

**MISIR (*Zea mays L.*)/ BAKLAGİL BİRLİKTE EKİM SİSTEMİNDE  
BAKLAGİLERİN MISIR BİTKİSİNİN VERİM VE  
VERİM ÖĞELERİNE ETKİSİ**

**Nuri YILMAZ<sup>1</sup>**

**Emrah ERTÜRK<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü ORDU  
İletişim: y\_nuri@hotmail.com

<sup>2</sup>Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı İl Tarım Müdürlüğü ORDU

**ÖZET:** Bu çalışma Ordu ilinde yetiştiriciliği yapılan baklagillerin mısır bitkisinin verim ve verim öğelerine etkisini belirlemek amacıyla 2009 yılında Ordu çiftçi tarlasında tesadüf blokları deneme planına göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada; bakla+mısır, börülce+mısır, bezelye+mısır, soya+mısır, fasulye+mısır, gübre+mısır ve yalın mısır deneme faktörü olarak ele alınmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre mısır bitkisine ait bitki boyu 216,8-239,5 cm, ilk koçan yüksekliği 81,2-102,9 cm, koçan boyu 16,0-21,4 cm, koçan sapı 4,6-5,3 cm, koçan ağırlığı 157,5-307,7 g, koçan tane verimi 109,8-213,8 g bin tane ağırlığı 26,7-33,9 g, sap verimi 942,8-1380,9 kg/da, tane verimi 491,1-901,9 kg/da arasında tespit edilmiştir. Ele alınan parametreler bakımından deneme faktörleri arasında istatistiksel anlamda farklılıklar belirlenmiştir.

Denemede tane veriminde bezelye+mısır (684,9kg/da), sap veriminde ise soya+mısır(1123,7 kg/da) uygulamaları mısır ile birlikte yetiştirilecek baklagiller arasında ümitvar olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelime : Mısır, Bezelye, Börülce, Fasulye, Bakla, Soya,Birlikte Ekim

**THE EFFECT OF LEGUMINOUS SEEDS OVER CORN'S EFFICIENCY AND  
EFFICIENCY ELEMENTS IN MAIZE/LEGUME COLLECTIVE  
PLANTING SYSTEM**

**ABSTRACT:** This study has been carried out in farmer's field according to conjunction block as parallel to 3 recurrence experimentation plan in order to determine the amount of product per unit area of corn and edible legumes which are grown in Ordu province and to determine the effect of corn yield of leguminous. In the study, broad bean+maize, black eyed pea+maize, green peas+maize, soybean+maize, bean+maize, compost+maize and simple maize experimentations are handled.

According to study results as follows: plant's height 216,8-239,5 cm, the first cob height 81,2-102,9 cm, cob height 16,0-21,4 cm, diameter of cob 4,6-5,3 cm, cob weight 157,5-307,7 g, ear grain yield 109,8-213,8 g, thousand grain weight 26,7-33,9 g, straw yield 942,8-1380,9 grain yield 491,1-901,9. In terms of the parameters dealt with statistically significant differences between experimental factors were determined.

In the experimentation, the grain yield of pea+maize(684,9 kg), straw yield of soybean +maize at (1123,7 kg) applications between legumes grown together with maize are found promising.

**Key Words:** Maize, Pea, Black eyed pea, Bean, Broad bean, Soybean, Collective planting.

## 1.GİRİŞ

Dünyamızda üretim yapılan tarım alanlarının son sınırına ulaştığı günümüzde ortaya çıkan beslenme problemlerini çözmek için, en etkili yol birim alandan en yüksek verim alınma yollarını bulmaktan geçer. Bunun için de, birim alandaki toplam verimi artırmanın alternatif yöntemlerini bulmak ve uygulamaya koymak gerekir. Bu alternatiflerden biride, mısır ve yemeklik baklagillerin birlikte yetiştirilmesidir.

Tarım alanlarını daha rasyonel değerlendirmek ve birim alandan alınacak ürün miktarını artırmak amacıyla birlikte ekim sistemi, işgücünün daha iyi organizasyonu ve toprak verimliliğinin artırılması açısından önem taşımaktadır.

Birlikte ekim sisteminin başarıya ulaşması için uygun bitki seçimi iyi yapılmalıdır. Bu seçim her bölgeye ve o bölgenin şartlarına göre değişse de bitkiler arasındaki agronomik uyum önemli bir faktördür. Yani bir arada yetiştirilecek bitkilerin birbirlerine zararları faydalarından fazla olmamalıdır (Deniz, 1989). Bu sebeple birlikte ekim sistemleri içerisinde tahıl-baklagil uygulamaları, bu uygulamalar içinde de mısır- fasulye, börülce veya soya birlikte ekimleri daha yaygın uygulama alanı bulmuştur (Francis, 1986).

Bu çalışmada Ordu ilinde yetiştiriciliği yapılan mısır ve yemeklik baklagillerin birim alandan alınacak ürün miktarını artırmak, baklagillerin mısır bitkisinin verimine etkisini belirlemek ve işgücünün daha iyi organizasyonu ile toprak verimliliğinin artırılması amaçlanmıştır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

2009 yılında yürütülen bu araştırma, Ordu ili çiftçi tarlasında yapılmıştır. Denemenin kurulduğu alan düz arazi niteliğinde olup denizden yüksekliği 3 metredir.

Ordu ilinde mısır-baklagil yetiştirme dönemi sıcaklık ortalaması 19,7 °C, nispi nem %72,8, güneşlenme ortalaması 5,8 saat ve yağış miktarı 79,15 kilogramdır.

Deneme alanı toprakları tınlı yapıda olup, hafif alkali toprak reaksiyonu (pH: 7,15) özelliğinde, azot içeriği yeterli (%0,13), fosfor bakımından fakir (0,88 ppm), potasyum bakımından yeterli ( 61,00 ppm) ve organik madde bakımından ise yüksektir (% 3,00).

Araştırmada, bitki materyali olarak (RX-9292) hibrit mısır (*Zea Mays L.*) ve yemeklik baklagillerden soya, fasulye, bakla ve börülce deneme materyali olarak kullanılmıştır.

Deneme ekim alanı 2008 sonbaharında derin bir şekilde sürülmüştür. Kışa bu şekilde bırakılmıştır. Ekim işlemi 19 Mayıs 2009 tarihinde mısır ve baklagiller birlikte yapılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme deseninde üç tekerrürlü olarak kurulmuş ve yürütülmüştür (Düzgüneş ve ark., 1987).

Deneme faktörü olarak; soya+mısır, börülce+mısır, fasulye+mısır, bakla+ mısır, bezelye+mısır, gübre+mısır ve yalın mısır ele alınmıştır.

Denemede sıra uzunluğu 5m alınmıştır. Deneme, mısırdaki 70 cm sıra arası ve 25 cm sıra üzeri mesafe olacak şekilde 5 sıra, baklagillerde mısır sıraları arasına 15 cm sıra üzeri mesafe ile 1 sıra ekilmiştir. Parsel alanı 3,5 m x 5 m = 17,50 m<sup>2</sup> dir. Her parselin kenarlarındaki bir sıra ve sıraların baş ve sonundan 0,5'er m kenar tesiri olarak atıldıktan sonra 2,8 m x 4 m = 11,2 m<sup>2</sup> lik alanda gözlemler yapılmıştır.

Her parsele yarısı ekimle (150 g), diğer yarısı (150 g) sapa kalkma döneminde, dekara 10 kg saf azot üzerinden kalsiyum amonyum nitrat (% 26 N), tamamı ekimle birlikte (260 g) dekara 10 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> üzerinden triple süper fosfat (%42-43 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) gübreleri verilmiştir. Mısır+gübre parsellerine dekara 15 kg saf azot (%26 N) üzerinden %30'u ekimle (345 g), %40'ı sapa kalkma (460 g), %30'u tepe püskülü çıkışından 1 hafta öncesinde (345 g) olmak üzere ilave gübre verilmiştir. Parsellerde yabancı ot kontrol ve mücadeleleri yapılmıştır. Bitkilerin suya ihtiyaç duydukları dönemlerde, tarla kapasitesine gelinceye kadar toplam 3 sulama yapılmıştır.



Hasat işlemi, mısırdaki yapraklar ve koçan kavuzlarının %80'i sarardıktan sonra yapılmıştır. Denemenin hasat işlemi elle yapılmıştır. Hasat edilen bitkiler ait oldukları parsellerde yığınlar haline getirilip, tarlada yeterince kurutulduktan sonra harman edilmiştir.

Denemede bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, koçan uzunluğu, koçan çapı, koçan ağırlığı, koçan tane verimi, bin tane ağırlığı, sap verimi ve tane verimi gibi gözlemlere bakılmıştır.

Elde edilen veriler SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Varyans analizine göre önemli çıkan ortalamalar "Duncan" çoklu karşılaştırma testine göre gruplandırılmıştır.

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

#### 3.1. Bitki Boyu

Mısır ve baklagil birlikte ekim sisteminin mısırın bitki boyuna etkisine ilişkin ortalama değerler Çizelge 1. 'de verilmiştir.

Çizelge 1.'in incelenmesinden de görüleceği üzere deneme faktörlerinin mısır bitkisinin boyuna etkisi istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. Mısırın bitki boyuna ilişkin ortalama değerleri 216,8 cm ile 239,5 cm arasında değişmiştir.

**Çizelge 1.** Denemede ele alınan uygulamalara ait bitki boyu(cm), ilk koçan yüksekliği(cm), koçan uzunluğu(cm), koçan çapı(cm), koçan ağırlığı(g), koçan tane verimi(g), bin tane ağırlığı(g), sap verimi(kg/da) ve tane verimi(kg/da) ortalamaları.

Uygulamalar	Bitki Boyu	İlk Koçan Yüks.	Koçan Uz.	Koçan Çapı	Koçan Ağ.	Koçan Tane Verimi	Bin Tane Ağ.	Sap Verimi	Tane Verimi
Mısır + Gübre	239,5	102,9	21,4 a	5,3	307,7 a	213,8 a	33,9	1380,9	901,9 a
Kontrol + Mısır	234,5	94,8	19,1 ab	5,0	236,5 b	160,9 ab	30,1	1123,8	684,9 ab
Soya + Mısır	234,4	94,3	19,0 ab	5,0	235,6 b	160,0 ab	28,3	1123,7	590,3 b
Fasulye + Mısır	230,5	89,6	18,1 b	4,9	206,0 b	144,3 b	27,7	1095,2	565,9 b
Bakla + Mısır	227,8	88,7	16,6 b	4,8	200,8 b	141,5 b	27,6	1028,5	533,8 b
Börülce + Mısır	217,8	88,6	16,4 b	4,7	165,5 b	114,8 b	27,0	952,3	527,4 b
Bezelye + Mısır	216,8	81,2	16,0 b	4,6	157,5 b	109,8 b	26,7	942,8	491,1 b

Mısırdaki bitki boyu birlikte ekim uygulamalarından etkilenmemiştir. Bitki boyunun daha çok genetik faktörlerin etkisi altında olduğu bilinmektedir. Nitekim Halluer ve Miranda (1988), bitki boyunu etkileyen faktörlerin başında genetik yapının geldiğini bildirmektedirler. En yüksek bitki boyunun mısır+gübre uygulamasından elde edilmesi ise hazır gübre olarak verilen azotun baklagiller tarafından sağlanan azota göre daha hızlı etki etmesi ile açıklanabilir. Öyle ki baklagil türlerinin sağladığı azot organik olup mineralizasyonu yavaş olmakta ve bitkilere yararlı hale gelmesi zaman almaktadır. Nitekim Güzel ve ark. (2002), organik kaynaklı azotun mineralizasyon hızının yavaş olduğunu bildirmektedirler.

#### 2. İlk Koçan Yüksekliği

Çizelge 1.'in incelenmesinden de anlaşılacağı üzere deneme faktörlerinin mısır bitkisinin ilk koçan yüksekliğine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Araştırmada incelenen mısırın ilk koçan yüksekliğine ilişkin değerleri 81,2 cm ile 102,9 cm arasında değişmiştir.

Mısırdaki ilk koçan yüksekliği birlikte ekim uygulamalarından etkilenmemiştir. İlk koçan yüksekliğinin büyük oranda bitki boyunda olduğu gibi genetik faktörlerin etkisi altında olduğu bilinmektedir. Nitekim Hallauer ve Miranda (1988), ilk koçan yüksekliğinin de bitki boyu gibi büyük oranda genetik faktörlerin etkisi altında olduğunu bildirmektedirler. En yüksek ilk koçan yüksekliğinin mısır+gübre uygulamasından elde edilmesi ise ilk koçan yüksekliğinin uzun bitki boyundan etkilenmesi ile açıklanabilir.

### 3. Koçan Uzunluğu

Deneme faktörlerinin mısır bitkisinin koçan uzunluğuna etkisi istatistiksel olarak önemli çıkmıştır(Çizelge:1). Araştırmada incelenen mısırın koçan uzunluğuna ilişkin değerleri 16,0 cm ile 21,4 cm arasında değişmiştir. En uzun koçan uzunluğunun 21,4 cm ile mısır+gübre uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Diğer uygulamalarda ise farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı dikkati çekmektedir. Bu durum mısır bitkisinin baklagil türleri tarafından sağlanan azot yerine ortama hazır olarak verilen azottan daha çok faydalandığını göstermektedir. Bunu da ortama gübre olarak verilen azotun baklagil türleri tarafından sağlanan azota göre daha hızlı etki etmesi ile açıklayabiliriz. Nitekim Güzel ve ark. (2002), organik kaynaklı azotun mineralizasyon hızının yavaş olduğunu bildirmektedirler. Mineralizasyonun yavaş olması mısırın azot ihtiyacını karşılamaında ortama hazır olarak verilen gübreden daha fazla faydalanmasını sağlamıştır.

Mc Williams vd. (1999), mısırdaki koçan uzunluğu ve tane sayısının çevre koşullarına özellikle de topraktaki nem ve bitki besin maddeleri miktarına bağlı olduğunu; bu konudaki herhangi bir stresin koçan uzunluğu ve tane sayısını azaltacağını belirtmişlerdir.

### 4. Koçan Çapı

Mısır ve baklagillerin birlikte uygulamalarının mısırın koçan çapı üzerine etkisi önemsiz çıkmıştır(Çizelge:1). Araştırmada incelenen mısırın koçan çapı değerleri 4,6 cm ile 5,3 cm arasında değişmiştir. Denemede en yüksek koçan çapı mısır+gübre uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek değer mısır+gübre uygulamasından elde edilmesi ise hazır gübre azotunun baklagil türlerinin sağladığı azota göre daha hızlı etki etmesi ile açıklanabilir. Baklagil türlerinin fikse ettiği azot organik olup alınabilir forma dönüşmesi için mineralize olması gerekmektedir. Bu reaksiyonun ise yavaş ve zaman aldığı bilinmektedir. Nitekim Güzel ve ark. (2002), organik azotun mineralizasyon hızının yavaş olduğunu bildirmektedirler.

### 5. Koçan Ağırlığı

Çizelge 1.'in incelenmesinden de anlaşılacağı üzere deneme faktörlerinin mısırın koçan ağırlığına etkisi istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. Araştırmada incelenen mısırın koçan ağırlığına ilişkin değerler 157,5 g ile 307,7 g arasında değişmiştir. Mısırdaki en yüksek koçan ağırlığının mısır+gübre uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Diğer uygulamalar arasındaki farkın ise önemli olmadığı dikkati çekmektedir. Burada hızlı gelişen mısırın ortama verilen gübre azotundan daha çok faydalandığı söylenebilir. Öyleki baklagil türlerinin sağladığı azot organik kaynaklı olup alınabilir forma dönüşebilmesi için mineralize olması gerekmektedir. Nitekim mineralizasyon hızının yavaş olduğu bilinmektedir (Güzel ve ark., 2002). Bu da mısırın baklagil türlerinin sağladığı azot yerine ortama hazır olarak verilen gübre azotundan daha fazla faydalandığını göstermektedir.

### 6. Koçan Tane Verimi

Deneme faktörlerinin mısırın koçan tane verimine etkisi istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. Araştırmada incelenen mısırın koçan tane verimine ilişkin değerleri 109,8 g ile 213,8 g arasında değişmiştir. En yüksek koçan tane verimi mısır+gübre uygulamasından elde edilmiştir. Diğer uygulamalar arasındaki farkın ise istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmektedir. En yüksek değer mısır+gübre uygulamasından elde edilmesi ise gübre azotunun baklagil türlerinin sağladığı azota göre daha hızlı etki etmesi ile açıklanabilir. Öyleki baklagillerin rhizobium bakterileri vasıtasıyla sağladığı azotun alınabilir forma dönüşmesi yavaş olmaktadır (Güzel ve ark. 2002). Bu da mısırın baklagiller tarafından sağlanan azot yerine hazır gübre azotundan daha fazla faydalandığını göstermektedir.

### 7. Bin Tane Ağırlığı

Çizelge 1.'in incelenmesinde de anlaşılacağı üzere deneme faktörlerinin bin tane ağırlığına etkisi istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. Araştırmada incelenen mısırın bin tane

ağırlığına ilişkin değerleri 26,7 g ile 33,9 g arasında değişmiştir. En yüksek bin tane ağırlığının mısır+gübre uygulamasından elde edildiği görülmektedir. En yüksek değer mısır+gübre uygulamasından elde edilmesi ise alınabilir formda olan hazır gübre azotunun hızlı etkisi ile açıklanabilir. Denemede kullanılan gübre kalsiyum amonyum nitrat (CAN) olup bitkilerin kolay ve hızlı bir şekilde kullanabilecekleri formdadır. Öyleki bitkiler azotu amonyum (NH<sub>4</sub>) ve nitrat (NO<sub>3</sub>) formunda alabilirler. Baklagillerin sağladığı azot ise organik olup bitkiler bu haliyle kullanamamaktadır. Organik azotun alınabilir olması için amonyum ve nitrat bileşiklerine ayrışması gerekmektedir. Bu reaksiyon (mineralizasyon) ise yavaş ve zaman almaktadır. Nitekim Güzel ve ark. (2002), organik kaynaklı azotun mineralizasyon hızının yavaş olduğunu bildirmektedirler. Bu sebeple mısırın hazır gübre azotundan daha çok faydalandığını söyleyebiliriz.

### 8. Sap Verimi

Deneme faktörlerinin mısır bitkisinin sap verimine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur(Çizelge:1). Araştırmada incelenen mısırın sap verimine ilişkin değerleri 942,8 kg/da ile 1380,9 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek sap verimi mısır+gübre uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek değer mısır+gübre uygulamasından elde edilmesi ise hazır gübre azotunun etkisinin organik kaynaklı azota göre daha hızlı olması ile açıklanabilir. Birlikte ekim uygulamaları içinde soya+mısır uygulamasının sap veriminde en yüksek sonucu verdiği dikkati çekmektedir. Bu sonuç Ordu ilinde hayvan besiciliğinde düşük maliyetle kaba yem ihtiyacının karşılamasında soya+mısır birlikte ekiminin ümitvar olabileceğini göstermektedir.

### 9.Tane Verimi

Çizelge 1.'in incelenmesinde de anlaşılacağı üzere deneme faktörlerinin mısır bitkisinin tane verimine etkisi istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. Araştırmada incelenen mısırın tane verimine ilişkin değerleri 491,1 kg/da ile 901,9 kg/da arasında değişmiştir. Mısırdaki en yüksek tane veriminin 901,9 kg/da ile gübre+mısır uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Diğer uygulamalar arasındaki farkın ise bezelye+mısır birlikte ekimi dışında önemsiz olduğu dikkati çekmektedir. En yüksek sonucun gübre+mısır uygulamasından elde edilmesi ise hazır gübre azotunun hızlı etkisi ile açıklanabilir. Öyle ki denemede kullanılan azot gübresi bitkilerin kolay ve hızlı bir şekilde kullanabileceği formdadır. Baklagil türleri tarafından fikse edilen azot ise organik formda olan mineralize olmamış azottur. Organik azot ise ayrışmadan bitki grupları tarafından kullanılamamaktadır. Bu ayrışma reaksiyonu ise zaman almaktadır. Nitekim Güzel ve ark. (2002), organik kaynaklı azotun mineralizasyon hızının yavaş olduğunu bildirmektedirler. Bu da birlikte ekim uygulamalarında mısırın azot ihtiyacını karşılamasında sorun teşkil etmektedir.

Öyleki birlikte ekim uygulamalarında tane veriminde olduğu gibi diğer gözlemlerde de sonuçların gübre+mısır uygulamasına göre düşük değerlerde olması bu düşüncüyü doğrulamaktadır.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ordu ili ekolojik koşullarında baklagillerin mısır bitkisinin verim ve verim öğelerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada mısır bitkisine ait bitki boyu 216,8-239,5 cm, ilk koçan yüksekliği 81,2-102,9 cm, koçan boyu 16,0-21,4 cm, koçan sapı 4,6-5,3 cm, koçan ağırlığı 157,5-307,7 g, koçan tane verimi 109,8-213,8 g bin tane ağırlığı 26,7-33,9 g, sap verimi 942,8-1380,9 kg/da, tane verimi 491,1-901,9 kg/da arasında tespit edilmiştir. Ele alınan parametreler bakımından deneme faktörleri arasında istatistiksel anlamda farklılıklar belirlenmiştir.

Denemede tane veriminde bezelye+mısır (684,9kg/da), sap veriminde ise soya+mısır (1123,7 kg/da) uygulamaları mısır ile birlikte yetiştirilecek baklagiller arasında ümitvar olarak bulunmuştur.

Sonuç olarak; baklagillerin mısırın verim ve verim öğelerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada 1 yıllık sonuçların, mısırın baklagil türlerinden hangisi ile birlikte yetiştirilmesi gerektiği yönünde öneride bulunmak için yetersiz olduğunu söyleyebiliriz. Ancak dekara tane veriminde bezelye+mısır, sap veriminde ise soya+mısır uygulamalarında bezelye ve soya, mısır ile birlikte yetiştirilebilecek baklagil türleri arasında ümitvar olarak bulunmuştur. Mısır ve baklagillerin birlikte yetiştiriciliği hakkında daha sağlıklı sonuçlar almak için, çalışmanın Ordu ilinin değişik yerlerinde en az iki yıl daha devam ettirilmesinin faydalı olacağı kanaatine varılmıştır.

## 5. KAYNAKLAR

- Akmaz, D.,1993Çoklu Yetiştirme Sisteminde(Mısır, Fasulye, Bakla)Bitki Sıklığının Verim ve Verim Komponentlerine Etkisi, Yüksek Liasans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Ankara.
- Akman, Z.ve Sencar,Ö.,1999. Mısır –Baklagil( Fasulye ve Börülce)Birlikte Üretiminde Farklı Ekim Sistemlerinin Verim ve Bazı Agronomik Karakterlere Etkisi.Tr.J.of Agriculture and Forestry.23:Ek Sayı5.1139-1148. TÜBİTAK. Ankara.
- Anonim,1991.Schubbericht “Mischfruchtanbau in der Türkei” Bearbeitungsnummer 90.9169.5 Mischfruchtanbauin der Türkei (vergleich verschiedener Anbausysteme).
- Balyan, J.S. 1997 Performance of maize (*Zea mays*) based intercropping systems and their after effect on wheat(*Triticumaestivum*).Indian Journal of Agronomy,42(1);26-28.
- Bilgen,M., Sağlamtimur,T.ve Tansı,V.1991. Antalya Ovası Koşullarında mısırın üç değişik baklagil ile yetiştirilme olanakları üzerinde araştırmalar. Türkiye 2. Çayır-Mera ve Yem BitkileriKongresi İzmir.379-389.
- Deniz, N., 1989. Ankara Yöresinde birden çok bitkinin birlikte yetiştirilmesinin tekli ekim sistemine olan farklılığın saptanması. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müd. Toprak ve Gübre Araştırma Ens. Müd. Yayınları, 157 Ankara.
- Francis, C.A. 1986 Multiple Cropping Systems. Mcmillan Publishing Company, 866 Third Avenue, New York, NY 10022.
- Güzel , N., Gülüt , Y.K., Büyük, G., 2002. Toprak Verimliliği ve Gübreler Ç.Ü. Ziraat Fak. Genel Yayınları No:246 Ders Kitapları Yayın No:a-80 s:654 Adana.
- Hallauer , A.R. and Miranda , J.B., 1988. Germplasm in Quantitative Genetics in Maize Breeding. Jova State University Press, Ames, 375.
- Hiebsch,C.K., Kagho, F.T., Chiembro, A. M. And Gardner, F.P. 1995. Plant density and soybean maturity in a soybean – maize intercrop. Agronomy Journal, Vol: 87;965-969.
- Mc Williams, R.C., Harvey, D.V. and Smith, D.L.1990 Corn growth and management quic guide .A-1173,9 p North Dakota State Univ. Extension Service, ND, USA.
- Portes, T.de A.1984. Profile of light interception and yields of six bean (*Phaseolus vulgaris*) cultivars of different growth habits intercropped with maize (*Zea mays*), Field Crop Abst. 37(6):491. No:4523.
- Searle, P.G.E.,Comudom, Y, Shedden ,D.C. and Nance ,R.A. 1981. Effect of maize +legume intercropping system and fertilizer nitrogen on crop yields and residual nitrogen. Field Crops Research,4;133-145.
- Üstün, A.,1990. Mısır –fasulye karışık ekimi ve Karadeniz Bölgesindeki uygulamaları. Ziraat Mühendisliği,234, Ekim.
- Üstün A. ve Gülümser, A., 1996. Karadeniz Bölgesinin Yaygın Ekim Sistemi olan Mısır–Fasulye-Karışık Ekiminin İncelenmesi. Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,11,(2):235-248. Samsun.
- Yılmaz N., Şilbir, Y., Deveci, M., Dede, Ö., 2007 Mısır /Soya Birlikte Ekim (intercropping) Sisteminde Agronomik Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, Erzurum.

**DÜNDEN BUGÜNE TARLA BİTKİLERİ VE GELECEĞİ !**Celâl Er<sup>1</sup>

10. Tarla Bitkileri Kongresi, 10-13 Eylül 2013, Konya / Türkiye  
Sorumlu Yazar: cer@ankara.edu.tr

**Özet**

Bu tebliğde, başlangıcından günümüze ve geleceğe devam eden yolda Türkiye tarımının ve özellikle de tarım içinde bitkisel üretimin ve bilhassa “**Dünden Bugüne Tarla Bitkileri ve Geleceği**” üzerinde durulmuştur. Ancak oldukça geniş böyle bir konuda analizler yapıp, fikir yürütürken ve düşünce geliştirirken toplumdaki siyasi, ekonomik, sosyal ve kültürel olayların tarıma etkisinin de göz ardı edilmesi mümkün değildir. Nitekim bu bildiride yer yer bu olaylara da değinilmiş ve başlangıcından itibaren (1923) günümüze kadar ve geleceğe dair değerlendirmeler yapılmıştır. Böyle bir yöntemle bir nevi Türkiye tarımının 90 yıllık serüveni kabaca anlatılmaya çalışılmıştır.

Tebliğ, yedi (7) alt başlık altında geliştirilmiş ve her bir bölüme kâfi derecede önem verilmiştir. Elbette ki yeterli zaman ve yer olduğu takdirde bu başlıkların her biri için sayfalarca yazmak ve söz söylemek, ince detaylara girmek mümkündür.

Giriş başlığı altında çok kısa ve özet olarak Merkezi Asyadan Anadolu ve Mezopotamya’ya geliş, Akdeniz ve Balkanlar üzerinden Kuzey Afrika dâhil Avrupaya geçiş, yayılma ve 1923’e kadar olan tarım macerasına kalem darbeleri ile dokunulmuştur.

Erken Cumhuriyet Dönemi (1923-1933-1950) bölümünde ise, çok kıt imkânlarla yeniden dirilen millet ve yeniden kurulan devletin her alanda olduğu gibi tarım alanında ve özellikle bitkisel üretimde de büyük fedakârlılıklarla yaptıklarına değinilmiştir. Daha sonra, İlk Demokrasi Dönemi (1950-1960) olarak tasnif edilebilecek on yıllık sürede tarımda ve her alanda yapılanlar ve Cumhuriyet tarihinin en büyük kalkınma hamlesi özetlenmiştir. Bundan sonra gelen kısa bir ara rejim ve yönetime temas edilmiştir.

Dördüncü bölümde-İkinci Demokrasi Dönemi (1965-1980) önceleri daha istikrarlı ve planlı olarak, gerek diğer sektörlerdeki yeniden başarılan hızlı kalkınma hamlelerine temas edilmiş ve gerekse 1971-1980 arasındaki kaotik sürenin analizi yapılmaya gayret edilmiştir.

1980-2002 Dönemi başlığı altında Türkiye’de ki zihniyet değişikliği, serbest piyasa ve Pazar ekonomisi kurallarının her alanda olduğu gibi tarımda da uygulanışı üzerinde durulmuş ve özelleştirmelerin tarımdaki yankıları ve etkileri anlatılmaya çalışılmıştır.

2002’den Günümüze Doğru (2013) başlığı altında, bilhassa küreselleşme, bilişim ve iletişim teknolojilerinin çok hızlı geliştiği ve yayıldığı ifade edilerek, bunların tarımda da uygulanışı ile alınan mesafeler ve varılan hedefler ortaya konulmuştur ve en nihayet Önümüzdeki On Yıllar ve Gelecek (2023) bölümünde, tarımda ve bitkisel üretim başta olmak üzere Tarla Bitkileri Yetiştiriciliğinde yeni yeni alanların oluştuğu, terminolojilerin geliştiği ve gıda yeterliliği, güvenliği ve güvencesine büyük önem atfedildiği, ürünlerin kantitesi ile

<sup>1</sup>Prof.Dr., Emekli Öğretim Üyesi, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü Dışkapı-Ankara



birlikte kalitesi ve sağlığa elverişliliği ile beslenme değerlerine önem verildiği ve verileceği üzerinde durulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Tarım, Bitkisel Üretim, Tarla Bitkileri, Dün, Bugün, Gelecek

## FIELD CROPS AND THEIR FUTURE FROM PAST TO PRESENT

### Abstract

In this paper, the past that continues today and the future of Turkey's crop production, under the title "**Field Crops and their Future from Past to Present**" is discussed. However, executing the idea is quite large and difficult and it is not possible to analyze these developments without ignoring the impact of agriculture on society's political, economic, social and cultural events. In fact, it is possible to describe each section in these sections starting from the beginning of 1923 to the present leading to future is evaluated; it is possible to write and describe each title using number of pages going down to the finest details.

The adventure of Immigration from Central Asia to Anatolia and Mesopotamia followed by movements towards the Mediterranean and Europe through the Balkans and North Africa, including the transition to 1923 has been described briefly and described using pen strokes.

It is important to mention Section "Early period of democracy (1923-1933-1950)" that describe very scarce facilities in every field including crop production done volunteer. Thereafter, the first democratic period (1950-1960) can be classified that covers all areas of agriculture, describes and summarizes the largest developmental initiatives in the history of the democracy. It is followed by a short break that touches the regime and the government.

In the fourth section tries to analyze the pre Second Democracy Period (1965-1980) with stable and planned developments in these sectors with rapid re-development initiatives and the chaotic period of 1971-1980.

Period of 1980-2002 describes and explain change in mindset in Turkey, free market and the implementation of market economy in agriculture and focuses on the effects of privatization in agriculture and its repercussions.

Section "**From 2002 to the present (2013)**" describes the effects of globalization, information and communication technologies on agriculture, which is described as the implementation of the objectives with very rapid development and including the rapid reaching to the objectives covering long distances. The section next ten years and future (2023) focus on agronomy and crop production, especially field crops production covering very newly formed areas, new terminologies, food sufficiency, safety and security in agriculture in terms of quality and quantity, availability, importance to health and nutritional value.

**Key words:** Agriculture, Crop Production, Field Crops, Past, Present, Future

## Giriş

Türkiye tarımı başlangıcından itibaren bu güne kadar çok değişik safhalardan geçmiştir. Gerek sosyal ve ekonomik hayatta, gerekse siyasi ve kültürel bütünlük ve devamlılıkta çok sert kesintiler olmakla beraber toplumların, özellikle ulusların hayatında devamlılık söz konusudur. Ancak tarih boyunca Türklerde olduğu gibi yeni yeni devletler kurulmuş ve değişik rejimler uygulanmıştır. İşte vatandaşı olmakla gurur duyduğumuz Türkiye Cumhuriyeti Devleti de böyledir ve şanlı ve kudretli Osmanlı Devletimizin yıkıntıları arasından, bir başka ifade ile budanması neticesinde 1923 yılında yeniden can bulmuştur. Aşağı yukarı bir asırlık (**90 yıllık**) bir devlettir. Pek çok konuda olduğu gibi ülkedeki tarımsal gelişme ve değişmelerin de bu tarihten itibaren başladığı kabul edilmektedir.

Esasen Türkler, ta ilk çağlardan bugüne kadar Merkezi Asya'dan batıya doğru yönelişleri, göçleri ve akınları esnasında yerleşik düzendeki yaşamın da öncülüğünü yapmış ve Tarım Havzası'ndan başlayarak Hazar Denizinin güneyinden (**İran üzerinden**) batıya geçişleri, Anadolu'ya geliş ve Mezopotamya'ya inişleri sırasında, daha sonra Balkanlar ve Akdeniz üzerinden Kuzey Afrika dahil ta Avrupa içlerine kadar medeniyetin bütün unsurları ile birlikte o zamanların tarım tekniklerini, bitkisel ve hayvansal kaynaklarını da götürmüşlerdir. Elbette ki vardıkları ve geçtikleri yerlerde tarım alanındaki bilgi ve uygulamaları da alarak bahse konu zamanların en yüksek ve ileri yetiştiriciliğini de yapmışlardır. Orta Asya'dan batıya, Hazar ve Karadeniz'in kuzeyinden gidenler ise, İslamiyet'le karşılaşmadıkları için maalesef Türk kimliklerini de kaybetmiş (**Macarlar, Bulgarlar, Peçenekler, Finler, vb.**) ve hatta daha sonraları güneyden gelenlerle (**Oğuzlarla**) karşı karşıya gelmişlerdir.

Yeni kurulan Türkiye Cumhuriyeti Devleti ile birlikte diğer sektörlerde olduğu gibi, tarım alanında da bakir ve fakir topraklardan başka bir üretim vasıtası (**Emek, Sermaye, Müteşebbis, vb.**) yoktu. Dört yıl sonra 1927 yılında yapılan sayım ve değerlendirmelere göre, ekilen tarla arazisi 5 mil. ha, nadasa bırakılan tarla toprakları ise 2.5 mil. ha ve bağ - bahçe ile meyvelikler ise 0.7 mil. ha olmak üzere işlenen toplam arazi 8.2 mil. ha kadardı. Çayır ve mer'aların genişliği ise 44 mil. ha dolayında bulunuyordu. Türkiye'nin insan kaynakları da son derece yetersiz (**Primitif-okuma yazması yok**) olmak üzere, nüfusu 13 milyon idi. Hayvansal kaynaklar ve üretim biraz daha iyi olmakla beraber, geniş çayır mer'a ve otlaklara sahipti.

Kuruluş döneminde en önemli ve büyük sektör tarım sektörü iken; diğer sektörler sanayi, ulaştırma ve bayındırlık, ticaret ve hizmetler ise hemen hemen yok gibiydi. İşlenen toprakların % 90'ında tarla ziraatı, yani tarla bitkileri yetiştirilmekte ve % 10'unda bağ-bahçe ve meyvelikler ile zeytinlikler söz konusuydu. Tabiri caiz ise, halk yarı aç ve yarı çıplaktı. Dış ticaret, özellikle ihracat sıfır mesabesinde bulunuyordu.

## Erken Cumhuriyet Dönemi (1923-1933-1950)

Büyük Atatürk'ün ifadesi ile daha İstiklâl Harbi başlangıcında, halk yıllarca süren uzun harpler sebebiyle harap ve bitap düşmüş idi. Buna rağmen millet bütün varını, yoğunu, canını ve malını yani her şeyini ortaya koyarak vatanını kurtarmış ve O'nun öncülüğünde yeni devletini kurmuştu. Erken Cumhuriyet Döneminin başlangıcı olan yıllarda (**1925**) Atatürk tarafından Yeni Cumhuriyet Hükümetine verilen tarım alanındaki en önemli görev, halkın günlük ihtiyaçlarından olan ekmeğin (**Kaynağı buğday**), akbezın (**Kaynağı pamuk**) ve şekerin (**Kaynağı şeker pancarı**) ülke içerisinden karşılanması olmuştur. Üç beyazlar diye

anılan **UN+AKBEZ+ŞEKER** mutlaka ve yeterli miktarda kendi imkânlarımızla ve yurt içi kaynaklarından üretilmeliydi. 1933 yılına kadar bu alanda ciddi ilerlemeler kaydedilmiş, bir taraftan buğday tarımı geliştirilirken, diğer yandan pamuk ve şeker pancarı tarımı geliştirilmeye çalışılmıştır. 1935 yılına kadar buğdayı işleyen un fabrikaları, pancarı işleyen şeker fabrikaları kurulup faaliyete geçirilmiştir. Bu cümleden olarak Konya, Ankara ve Eskişehir’de un; Uşak, Kırklareli, Eskişehir ve Turhal’da şeker; Malatya, Adana ve Kayseri gibi illerde bez fabrikaları faaliyete geçmiştir. Tarımın yanında başta sanayi ve bayındırlık ile ticaret olmak üzere, diğer sektörlerde de kıpırdanmalar başlamıştır. Bu dönemde 1929’daki dünya iktisat buhranı da söz konusudur. 1935’e kadar devlet halk sektörünü olabilen bütün imkânları ile yatırım yapmaya teşvik ederken, kendisini de toplayabildiği vergilerle ve hazinenin imkân verdiği ölçüde yatırımlar yapmıştır. Daha sonra para kaynakları harekete geçirilerek kooperatif ve şirketler şeklinde örgütlenilmiş ve kalkınmaya gayret edilmiştir.

Erken Cumhuriyet Döneminde tarımda, özellikle bitkisel üretimde Tarla Bitkileri başta Tahıllar ve Endüstri Bitkileri olmak üzere, Yem Bitkileri tarımına azami derecede önem verilmiş, hatta tütün, pamuk, kuru ve kurutulmuş meyveler ile narenciye ihraç edilmeye çalışılmıştır. Bu dönemde yavaş yavaş üstün verimli ve kaliteli hayvan ırkları temin edilmeye ve yerli ırklar ıslah edilmeye başlanmıştır. Kanatlı hayvan yetiştiriciliği ve arıcılığa da önem verilmiştir. Erken Cumhuriyet Döneminde tarımın GSMH’deki oranı % 90’larda ve bitkisel üretim içinde tarla bitkilerinin payı yine % 90’lar etrafında dolaşmıştır. Bu dönemde Zirai Kombinalar, Toprak Mahsulleri Ofisi, Kooperatif Birlikleri gibi çiftçiye, başta tohumluk ve diğer üretim girdilerini temin edecek Zirai Donatım Kurumu olmak üzere, Şeker Şirketi ve bunlara benzer kuruluşlar tesis edilmiştir. Değişen ve gelişen dünya konjüktürü ve 1939 yılından sonra başlayan II. Dünya Harbi insanlık için çok büyük acılar getirmiş ve milletler birbirini boğazlarken Türkiye’de 1946 yılına kadar 7-8 yıl tabiri caiz ise yaprak kıvılcıdamamış ve ulus savaşa girmemekle beraber, bütün kaynakları ve imkânları ile o günün şartlarında çok büyük bir orduyu beslemiş ve silah, cephane ile askerin ihtiyacı olan diğer levazimat ve lojistik karşılanmıştır.

### **İlk Demokratik Dönem (1950-1960)**

II. Dünya Harbinin sonunda 5 Mayıs 1945’te Türkiye İtilaf Devletlerine (**Almanya, İtalya ve Japonya Grubu**) savaş ilan ederek fiili olarak harbe girmeden 1946 yılında savaş, bu devletlerin ABD, İngiltere, Fransa ve Rusya karşısında kesin yenilgisi ile sona ermiştir. Bu tarihten sonra dünyaya paralel olarak Türkiye’de de demokratik gelişmeler olmuş ve 1946’da yapılan seçimlere giren fakat fazla bir varlık gösteremeyen Demokrat Parti (**DP**), Cumhuriyet Halk Partisi (**CHP**)’ne karşı 14 Mayıs 1950 seçimlerinde ezici bir çoğunlukla iktidara gelmiştir. Bu tarihten itibaren gerek yönetim anlayışı ve gerekse kalkınma anlayışı değişmiş, gelişme ve kalkınma zihniyetinde halktan yana yeni bir konsept oluşmuştur.

Türkiye’de gerek 1933’e kadar olan dönemde, gerekse daha sonra 1950’ye kadar geçen zamanda toplumun sosyal bünyesi, ekonomik yapısı ve kültürel değerleri son derece zayıf ve kırsal kesimde yaşayanlarla, köylüler ve meslek olarak çiftçilik ile geçimlerini tarımdan temin edenler aşağı yukarı aynı nüfus, aynı sosyal tabaka ve aynı insanlardı. Nüfusun % 85-90’ı kırsal alanda, yani köylerde, ancak geri kalan % 10-15’i ise şehirlerde yaşıyor ve geçimlerini tarım dışı sektörlerden kazanıyorlardı.

1950 yılından itibaren yeni gelen iktidar ve yeni kurulan hükümetle birlikte sert ve keskin devletçi ekonomik anlayış karma ekonomik sisteme dönüşürken yavaş yavaş nüfus hareketleri de başlamıştır. Hemen bütün alanlarda olduğu gibi tarım sektöründe de ciddi adımlar atılmaya başlanmış, çiftçiler (**Köylüler**) yeni bir heyecan ve şevkle çalışır olmuşlar

ve hatta imkânlar ölçüsünde devletin desteği ve teşviki ile yeni yatırımlar yapmaya özen göstermişlerdir. Demokrat Partinin büyük seçmen kitlesi, hatta topyekun ulus tarım dahil bütün sektörlerde büyük bir motivasyon ortaya koymuştur. Tarımsal üretim girdilerinden sertifikalı tohumluk, gübre, ilaç, alet-ekipman kullanımı gelişmeye başlamış ve mekanizasyon, özellikle hayvan çeki gücü (**Öküz, At**) yerine makine-motor gücü (**Traktör**) kullanılmaya başlanmıştır. Bunun sonucunda da tarım yapılan alanlar, bilhassa Tarla Bitkileri yetiştiriciliği (**Tarla Tarımı**) çok hızlı bir şekilde çayır ve mer'alar aleyhine genişlemiştir. Yen topraklar tarıma açıldığı ve nispeten verimli çeşitler ve ıslah edilmiş sertifikalı tohumluklar, alet ekipman ve sulama gibi girdilere önem verildiği için, hem tarım alanları genişlemiş ve hem de verim önemli artışlar göstermiş ve netice bütün tarım ürünleri rekoltesinde hatırı sayılır büyüklükler meydana gelmiştir.

Bir taraftan verim artar ve rekolte yükselirken, diğer yandan da endüstri bitkileri ziraatı ve buna dayalı sanayiinde (**Şeker, Tekstil, Sigara ve İçki, Gıda sanayi, vb.**) ciddi gelişmeler olmuştur. Genellikle sanayi tesisleri büyük şehir veya en azından şehirlerde kurulduğu için, buralarda ihtiyaç duyulan işçi ve istihdamı karşılamak bakımından kırsal alanlardan (**Tarım yapılan yer ve köylerden**) bu merkezlere çok yoğun bir nüfus akışı ve iç göç başlamış ve giderek ivme kazanmıştır. Bu şekildeki nüfus hareketleri bugün bile devam etmektedir. Bu durum bir bakıma tarımsal gelişmeler lehine, bir bakıma da aleyhinedir.

1960 yılına gelindiğinde, Türkiye'nin nüfusu 27 milyondur. 1927'de 13 ve 1950'de 21 milyon olan nüfus 1927'ye göre aşağı yukarı iki kat artmıştır. Bu 27 milyon nüfusun % 70'i (**20 milyon**) çiftçilikle uğraşmakta ve geçinmekte geri kalan % 30'u (**7 milyon**) ise geçimini tarım dışı sektörlerden temin etmekteydi. Bir çiftçi ailesi 6 kişi kabul edildiğine göre; 1960'da 3.3 milyon çiftçi ailesi, yani tarım işletmesi bulunduğu ortaya çıkmaktadır. Bu tarihte her yıl ekilen arazi (**Pulluk altındaki arazi**) 15 milyon ha, nadasa bırakılan 8 milyon ha, bağ-bahçe ve meyvelikler ise 2 milyon ha olup 1927'ye kıyasla hemen hemen nüfus artışında olduğu gibi artış aşağı yukarı 2-3 kat'dır. 1960'da işlenen toplam arazi 25 milyon ha olup bunun yarısından fazlası (**13 milyon ha**) sadece tahıl (**Arpa, Buğday, Çavdar, Yulaf, Çeltik, Mısır, vb.**) arazisidir. 1927'den 1960'a kadar geçen zamanda olan ekim alanları artışı ile rekolte artışı paralellik göstermektedir. Yani verimlerde hemen hemen hiç artış olmamış gibi bir durum söz konusudur. Genellikle ürün rekoltesi yılın gidişine, özellikle yağış durumuna göre değişmektedir. Hâlbuki aşağı yukarı 35 yılda tarımda birçok yenilikler ve teknolojiler söz konusu olduğu halde, acaba neden verimde bir artış olmamış gibidir? Sorunun cevabı, bu yenilik ve teknolojiler sayesinde alan verim artışının, ancak ekilen arazilerin % 8-15 meyilli topraklarda meydana gelen erozyondan ileri gelen kaybı kapatabilmiş olmasıdır.

Bütün bu olumsuz şartlara rağmen, 1950-60 yılları arasında Tarla Bitkileri tarımı hem bitkisel tarımın diğer kollarından, hem de hayvansal üretimden daha iyi gelişmiştir. Nitekim tarımda ve özellikle tarla tarımında alınan geliştirme önlemleri sayesinde 1953-1955 yıllarından itibaren Türkiye'nin topyekûn tarımda ürettiği (**Tarla tarımı, başta buğday ve diğer tahıllar olmak üzere**) tükettiğinden daha fazla olan ve efsane şeklinde bugüne kadar söylenen "Tarımsal üretim açısından kendine yeten yedi (7) ülkeden biri" olduğudur. Ama bu derece ve söz, sadece buğday için geçerlidir. Diğer altı (6) ülke ise; ABD, Kanada, Fransa, İtalya, Avustralya ve Arjantin'di. Fakat 1957 yılından itibaren Türkiye'de siyasi istikrar bozulmuş, ekonomik ve sosyal gelişmeler, sanayi ve ticaretteki hamleler yavaşlamış ve 1960'da yapılan bir askeri darbe ile buna bağlı olarak Türkiye yeni bir döneme girmiştir.

Yapılan askeri darbenin şoku ve halkta oluşturduğu travma etkisi ancak 4-5 sene kısmen tamir edilmiş ve 1965 yılından sonra demokratik düzen yeniden rayına oturabilmiştir.

Mamafih 1961 yılında genel seçimler yapılmış, fakat ihtilalin açtığı yaralar ve meydana getirdiği çalkantıların etkisi 1965 seçimlerinin sonrasına kadar ve hatta daha ileri tarihlere kadar devam etmiştir. Kısaca ifade etmek gerekirse, 1960-65 yılları arasında geçen beş (5) yıllık süre Türkiye için kaybedilen zamandır. Tarım sektöründe de birçok duraklamalar ve hatta gerilemeler söz konusu olmuştur. İşin aslı siyasi istikrar ve özgürlükler ile insan hakları ve hukukun üstünlüğüne dayanmayan yönetimlerin iş başında olduğu zamanlarda ve mekânlarda kalkınma ve gelişmeler mümkün değildir. **Yani kan ve gözyaşına rağmen kalkınma olmaz!**

### **İkinci Demokrasi Denemesi (1965-80)**

Türkiye'nin 27 Mayıs 1960 ihtilâli tahribatının kısmen tamiratından sonra, 1961'de yapılan seçimleri tek başına herhangi bir parti kazanamamış ve 1965 yılına kadar ülke değişik koalisyon hükümetleri ile yönetilmiştir. Üretim, ihracat ve yatırımlar durmuş, hatta önemli bazı gerilemeler bile olmuştur. Bundan tarım sektörü ve sektör içinde bitkisel üretim, burada da Tarla Bitkileri hakkına düşen payı almıştır. Hatta bitkisel yemeklik yağ ve şeker ile benzer gıda maddeleri bile az da olsa ithal edilmiştir. Buğday, bakliyat, pamuk ve şeker pancarı ile tütün üretiminde gerilemeler olmuştur. İkinci demokrasi denemesi veya dönemi 1965 yılında yapılan genel seçimlerle başlamış, ülke altı yıl sonra 1971'de ciddi bir sarsıntı geçirmiş ve 1973 seçimleri ile birlikte 1980, 12 Eylül askeri darbesine kadar yine koalisyonlarla yönetilmiştir. 1965 ve 1969 seçimlerinde tek başına iktidara gelen Adalet Partisi (AP) tarafından kurulan hükümetler, ülkede siyasi istikrarı yakalamış, sosyal ve siyasi yaraları kısmen tedavi etmiş, dış dünya ve sermaye ile ilişkileri düzeltmiş, ekonomik hamlelerle başta tarım olmak üzere, hemen bütün sektörlerde hızlı yeniden kalkınma hareketleri başlamıştır.

Türkiye'de, tarım sektöründeki 1960 yılı göstergeleri kısmen durağanlaşmış ise de, 1965'te de çok farklı değildi. Tarla tarımında tahıllardaki ekim alanları ve verim hiç tatmin edici olmadığı gibi, nüfus devamlı ve hızlı bir şekilde artıyor ve kırsal alanlardan sanayi merkezlerine ve büyük şehirlere doğru her gün ivme kazanarak akıyordu. Hatta bu da yetmezmiş gibi, başta Almanya olmak üzere 1958-1959'da başlayan işçi akını, yani kıtalar ve ülkeler arası göç de gittikçe hız kazanıyordu. 1965 yılında buğday verimi 85-90 kg/da, çeltik verimi 300 kg/da, mısır verimi 100-150 kg/da, şeker pancarı verimi 2-3 ton/da, patates verimi 1 ton/da, pamuk verimi 60-70 kg/da'dı. Ayçiçeği, susam, haşhaş, yerfıstığı, aspir, soya ve kolza gibi yağ bitkileri tarımı henüz emekleme safhasında ve verimleri de oldukça düşüktü. Haşhaş ve susam gibi yerli ve kadim ürünler yanında; ayçiçeği, kolza, soya, aspir ve hatta yerfıstığı Türkiye tarımında yeni ve ancak 1948-1950'den sonra gelişmeye başlamıştı. Tütün verimi taban arazide 100/120 kg/da, kalite tütünü yetiştirilen yerlerde ise 75-80 kg/da'dı. Gerek yemeklik dane baklagiller ve gerekse yem bitkileri tarımı yeni ve sadece figler, yonca, korunga ve bazı üçgüller ekilmeye başlamıştı.

1965'de Türkiye'nin nüfusu 30 milyonu biraz geçiyordu. Bu nüfusun % 58-60'ı kırsal alanda yaşıyor, geri kalan % 40'ı şehirlere ikâmet ediyor ve geçimlerini tarım dışı sektörlerden temin ediyorlardı. Nüfus artış hızı hala yüksekti (% 2.6), ülkenin durumu sosyal ve kültürel, ticari ve ekonomik açıdan da parlak değildi. Türkiye'nin ihracatında ham pamuk, yaprak tütün, kuru ve kurutulmuş meyve ve sebzeler ile kabuklu (Fındık, Antepfıstığı, Ceviz, Badem, vb.) meyveler önde geliyordu. Sanayi henüz emekleme safhasındaydı. Erken Cumhuriyet ve İlk Demokrasi Dönemi'nin sonuna doğru, başta büyük ve küçükbaş hayvancılık olmak üzere kanatlı hayvan sayısı hızlı bir şekilde artmıştır (2-3 katı). Tarım ve



tarımsal ürünlerin GSMH'daki payı hâlâ % 70'ler dolayında olup, fert başına milli gelir 1500 dolar etrafında seyrediyordu.

İkinci Demokrasi Dönemi ile birlikte toplumun gelişme ve kalkınma heyecan ve arzuları, zenginleşme ve müreffeh yaşama duyguları, önemli ölçüde yeniden harekete geçirilmiş, tarımda ve özellikle de tarla bitkileri alanında tekrardan, bilhassa 1971 yılına kadar geçen 6 yılda büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. Fakat itiraf etmek gerekir ki, bugün bile bir türlü çözülememiş olan altyapı sorunları, işletmelerin güdük ve küçük, ekonomik büyüklükten uzak, arazilerin parçalı ve dağınık oluşu, topraksız veya yeterli büyüklükte toprağı olmayan çiftçiler, o zaman daha da fazlaydı. Sulama, gübreleme, zirai mücadele gibi konularda ciddi bir hareketlilik ve mekanizasyonda da hızlı denebilecek gelişmeler olmaktadır. 1965'li yıllardan 1980 yılına kadar yeni çeşit islahı, sertifikalı tohumluk üretimi ve kullanımı adına, doğru meyve fidanı, yüksek verimli ve kaliteli sebze tohumlukları, verimli ve üstün potansiyele sahip damızlık kullanımında da çok ciddi mesafeler alınmıştır.

Şüphesiz ki, Türkiye tarımına başlangıcından bugüne kadar fedakâr ve cefakâr çiftçilerimiz yanında, özellikle bilimsel ve uygulamalı alanlarda büyük hizmetleri dokunan ve yenilikler getiren isimsiz kahramanlar olmuştur. Burada onların göçmüş olanlarına sonsuz rahmetler, kalanlarına sağlıklı uzun ömürler diliyor ve şükranlarımızı sunuyoruz. Allah (c.c.) kendilerinden razı olsun! Fakat bunlar arasında öyleleri vardır ki, onların isimlerini de anmak ve yaptıkları hizmetlerden bir nebze olsun bahsetmek bir kadirşinaslıktır! İşte bunlardan birisi de ismi tarımla, Konya ile ve tarla tarımı ile özdeşleşmiş olan rahmetli **Bahri Dağdaş**'tır. Bu büyük insan, 1965 ile 1969 arasında tarım bakanlığı yaptığı sırada; tarıma planlama anlayışını, üretim desenine göre ve ihtiyaçlar dikkate alınarak yetiştiricilik tekniklerini kullanmayı getirmiş, gerek bitkisel üretimde ve gerekse hayvansal üretimde, tarım ve gıda sanayi alanlarında büyük yenilikler yapmıştır. Oldukça geniş bir bilim adamları, bürokrat ve teknisyenlerden kurulu heyete 1969 ile 1989 yılları arasında tarımda yapılacakları ihtiva eden, yirmi (20) yıllık üretim ve gelişme projeksiyonlarının bulunduğu, birçok yaşlı ziraatçı ve ekonomistin hatırlayabileceği meşhur **YEŞİL KİTAB**'ı hazırlatmış ve uygulamaya koymak için büyük gayretler sarf etmiştir. 1965'lerde oldukça düşük olan buğday verimini gerek Meksika'nın **Sonara** eyaletinden getirttiği ve sahil kuşakları (**başta Akdeniz olmak üzere**) için uygun olan Meksika buğdayları ve gerekse Rusya'dan getirttiği ve kışı nispeten sert geçen, fakat taban arazilerde yüksek verim ve üstün kaliteye sahip, başta Bezostaja olmak üzere diğer çeşitlerle 3-5 misline katlamış ve Türkiye kısa zamanda tekrar bütün dünyaya buğday, un ve unlu mamuller ihraç etmeye başlamıştır.

12 Mart 1971 muhtırası ile birlikte Türkiye'de tekrar bozulan siyasi istikrar ve sosyal çalkantılar sonucunda, yeniden koalisyon hükümetleri devri başlamıştır. Bu durum hemen bütün sektörlerde olduğu gibi tarım sektöründe ve tarla bitkileri üretiminde de büyük boşluklara sebep olmuştur. Devlet bütçesinde ilâç ithal edilecek döviz kalmamış, hemen hemen bütün kaynağı tarımsal, hatta tarla bitkileri ürünü olan ekmek, şeker, yemeklik bitkisel yağın her türlü karaborsaya düşmüş ve ülkede önemli bir kıtlık baş göstermiştir. Bütün bu olumsuzlukların birinci sebebi siyasi istikrarsızlık, Kıbrıs çıkartması dolayısıyla Türkiye'ye uygulanan her türlü ambargo, üreticilerin, hatta teknisyen ve bürokratların içine düştüğü karamsarlıktır. 1980 yılına gelindiğinde Türkiye'nin durumu budur ve çeşitli başka faktörlerin de etkisi ile 12 Eylül 1980 askeri darbesi kapıyı çalmıştır.

### 1980-2002 Dönemi

Eylül 1980 darbesinden önce; 1971, 12 Mart'ından da evvel, hatta 1968'lerde başlayıp devam eden kaos ortamında toplum değişik ideolojik kamplara ayrılmış, özellikle parti lider kadrolarının ve farklı ideolojik odakların, temsil edenlerin de tahrikleri ile üniversite gençliği evrensel değerler ve milli bütünlük biryana param parça olmuştu. Fikir ayrılıkları ve ötekileşme o kadar derinleşmiştir ki, kamplar arasında silahlı mücadele bütün şiddeti ile en yüksek noktaya varmıştır. Hemen her gün onlarca genç öldürülmüş ve bazı odak noktalarının (**iç ve dış**) tahrik ve teşvikleri ile ayrılıklar hat safhaya ulaşmış, bu olayların yankı ve yansımaları kırsal alanlara da bulaştırılmış, çiftçiler üretimden vazgeçmeye zorlanmış ve hatta yer yer vazgeçirilmiş, her alanda hukuksuzluk almış başını gidiyordu. “**Toprak işleyenin, su kullananın**” sloganı çiftçileri de birbirine düşürmüştü ve tarım sektörü toprak reformu naraları (!) ile inlemiş hemen hemen herkes birbirine düşman edilmiştir. İşte bu şartlar altında askeri darbe bu kaosa engel olmak ve daha fazla kardeşkanı akmaması için yapılmıştır. Daha doğrusu, darbenin planlayıcı ve uygulayıcıları kendilerini bu şekilde savunmuşlardır. Halkoyu ile yürürlüğe konulan 1961 anayasası topluma geniş olduğu ve bol geldiği gerekçesi ile rafa kaldırılmış ve 1982'de, halen bugün de geçerli olan yeni bir anayasa yapılarak ve o da halka sunulmuş ve halk tarafından kabul edilerek yürürlüğe konulmuştur. 1983 yılında yapılan genel seçimlerde iktidara gelen parti ANAP (**Anavatan Partisi**), toplumdaki bütün eğilimleri temsil ettiğinden bahisle, Türkiye'de yeni bir siyaset anlayışı getirmiş ve ekonomide de hür teşebbüs, hür fikir ve insan haysiyetinin dokunulmazlığı üzerine politikalarını bina ederek hükümet etmeye başlamıştır. Bu cümleden olarak hemen her alanda yenilikler (**Reformlar**) yaparak, yeni yasalar ve yönetmelikler yürürlüğe koymuş, yeni bir bürokratik yapı oluşturarak ve tarım dâhil her alandaki kamu iktisadi teşebbüslerini ucuz pahalı özelleştirmeye açmıştır. Bu yeni uygulama sayesinde içerden ve dışarıdan (**Yabancı Sermaye**) temin edilen kaynaklarla büyük sanayileşme ve imar hareketlerine girişmiştir. Ayrıca ülkede büyük bir ihracat kampanyası başlatılmış ve ülkenin ihtiyacı olan yatırım ve ara malları ithalatı için kaynak teminine gidilmiştir. Buna paralel olarak bayındırlık ve enerji yatırımları planlanmış, yap-işlet-devret modeli ile önemli mesafeler alınmıştır. Bundan tarım ve tarım içerisinde bitkisel üretim, bitkisel üretimde de Tarla Ziraatı (**Tarla Bitkileri**) konularında önemli gelişmelere imza atıldığı görülmüştür. Tohumculuk libere edilmiş ve tohum ıslah ve ticareti yapan şirketler kurularak özel sektöre bu alan açılmış ve önemli yenilikler (**Çeşit ve Teknolojiler**) getirilmiştir. Zirai Donatım Kurumu, Devlet Üretim Çiftlikleri, Et ve Balık Kurumu, Süt Endüstrisi Kurumu, Yem Sanayi Kurumu, Orman Ürünleri Sanayi Kurumu gibi müesseseler özelleştirilmiştir. Bakanlıkta yapılan re-organizasyonla Tarım Orman ve Köyişleri birleştirilerek kırsal kesime gidecek yatırım ve hizmetler bir çatı altında toplanmıştır. İlk zamanlardaki şok gelişmeler atlatıldıktan sonra tohumluk, fide, fidan ve damızlık temininde, sulama ve arazi ıslahı konularında yatırımlar yapılarak önemli hamleler söz konusu olmuştur. Daha sonra 1987 seçimlerinde yine ANAP seçimi kazanıp tek başına hükümet kurduktan sonra, birçok alanda olduğu gibi tarım sektöründe ve tarla ziraatında da bazen isabetli ve fakat bazen de istenmeyen gelişmeler ortaya çıkmıştır. 1991 seçimlerinden itibaren 2002 yılına kadar hiçbir parti tek başına hükümet olamadığı için Türkiye'de yeniden koalisyonlar dönemi ve siyasi istikrarsızlıklar baş göstermiş ve buna bağlı olarak da ciddi koordinasyon sıkıntıları görülmeye başlamıştır. Hatta sık sık seçimler yapılmış, hükümet kurma çalışmaları ve bunun için yapılan pazarlıklar önemli zaman ve kaynak israflarına sebep olmuştur. Mamafih kurulan koalisyon hükümetleri üreticilerden (**Çiftçi**) oy almak için de olsa, tarım sektörünü değişik şekillerde desteklemiştir.

Fakat bu destekler maalesef kalıcı ve üretime yönelik olmaktan çok, günü kurtarmak için yapılmıştır.

1980-2002 Döneminde tarımın sorunları, Bakanlığın bizatihi yaptığı veya desteklediği toplantı ve şuralar ile etraflı bir şekilde tartışılmış ve geniş halk kitleleri ve kamuoyuna mal edilmeye çalışılmıştır. Sanayi ve ihracattaki gelişmeler sıkıntılı da olsa devam etmiş ve tarımın bir taraftan GSMH 'daki ve bir yandan da ihracattaki payı azalırken, mutlak değer olarak miktarı artmıştır. Gerçekten Türkiye ekonomisinde çok ciddi yapısal değişiklikler olmuştur. Özellikle tekstil, un ve unlu mamuller (**Un, Makarna ve Bisküvi**), şeker, sigara ve içki, topyekûn gıda ve kimya sanayinde yavaşta olsa ilerlemeler devam etmiştir. Bütün bu değişimlere paralel olarak bitkisel ve hayvansal üretimde de gelişmeler sürmüştür ve tarla bitkileri tarımı da en azından durumunu korumuştur. Bu dönemde de ANAP Hükümet'lerinin ihracat politikası ve özelleştirme hareketleri devam etmiş ve Türkiye ekonomisinde sanayi ve hizmetler sektörü kat kat tarım sektörünün önüne geçmiştir. Sağlıklı bir iktisadi yapı içinde bu şarttır. Özellikle ihracatı geliştirmek için her türlü manivela ve araç kullanılmıştır.

Bu dönemde de Türkiye'nin nüfusu artmaya devam etmiş, fakat doğum oranı % 2'nin altına düşmüştür. Tarımın GSMH'daki payı azalmasını sürdürmüş, kişi başına düşen milli gelir 3.000 doların üzerine çıkmıştır. Büyük merkezlere ve sanayi kuruluşlarının bulunduğu yerlere doğru olan göç hızını biraz azaltmakla beraber, devam etmiştir. Kırsal alanlarda yaşayan ve geçimini tarım sektöründen temin eden nüfus % 28-30'lara doğru gerilemiş, geçimini tarım dışı alanlardan temin eden ve şehirlerde yaşayanların oranı % 70'lere çıkmıştır.

### **2002'den Günümüze Doğru (2013)**

Üç binli yılların başında özellikle siyasette önemli gelişme ve değişimler oldu. Daha doğrusu 2000'li yılların sonunda Türkiye ekonomisi, bilhassa yabancı sermaye girişi yeni yatırımlar için gerekli olan yabancı para, yani döviz rezervleri bakımında büyük sıkıntılara düştü ve yeni seçimlerin yapılması zaruret haline geldi. Yapılan seçimler sonunda, yeni önemli bir anlayış ve zihniyet değişikliği ile eski bir partiden ayrılan ve kendilerine yenilikçiler sıfatını yakıştıran, seçimlerden az bir zaman önce kurulup örgütlenen ve siyasi literatürde muhafazakâr demokrat olduğu ifade edilen bir parti, Adalet ve Kalkınma Partisi (**AK Parti**) büyük bir başarı göstererek tek başına iktidara geldi. Kurulan yeni hükümetler ABD, AB ve topyekûn batı dünyası ile çok ciddi ilişkilere girdiler. İçerde ve dışarda bir hayli itibar kazanarak yollarına devam edip, bilhassa ekonomide ciddi başarılar kazandılar. Kazanılan bu başarılar, fikir ve düşünce özgürlüğü alanındaki takip edilen yol ve yöntem, özellikle yabancı sermaye girişi ile özelleştirmelerden elde edilen kaynakların sanayi, enerji, inşaat sektörleri başta olmak üzere alt yapı (**Kara, Hava, Demir ve Deniz yolları ile İletişim sektörü**) alanlarına aktarılabilmesi, hemen hemen dış kredilerin tasfiye edilmeleri (**IMF ve Dünya Bankası**) ve para reformu gibi konularda ciddi ilerlemeler kaydedilmiştir. Türkiye'nin IMF ve Dünya Bankası gibi uluslararası finans kurumlarının etkisinden nispeten kurtarılması ve bu arada halkın tasvip ettiği yapılan sosyal, sağlık ve kültürel alanlardaki ortaya konulan başarılar, bu partinin daha sonra yapılan hemen bütün seçimleri (**Mahalli ve Genel Seçimler ile Anayasa Oylaması**) artan bir oy oranı ile kazanması sonucunu doğurmuştur.

Bugün (2013) itibariyle Türkiye'nin GSMH'si oldukça yüksek (**1 trilyon dolar yakın**), ekonomik ve sosyal göstergeler, başta enflasyon ve kalkınma hızı olmak üzere (**Enflasyon % 8-10, Kalkınma - Büyüme hızı % 4-5**), ihracatının % 90'ı sanayi sektörüne dayalı üretim, fert başına milli gelirden düşen pay 11000 dolar dolayında, işsizlik oranı %

10'nun altına düşmüş genel ve mali bütçelere nispeten dengede bir görüntü vermesi söz konusudur. Bu şekilde başka birtakım değerleri de vermek mümkündür. Türkiye'nin bugünkü nüfusu şehirli 55 (**Nüfusun %75**), kırsal alandaki nüfus 20 (**Nüfusun %25**) olmak üzere 75 milyondur. İhracatı 160 ve ithalatı 200 milyar doların üzerindedir. İhracatın ithalatı karşılama oranı ise % 65-70'dir.

Elbette ki muhtelif konularda ve alanlarda önemli noksanlıklar olmakla beraber genel durum iyi ve istikrarlı bir gidiş gözlenmektedir. Nüfus artış hızı da son zamanlarda % 1.6'ya doğru gerilemiştir. Bütün bunlara paralel olarak tarımda da kayda değer ilerlemeler olmuştur. Halen önemli oranda arazi toplulaştırılması yapılmış (**4-5 milyon ha**) ve işletmeler nispeten dağınıklıktan ve cücelikten kurtarılmaya gayret sarf edilmektedir. İşletmelerin sayısı 4.1 milyonlardan, 3 milyona doğru azalmıştır. Tarımda ciddi değişiklikler olmakta ve çiftçiler hemen bütün enstrümanlar kullanılarak, muhtelif araçlarla desteklenmiş ve desteklenmektedir. Ancak yapılan desteklerin planlı ve devamlı olduğunu söylemek oldukça zordur. Çok ciddi bir koordinasyon noksanlığı söz konusudur. Hemen bütün bakanlıklarda bir hayli değişiklik ve yeniden yapılanmalar olmuş, bu arada Tarım ve Köyişleri Bakanlığı da, Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı adını almıştır. Bu arada bazı hizmet birimleri kaldırılırken bazı yenileri de hizmete sunulmuştur. Yönetimsel örgütlenmeler çiftçilere daha kapsamlı ve etkili hizmet götüreceğe hale getirilmeye gayret edilmiştir. Özellikle bitkisel üretimde ve tarla bitkileri alanında ciddi verim ve rekolte artışları olmuştur. Halen tarımın GSMH'deki payı % 8'lerde olmakla birlikte, ham ve işlenmiş mal ve gıdaların ihracat değeri genel ihracat içinde % 6'larda seyretmektedir. Bunun reel değeri 10 milyar dolar dolayındadır. Elbette ki değişik tarımsal ürünler de ithal edilmekte olup tarımsal ithalatın değeri 6.5-7.0 milyar dolar civarında seyretmektedir.

Gerek bitkisel üretimin tarla bitkileri, bağ-bahçe bitkileri ve meyvecilik alanlarında çeşitlilik artmış, gerekse ve toplam üretimde de ciddi yükselmeler olmuştur. Fakat yem bitkileri alanında umulan ve beklenen gelişmeler bir türlü olmazken, çayır ve mer'alarımız 15 milyon ha kadar gerilemiştir. Türkiye tarımının, tarla bitkileri tarımının en önemli sorunlarının başında geleni, ihtiyaç olan kaba yemin üretilmemesidir. Eldeki çayır ve mer'aların ıslahı da istenildiği gibi yapılamadığından dekara verimleri de bir türlü artırılamamıştır.

Bugün Türkiye'deki halkın beslenmesi eskisi gibi sadece tahıllarla değildir. Gerek endüstri bitkileri, gerek sebzeler ve meyvelerin tüketimi artmış ve hatta hayvansal ürünler ve proteinli gıdalara doğru ve önemli yönelişler söz konusudur. Artık fert başına buğday tüketimi 180 kg'ın altına doğru düşmüş ve gerileme trendine girmiştir. Elbette ki bu, buğdayın öneminin azaldığı anlamına gelmez.

Eğer bugün itibariyle bitkisel üretim alanlarının durumuna bakılacak olursa, aşağıdaki değerleri vermek mümkündür.

*İşlenen Arazi	26.0 milyon ha
*Nadasa bırakılan Arazi	4.0 milyon ha
<b>(A) Her yıl Ekilen Tarla Arazisi</b>	21.5 milyon ha
a- Tahıl Ekilen Arazi	12.4 milyon ha
b- Yemelik Dane Baklagil Arazisi	1.5 milyon ha
c-Endüstri Bitkileri Arazisi	2.5 milyon ha
d- Yem Bitkileri Arazisi	2.0 milyon ha
<b>(B) Bağ-Bahçe Arazisi</b>	2.7 milyon ha
a- Bağlık Arazisi	0.5 milyon ha
b- Sebze Bahçeleri Arazisi	1.0 milyon ha
c- Meyve Bahçeleri Arazisi	1.4 milyon ha
d- Zeytinlik Arazi	0.8 milyon ha
<b>(C) Sulanan Arazi</b>	5.5 milyon ha
<b>(D) Çayır ve Mer'a Arazisi</b>	15.0 milyon ha

Özellikle tarla bitkileri üretimi ve verimleri üzerinde durulursa, karşılaşılabilecek değerler şöyledir:

	Üretim (Mil. Ton)	Verim (kg/da)
<b>*Tahıllar ve Yemelik Dane Baklagiller</b>	40.0	
a- Serin İklim Tahılları ( <b>Arpa+Buğday+Çavdar+Yulaf</b> )	30.0	240 (Buğday)
b- Sıcak İklim Tahılları	6.8	
Mısır	4.9	750
Çeltik	0.9	900
c- Yemelik Dane Baklagiller ( Fasulye, Nohut,Mercimek vb. )	1.0	
<b>*Endüstri Bitkileri</b>		
a- Lif Bitkileri ( <b>Pamuk</b> )	2.3	140 ( <b>Pamuk</b> )
b- Yağ Bitkileri		
Ayçiçeği	1.5	220
Susam	0.05	50
Soya	0.14	300
Haşhaş	0.07	50
Kolza	0.03	200
Aspir	0.05	100
Yerfıstığı	0.12	300
c- Ni-şe Bitkileri		
Şekerpancarı	17.0	5 ton/da
Patates	4.8	3.5 ton/da
d- TIB Bitkileri		
Tütün	0.085	120



*Yem Bitkileri (Yonca, Korunga, Figler)	-	-
---	---	---

### Önümüzdeki On Yıllar ve Gelecek (2023)

Türkiye’de tarımda ve kırsal kalkınmada, başlangıcından günümüze (90 yıl öncesine) veya hatta elli-altmış yıl öncesine göre, gerek ekim alanları ve nadas uygulamaları, gerek sulama ve işletmelerin büyümesi ile ilgili olarak toprak, su, bitki ve hayvan kaynaklarının geliştirilmesi, alt yapı problemlerinin çözümü bakımından da henüz kâfi olmamakla birlikte önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Başlangıcından veya 1960’lardan bugüne göre, toprak işlemeli tarım yapılan arazilerde büyük artışlar olmuş ve hatta tarım yapılabilecek sınırların çok üstüne çıkılmıştır. Mutlaka bu konu ile ilgili önlemlerin de bir an önce alınması şarttır. Bitkisel ve hayvansal gen kaynaklarının, biyolojik çeşitliliğin ve endemik türlerimizin korunması şarttır. Elli yıl öncesine göre tarımsal araştırma ve politikaların daha rasyonel ve akılcı olduğunu söylemek oldukça zordur. Ancak bugün Türkiye’de gıda güvenliğine daha fazla önem verildiği ve denetimler için daha büyük hassasiyetler gösterildiği söylenebilir.

Bugün tarımda elli yıl öncesine göre çok önemli birtakım kavramlar geliştirilmiş ve bunların hayata geçirilerek uygulamaya konulması için ciddi gayretler söz konusudur. Bunların başında sürdürülebilirlik, organik tarım, iyi tarım uygulamaları, bitkisel ve hayvansal gen kaynaklarının muhafazası, biyolojik çeşitlilik, biyoteknoloji ve genetik mühendisliği, genetiği değiştirilmiş organizmaların tarımda kullanılması, gıda yeterliliği, beslenme ve gıda güvenliği gelmektedir. İnanıyorum ki bu kavramların her birisinin üzerinde çok geniş ve derinlemesine durulması gerekir. Toplumun ve kamuoyunun bu konularda bilgilendirilmesi ve özellikle gıda güvenliği konusundaki tüketici hassasiyetlerinin karşılanması önemli ve gereklidir. Elli yıl öncesine göre tarım ürünlerinin değerlendirilmesi ve tarımsal sanayi konularında çok büyük gelişmeler olmuştur. Bir kere şöyle düşünülün, Türkiye’de bundan elli yıl önce, tarımsal ürünler daha çok işlenmeden ham olarak ihraç edilip değerlendirilirken, bugün dev bir tekstil ve konfeksiyon sanayi, aynı şekilde un ve unlu mamuller sanayi, şeker ve şekerli mamuller sanayi, meşrubat ve konserve sanayi, içki sanayi ve daha bunlara benzer diğer tarımsal ve gıda sanayi kolları zikredilebilir.

Elbette ki bu başarılar topyekun Türk halkının ve Türkiye Cumhuriyeti Devleti’nin başarılarıdır. Fakat birinci derecede emek veren ve azimle çalışan ziraat mühendisi isimsiz kahramanların bu alandaki rolü de asla unutulamaz. Daha iyi durumda olabilir miydik, elbette mümkün! Yeterli mi? Mutlaka değil!

Ben cumhuriyetin 100. yılında, 2023’de tarım ve ekonomisi, her şeyi ile çok daha zengin ve güçlü bir Türkiye’yi Yüce Tanrı’nın bize de göstermesi dileklerle, hayırlı ve huzurlu, barış ve mutluluk dolu nice yıllar temenni ediyorum.

Türkiye X. Tarla Bitkileri Kongresi, 10-13 Eylül 2011 Konya, (Çağrılı Bildiri)

**TARLA BİTKİLERİ BÖLÜMÜ DUAYENLERİ (III)**

Prof. Dr. Cemalettin Yaşar ÇİFTÇİ

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Tarla Bitkileri Bölümü**ÖZET**

2012 – 2013 eğitim öğretim yılı itibarıyla sayısı 35 olan Ziraat Fakültelerinin 28’inde Tarla Bitkileri bulunmakta ve öğrenci almaktadır. 2012 – 2013 eğitim öğretim yılında Tarla Bitkileri Bölümü toplam öğrenci kontenjanı 1030’dur.

Tarla Bitkileri Bölümü’nün bugünlere ulaşmasında çok büyük emekleri olan 1966 – 1975 yılları arasında Ziraat Fakültelerinden mezun olmuş ve Tarla Bitkileri Bölümünde akademik kariyer yapıp Doçent ve Profesör unvanını alan 43 öğretim üyesi bulunmaktadır.

**1. ZİRAAT FAKÜLTELERİNDEN 1966 – 1975 YILLARI ARASINDA MEZUN OLAN ve TARLA BİTKİLERİ BÖLÜMÜNDE AKADEMİK KARIYER YAPAN ÖĞRETİM ÜYELERİNİN DOĞUM YERİ, DOĞUM TARİHİ**

Ziraat Fakültelerinden 1966 – 1975 yılları arasında mezun olan ve Tarla Bitkileri Bölümünde akademik kariyer yapan öğretim üyelerinin doğum yeri, doğum tarihleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Ziraat Fakültelerinden 1966 – 1975 yılları arasında mezun olan ve Tarla Bitkileri Bölümünde akademik kariyer yapan öğretim üyelerinin doğum yeri ve doğum tarihleri (Doğum tarihi ve alfabetik sıraya göre düzenlenmiştir)

	<b>Adı Soyadı</b>	<b>Doğum Yeri</b>	<b>Doğum T.</b>		<b>Adı Soyadı</b>	<b>Doğum Yeri</b>	<b>Doğum T.</b>
1	Celal ÇALIŞKAN	Acıpayam	06.08.1941	22	Rıza AVCIOĞLU	A.karahisar	25.01.1948
2	Müjgan ENGİN	Erzurum	01.06.1942	23	Hasan GÜLCAN	Ankara	26.02.1948
3	Abdulkadir AKÇİN	Zara	1942	24	Necmettin ÇELİK	Horasan	10.03.1948
4	Yusuf KIRTOK	Adana	1942	25	Hikmet SOYA	Manisa	05.08.1948
5	Erol ORAL	Erzurum	1942	26	Neşet ARSLAN	Kayseri	1948
6	Süer YÜCE	Geyve	1943	27	Nedime AZKAN	İzmir	1948
7	Ahmet AKYÜREK	Silifke	29.02.1944	28	Doğan ŞAKAR	Üsküdar	1948
8	Zeki Metin TURAN	Giresun	1944	29	Menşure ÖZGÜVEN	Adıyaman	03.06.1949
9	Celal ER	Boyabat	01.01.1945	30	Hasan Hüseyin GEÇİT	Sarayönü	01.10.1949
10	Orhan ARSLAN	Havza	11.01.1945	31	Özer KOLSARICI	Ankara	09.11.1949
11	Uğur BÜYÜKBURÇ	Antakya	04.11.1945	32	Engin KINACI	Bolu	13.11.1949
12	Servet TEKELİ	Tarsus	01.01.1946	33	Orhan KAVUNCU	Bahçe	1949
13	Önder ÇAYLAK	Tire	1946	34	Zahit Kayıhan KORKUT	Ankara	1949
14	Hasan T. SEPETOĞLU	Uşak	1946	35	Mevlüt MÜLAYİM	Çumra	22.02.1950
15	Metin TOKLUOĞLU	İstanbul	1946	36	Temel GENÇTAN	Ankara	10.03.1950
16	Müjde KOÇ	Tortum	19.03.1947	37	Ömer TERZİOĞLU	Mihalıççık	22.03.1950
17	Özer SENCAR	Ödemiş	09.05.1947	38	Kudret KEVSEROĞLU	Kerkük	18.09.1950
18	Naci ALGAN	İskenderun	02.06.1947	39	Esvet AÇIKGÖZ	Gülşehir	1950
19	Yunus SERİN	Niğde	01.09.1947	40	Ahmet Murat ÖZGEN		1951
20	Ali GÜLÜMSER	Yerköy	20.10.1947	41	Halis ARIOĞLU	Kadirli	1953
21	Mustafa OĞLAĞCI	K. maraş	1947	42	Cemalettin Yaşar ÇİFTÇİ	Şabanözü	16.01.1954

## 2. ZİRAAT FAKÜLTELERİNDEN 1966 – 1975 YILLARI ARASINDA MEZUN OLAN ve TARLA BİTKİLERİ BÖLÜMÜNDE AKADEMİK KARIYER YAPAN ÖĞRETİM ÜYELERİNİN MEZUN OLDUĞU OKUL ile MEZUNİYET TARİHLERİ, DOKTORA, DOÇENTLİK ve PROFESÖR UNVANINI ALDIKLARI KURUM ve TARİHLERİ

1966 – 1975 yılları arasında mezun olan Hocalarımız, 1960 ve 1967 yönetmeliklerine göre eğitim – öğretimlerini tamamlamışlardır. 1960 yönetmeliğinde öğretim süresi 4 yıl, 1967 yönetmeliğinde öğretim süresi 5 yıl olup, her iki yönetmeliğe göre de Ziraat Yüksek Mühendisi unvanı ile mezun olunmaktaydı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 1970 yılında öğrenci boykotları nedeniyle mezun vermemiştir.

Ziraat Fakültelerinden 1966 – 1975 yılları arasında mezun olan ve Tarla Bitkileri Bölümünde akademik kariyer yapan öğretim üyelerinin doktora, yardımcı doçentlik, doçentlik ve profesör unvanını aldıkları kurum ve tarihleri Çizelge 2’de verilmiştir.

43 öğretim üyesinin 1’i Almanya, 1’i Irak, 19’u Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 11’i Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 9’u Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 1’i Ege Üniversitesi Fen Fakültesi 1’i Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi’nden mezun olmuştur.

43 öğretim üyesinin 4’ü 1966, 4’ü 1967, 4’ü 1968, 7’si 1969, 4’ü 1970, 4’ü 1971, 8’i 1972, 3’ü 1973, 2’si 1974, 3’ü 1975 yılı mezunudur.

40 Hocamız Tarla Bitkileri Bölümü mezunu, Prof. Dr. Nedime AZKAN Ege Üniversitesi Fen Fakültesi, Prof. Dr. Orhan ARSLAN Toprak Bölümü, Doç. Dr. Ömer TERZİOĞLU Tarım Ekonomisi Bölümü mezunudur.

Doktorasını yurtdışında yapan öğretim üyesi sayısı 8 olup, 4’ü Almanya’da, 2’si ABD’de, 1’i İngiltere’de, 1’i İsviçre’de doktorasını tamamlamıştır. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesinde doktorasını tamamlayan 15, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesinde doktorasını tamamlayan 8, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesinde doktorasını tamamlayan 8, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesinde doktorasını tamamlayan 3, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesinde doktorasını tamamlayan 1 öğretim üyesi bulunmaktadır.

Prof. Dr. Orhan KAVUNCU, 20. Dönem Adana Milletvekili olarak TBMM’de görev yapmıştır.

Rektörlük yapan 2 hocamız bulunmaktadır.

Prof. Dr. Erol ORAL	Atatürk Üniversitesi	1992 – 2000
	Azerbaycan Kafkas Üniversitesi	2002 - 2006
	Kırgızistan Atatürk-Alatoo Üniversitesi	2006 - 2009
	Turgut Özal Üniversitesi	2009 - Devam
Prof. Dr. Uğur BÜYÜKBURÇ	Harran Üniversitesi	1999 - 2007

Dekanlık yapan 7 hocamız olup, dekanlık yaptıkları fakülte ve tarihleri aşağıda gösterilmiştir.

Prof. Dr. Erol ORAL	7 yıl	Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Prof. Dr. Abdülkadir AKÇİN	21.12.2000 – 21.12.2008	Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Teknik Eğitim Fakültesi
Prof. Dr. Ali GÜLÜMSER	15.02.1999 -15.02.2002	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi
	20.11.2008- 10.11.2011	Yozgat Bozok Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Prof. Dr. Özer SENCAR	1993-1996	Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Prof. Dr. Temel GENÇTAN	Eylül 2006–Temmuz 2007	Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Prof. Dr. Doğan ŞAKAR	2003 - 2009	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Prof. Dr. Engin KINACI	2006 - 2009	Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Yaş haddini beklemeden kendi isteği ile emekli olan hocalarımız,

Prof. Dr. Müjgan ENGİN 01.06.1942 – 2000  
 Prof. Dr. Erol ORAL 1942 - 2001  
 Prof. Dr. Yusuf KIRTOK 1943 – 2006  
 Prof. Dr. Ahmet AKYÜREK 29.02.1944 - 1989  
 Prof. Dr. Özer SENCAR 09.05.1947 - 2000  
 Prof. Dr. Engin KINACI 1950 – 2010

Yasal emeklilik süresi gelmeden vefat eden hocalarımız

Doç. Dr. Metin TOKLUOĞLU 1946 - 14.09.1986  
 Prof. Dr. Zeki Metin TURAN 1944 - 2011

Çizelge 2. Ziraat Fakültelerinden 1966 – 1975 yılları arasında mezun olan ve Tarla Bitkileri Bölümünde akademik kariyer yapan öğretim üyelerinin doktora, doçentlik ve profesör unvanını aldıkları üniversite ve tarihleri (Mezuniyet yılı ve soyadı alfabetik sırasına göre düzenlenmiştir)

Adı Soyadı	Mezun Olduğu Okul	Yılı	Doktora	Tarhi	Yard. Doç.	Tarhi	Doçentlik	Tarhi	Profesörlük	Tarhi
1 Ahmet AKYÜREK	Atatürk	1966	ABD	1971			Yüzüncü Yıl	1980	Harran	1986
2 Müjgan ENGİN	Ankara	1966	İngiltere	1974			Çukurova	1983	Çukurova	1989
3 Celal ER	Ankara	1966	Ankara	1973		-	Ankara	1978	Ankara	1988
4 Erol ORAL	Atatürk	1966	Atatürk	1969			Atatürk	1974	Atatürk	1980
5 Abdulkadir AKÇİN	Atatürk	1967	Atatürk	1971		-	Atatürk	1976	Selçuk	1982
6 Uğur BÜYÜKBURÇ*	Ankara	1967	Almanya	1972		-		1981	Cumhuriyet	1991
7 Celal ÇALIŞKAN	Ege	1967	Almanya	1976		-	Ege	1983	Ege	1988
8 Enver ESENDAL	Atatürk	1967	Atatürk	1972			Atatürk	1982	Atatürk	1989
9 Orhan ARSLAN	Ankara	1968	Ankara	1973	Ondokuz Mayıs	1982	Ondokuz Mayıs	1983	Gazi	1989
10 Hasan Tekin SEPETOĞLU	Ege	1968	Ege	1977		-	Ege	1982	Ege	1988
11 Meim TOKLUOĞLU	Ankara	1968	Ankara	01.02.1974			Ankara	22.03.1980		1988
12 Süer YÜCE	Ege	1968	Almanya	1973			Ege	1979	Ege	1988
13 Naci ALGAN	Ege	1969	Ege	1985	Ege	1993	Ege	1996	Ege	2011
14 Rıza AVCIOĞLU	Ege	1969	Ege	27.03.1975			Ege	25.04.1980	Ege	1988
15 Nedime AZKAN	Ege	1969	Ege	1974		-	Ege	1980	Uludağ	1989
16 Necmettin ÇELİK	Atatürk	1969	Atatürk	1980	Uludağ	1983	Uludağ	1986	Uludağ	1992
17 Hasan GÜLCAN	Ankara	1969	Çukurova	1974			Çukurova	1982	Çukurova	1988
18 Yusuf KIRTOK	Atatürk	1969	Atatürk	1974			Çukurova	1981	Çukurova	1988
19 Zeki Meim TURAN	Ege	1969	Ege	1979	Uludağ	1984	Uludağ	1985	Uludağ	1991
20 Önder ÇAYLAK	Ege	1970	Ege	1982			Ege	1994	Ege	2001
21 Ali GÜLÜMSER	Atatürk	1970	Atatürk	1975			Atatürk	1982	Ondokuz Mayıs	1989
22 Müjde KOÇ	Atatürk	1970	İsviçre	1976	Çukurova	28.04.1983	Çukurova	17.10.1988	Çukurova	28.04.1993
23 Özer SENCAR	Atatürk	1970	Atatürk	1976			Atatürk	1982	Cumhuriyet	1989
24 Neşet ARSLAN	Ankara	1971	Ankara	1975	Ankara	25.10.1984	Ankara	1983	Ankara	14.10.1988
25 Orhan KAVUNCU	Ankara	1971	Ankara	1977			Ankara	1984	Ankara	1991
26 Yunus SERİN	Atatürk	1971	Atatürk	05.07.1977			Atatürk	1979	Atatürk	05.04.1989
27 Doğan ŞAKAR*	Ege	1971	ABD	1983				1993	Dicle	1999
28 Esyet AÇIKGÖZ	Ankara	1972	Ankara	1976		-	Ankara	1980	Uludağ	07.10.1988
29 H. Hüseyin GEÇİT	Ankara	1972	Ankara		Ankara	1982	Ankara	1983	Ankara	1988
30 Temel GENÇTAN	Ankara	1972	Ankara	1977	Ankara	1982	Trakya	1983	Trakya	1988
31 Engin KINACI*	Ankara	1972	Ankara	1991		-		1994	Osman Gazi	2004
32 Özer KOİSARICI	Ankara	1972	Ankara	1977	Ankara	22.11.1984	Ankara	12.11.1982	Ankara	08.09.1988



33	Zahit Kayhan KORKUT	Ankara	1972	Ege	1981	Trakya	1983	Trakya	1985	Trakya	1992
34	Mensure ÖZGÜVEN	Almanya	1972	Almanya	25.08.1976			Çukurova	12.11.1981	Çukurova	03.08.1988
35	Servet TEKELİ	Ankara	1972	Ankara	08.03.1977			Trakya	1983	Trakya	31.12.1988
36	Hikmet SOYA	Ege	1973	Ege	23.03.1979			Ege	19.10.1988	Ege	07.01.1994
37	Mevlüt MÜLAYİM	Ankara	1973	Ankara	25.12.1980	Selçuk	01.04.1985	Selçuk	20.10.1995	Selçuk	17.05.2001
38	Mustafa OĞLAĞCI	Atatürk	1973	Çukurova	1987	Dicle	1990	Dicle	1992	Sütçü İmam	1998
39	Kudret KEVSERÖĞLÜ	Sileymaniye	1974	Ankara	1982	Ondokuz Mayıs	22.11.1985	Ondokuz Mayıs	1994	Ondokuz Mayıs	2000
40	Ömer TERZİOĞLU	Ankara	1974	Yüzüncü Yıl	16.02.1995	Yüzüncü Yıl	15.05.1998	Yüzüncü Yıl	24.06.2010		28.09.1993
41	Halis ARIOĞLU	Çukurova	1975	Çukurova	28.03.1980	Çukurova	1983	Çukurova	06.11.1987	Çukurova	28.09.1993
42	Cemalettin Yaşar ÇİFTÇİ	Ankara	1975	Ankara	07.07.1982	Ankara	25.07.1986	Ankara	10.10.1988	Ankara	28.12.1993
43	Ahmet Murat ÖZGEN	Ankara	1975	Ankara	07.07.1982	Ankara	1986	Ankara	10.10.1988	Ankara	28.12.1993

\*) Uğur BÜYÜKBURÇ, Doğan ŞAKAR, Engin KINACI Hocalarımız, Doçent unvanını aldıktan sonra üniversiteye geçmişlerdir.

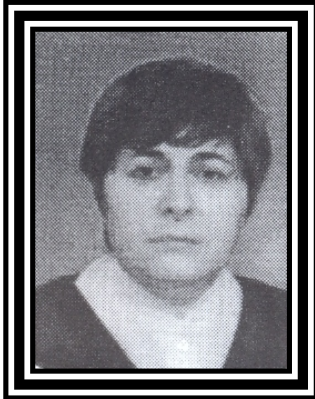
### 3. ZİRAAT FAKÜLTELERİNDEN 1966 – 1975 YILLARI ARASINDA MEZUN OLAN ve TARLA BİTKİLERİ BÖLÜMÜNDE AKADEMİK KARIYER YAPAN ÖĞRETİM ÜYELERİNİN ÖZGEÇMİŞLERİ

Enver ESENDAL, Hasan GÜLCAN, Müjde KOÇ, Murat ÖZGEN Hocalarımızın ayrıntılı özgeçmişlerine erişilemediğinden aşağıda verilememiştir.



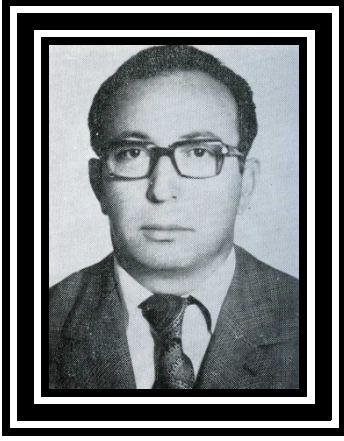
#### Prof. Dr. Ahmet AKYÜREK

29.02.1944 tarihinde Silifke’de doğmuş, İlk ve Ortaokulu burada tamamlamıştır. 1958 yılında Adana Ziraat Okuluna girmiş, 1961 yılında mezun olmuştur. Bir buçuk yıl Erdemli’de ziraat teknisyeni olarak çalışmış, bu arada Silifke Lisesi’ni 1962 yılında dışarıdan bitirmiştir. 1962 yılında kaydolduğu Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi’nden 1966 yılında mezun olmuştur. Aynı yıl Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fitotekni Bölümüne asistan olarak atanmıştır. 1968 yılında master ve doktora yapmak amacıyla ABD Pennsylvania State Üniversitesine gitmiştir. 1970 yılında yüksek lisansını, 1971 yılında da doktorasını tamamlayarak Ziraat Doktoru unvanını almış ve Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fitotekni Bölümüne dönmüştür. 1974 – 1975 yıllarında askerlik görevini yapmıştır. 1980 yılında Bitki Yetiştirme ve Islahı dalında Doçent, 1986 yılında Biyoistatistik – Genetik dalında Profesör unvanlarını almıştır. 1989 yılında kendi isteğiyle emekli olmuştur.



#### Prof. Dr. Müjgan ENGİN

01.06.1942 tarihinde Erzurum’da doğmuştur. 1966 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’nden mezun olmuştur. T. C. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından Dundee Üniversitesi’ne doktora gönderilmiştir. 1974 yılında İngiltere’de Biological Sciences, University of Dundee, Dundee, doktora tez çalışmasını tamamlayarak Ziraat Doktoru unvanını almıştır. 1975 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’ne Asistan olarak atanmıştır. 1983 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’nde habilitasyon tez çalışmasını tamamlayarak Doçent unvanını almış, 1989 yılında aynı bölümde Profesörlüğe yükseltilmiştir. 1993 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’ne geçmiştir. 7/1981 – 11/1981 tarihleri arasında ziyaretçi araştırmacı olarak, Durham Üniversitesi Botanik Bölümü’nde, 10/1982-8/1983 tarihleri arasında bursiyer araştırmacı olarak, Wageningen Üniversitesi Microbiyoloji Bölümü’nde (Landbouwhogeschool Vagrop Microbiologie), 2/1989-3/1989 tarihleri arasında ziyaretçi araştırmacı olarak Icarda’da, 5/1989-9/1989 tarihleri arasında bursiyer araştırmacı olarak Dundee Üniversitesi Biyoloji Bilimleri Bölümü’nde bulunmuştur. Yurtiçi ve yurtdışında yayınlanmış, 4’ü kitap olmak üzere 37 yayını bulunmaktadır. Prof. Dr. Müjgan ENGİN 2000 yılında kendi isteği ile emekli olmuştur.



### Prof. Dr. Celâl ER

1945 yılında doğmuştur. 1956'da ilkokulu, 1962'de orta ve liseyi, 1966 yılında da Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesini bitirmiştir. 1968 – 1970 yılları arasında askerlik görevini tamamlamıştır. 1973 yılında “Şeker Pancarı Tarla Denemelerinde Uygun Parsel Büyüklüğü ve Tekerrür Sayısı Üzerine Araştırmalar” konulu tez çalışmasını tamamlayarak doktor unvanını almıştır. Celâl ER, 1975-77 yılları arasında Almanya’da Max Planck Bitki Genetiği Enstitüsü’nde bitki (Şekerpancarı) ıslahı ile ilgili araştırmalarda bulunmuştur. “Polyploid Şeker Pancarında Kromozom Dengesi Üzerine Araştırmalar”

konulu Doçentlik tezini tamamlayarak 1978 yılında Doçent ve 1988 yılında Profesör olmuştur. 1978’den itibaren kendi fakültesi başta olmak üzere Samsun, Tokat ve Konya Ziraat Fakültelerinde Lisans ve Lisansüstü dersler vermiştir. Celâl ER çok sayıda Yüksek Lisans ve Doktora Tezleri yönetmiştir. Yine çok sayıda Yüksek Lisans, Doktora, Doçentlik ve Profesörlük jürilerinde bulunan Celâl ER, TÜBİTAK ve diğer muhtelif kuruluşlar ile birlikte araştırma projeleri yürütmüştür. Önemli bir kısmı araştırma olmak üzere çok sayıda derleme, tebliğ ve makaleler yayınlamış, çok sayıda yurt içi ve yurt dışı toplantılara katılmıştır. Beş tanesi ders kitabı olmak üzere Türkçe ve yabancı dilde yayınları bulunmaktadır. Celâl ER, 1981-86 yılları arasında Ank. Ün. Fen Bilimleri Enstitüsünde Müdür Yardımcılığı ve Yönetim Kurulu Üyeliği, 1989-91’de TKB Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 1991-92’de TKB Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü görevlerinde bulunmuştur. 1998’den 2002 yılına kadar, TKB Mer’a Fonu Yönetim Kurulu Üyeliği yapan Celâl ER, 1994-97 arasında Başbakanlık Başdanışmanlığında bulunmuştur. 1994 yılından 2006 yılına kadar 12 yıl Tarla Bitkileri Bölümü Başkanlığı görevini yürütmüştür.

Celâl ER, 2002 yılında Türk Tarımına yapmış olduğu bilimsel katkı ve hizmetlerden dolayı TZY Müh. Birliği ve Vakfı tarafından ihdas edilen “Prof. Dr. Orhan DÜZGÜNEŞ Bilim Ödülü’nü”, Ayrıca Organik Tarım, Biyolojik Çeşitlilik ve Sürdürülebilir Tarım konularında yaptığı çalışmalardan dolayı 16 Ekim 2004 Dünya Gıda Günü’nde BM Gıda ve Tarım Organizasyonu (FAO) tarafından “2004 yılı Gıda Güvenliği İçin Biyolojik Çeşitlilik Gümüş Ödülü”nü almıştır. 01.01.2012 tarihinde emekliye ayrılmıştır. Celâl ER, evli ve iki çocuğu vardır.



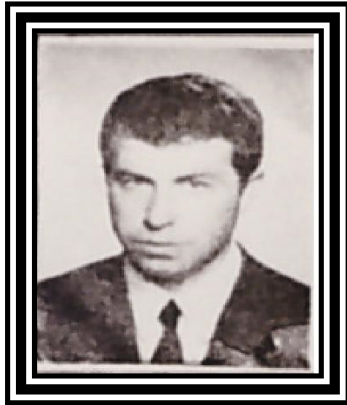
### Prof. Dr. Erol ORAL

1942 yılında Erzurum’da doğmuş, İlk, Orta ve Lise öğretimini Erzurum’da tamamlamıştır. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesinden 1966 yılında mezun olduktan sonra, asistan olarak bu fakültede akademik kariyerine başlamıştır. 1969 doktora tez çalışmasını tamamlayarak Ziraat Doktoru unvanını almıştır. Doktorasından sonra, 2 yıl süre ile bulunduğu A.B.D.’de South Dakota State Üniversitesi’nde ikinci defa Yüksek Lisans Derecesini almıştır (M.Sc). Atatürk Üniversitesinde 1974 yılında habilitasyon tez çalışmasını

tamamlayarak Doçent unvanını almıştır. 1980 yılında Profesörlüğe yükseltilmiştir. 1977

yılında 4 ay süreyle, 1980 yılında Alexander VonHumboldt Vakfı araştırma bursu ile F.Almanya da Münih Teknik Üniversitesinde 2 yıl süre araştırmalarını devam ettirmiştir.

Atatürk Üniversitesinde; 4 yıl Bölüm Başkanlığı, 3 yıl Dekan Yardımcılığı ve 7 yıl süre ile Mühendislik Fakültesi Dekanlık görevlerinden sonra, 1992-2000 yılları arasında bu Üniversitede Rektörlük görevinde bulunmuştur. Atatürk Üniversitesinden 2001 yılında emekli olduktan sonra, 4 yıl süre ile Azerbaycan'da Kafkas Üniversitesinde ve 2006-2009 yılları arasında da Kırgızistan'da Atatürk-Alatoo Üniversitesinde Rektörlük görevlerinde bulunmuştur. Prof. Dr. Erol ORAL 09 Kasım 2009 tarihinden beri Turgut Özal Üniversitesi Rektörü olarak görev yapmaktadır.



### **Prof. Dr. Abdulkadir AKÇİN**

1942 yılında Sivas İli Zara ilçesinde doğmuştur. 01.08.1958- 30-06-1961 yılları arasında Işıklar Askeri Lisesini bitirmiştir. 30.06.1961- 11.09.1963 yılları arasında Kara Harp Okulu'nda öğretim görmüştür. 1963 yılında kaydolduğu Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fitotekni Bölümünden 1967 yılında mezun olmuştur.

1971 yılında doktora tez çalışmasını tamamlayarak Doktor, 1976 yılında doçentlik tez çalışmasını tamamlayarak Doçent unvanını Atatürk Üniversitesi Ziraat

Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde almıştır. 1982 yılında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne atanmış, 25.01.1983 tarihinde aynı üniversitede Profesörlüğe yükseltilmiştir.

17.11.1976-12.09.1980 tarihler arasında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fakülte Kurulu Üyesi, 25.01.1983-01.05.1988 tarihleri arasında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekan Yardımcılığı, 25.01.1983-15.02.1995 tarihleri arasında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fakülte Kurulu Üyesi, 25.01.1983-01.06.1988 tarihleri arasında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fakülte Yönetim Kurulu Üyesi, 25.01.1983-25.01.1989 tarihler arasında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölüm Başkanlığı, 05.12.1984 - 01.11.1989 Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü görevlerinde bulunmuştur.

15.02.1995 - 17.11.2002 tarihleri arasında Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Rektör Yardımcılığı, 15.02.1995 - 15.01.2003 tarihleri arasında Biyoloji Bölüm Başkanlığı, 01.1999 - 30.12.2004 tarihleri arasında Strateji Bölüm Başkanlığı, 21.12.2000 – 21.12.2008 tarihleri arasında iki dönem Teknik Eğitim Fakültesi Dekanlığı görevlerini yürütmüştür. Prof. Dr. Abdulkadir AKÇİN, 2009 yılında emekli olmuştur.



### **Prof. Dr. Uğur BÜYÜKBURÇ**

4 Kasım 1945 tarihinde Antakya'da doğmuştur. İlk, Orta ve Lise tahsilini Ankara'da bitirmiştir. 1967 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesinden Ziraat Yüksek Mühendisi unvanı ile mezun olmuştur.

1967 Temmuz - 1968 Şubat ayları arasında Türkiye Şeker Fabrikaları T.A.Ş. Adapazarı şeker Fabrikasında çalışmıştır.

1968 yılı Mart ayında Milli Eğitim Bakanlığının yurtdışı imtihanlarını kazanarak Çayır-Mera ve Yem Bitkileri alanında doktora yapmak üzere Almanya'ya gitmiştir. Almanya'da Goethe Enstitüsünde 10 Aylık lisan

öğretiminden sonra 1969 yılı Ocak ayından itibaren Bonn Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Yetiştirme Bölümünde Prof. Dr. P. BOEKER'ün yanında doktora çalışmalarına başlamıştır.

1972 yılı Aralık ayında da Almanya'da Farklı Taban Suyu Yüksekliklerinin Yem Bitkilerinin Mineral ve İz Element Muhteiyatlarına Etkisi" konulu doktora tezini başarıyla tamamlayarak yurda dönmüştür.

1973 yılı Nisan ve Ekim ayları arasında Devlet Üretme Çiftliği Genel Müdürlüğünde görev yaptıktan sonra, 1974 Ekim - 1975 Mayıs ayları arasında Yedek subay hizmetini tamamlamıştır.

1975 yılında Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığına bağlı Yem Kontrol ve Araştırma Enstitüsünde Müdür Vekili olarak 1978 yılına kadar çalıştıktan sonra kendi isteği ile yine aynı Bakanlığın Ankara Çayır - Mera ve Zootekni Araştırma Enstitüsünde Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Bölüm Başkanı ve Araştırma Ülkesel Proje Koordinatörü olarak çalışmaya başlamıştır.

1981 yılı Nisan ayında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesinde Doçent olmuştur.

1984 yılı Kasım ayında Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığına Araştırma Dairesi Başkanı olarak atandım. 1990 Eylül ayına kadar Araştırma Dairesi başkanı olarak görev yaptıktan sonra atanmıştır. Bakanlığın Ankara İl Kontrol Laboratuvarı Müdürü görevini yürütmüştür.

1991 Mart ayında Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri ve Islahı Bölümünde açılan Doçent kadrosuna atanmıştır. 1991 yılı Ekim ayında da aynı Üniversite'de Profesör olmuştur. 1991 - 1994 yıllarında Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde Yem Bitkileri ve Çayır ve Mera Bilim Dalı öğretim üyesi olarak görevi yanında Fakülte Yönetim Kurulu, Döner Sermaye İşletme Müdürü ve Araştırma Fonu Yönetim Kurulu üyeliği de yapmıştır.

1994 - 1999 tarihleri arasında Gaziosmanpaşa Üniversitesi Rektör Yardımcılığı, Üniversite Senato ve Yönetim Kurulu üyeliği, Üniversite Araştırma Fonu Yönetim Kurulu Başkanlığı ve Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölüm Başkanlığı görevlerinde bulunmuştur.

1999 yılına kadar bu üniversitede görev yaptıktan sonra 1999 yılında Şanlıurfa Harran Üniversitesi'nde Rektör Yardımcısı olarak göreve başlamıştır. 1999 Haziran ayında Cumhurbaşkanı tarafından Harran Üniversitesi Rektörlüğüne atanmış ve kesintisiz sekiz yıl bu Üniversitede Rektör olarak görev yaptıktan sonra 2007 yılı Haziran ayında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesinde göreve başlamıştır. 2012 yılında emekli olmuştur.

1973-1998 yılları arasında Uluslararası Organizasyonlarda U.N.FAO, WORDL BANK ve Alman GTZ ile Danışmanlık ve Enstitüsü Direktörlüğü bazında çeşitli projelerde çalışmıştır. Prof. Dr. Uğur BÜYÜKBURÇ, evli ve 2 çocuk babasıdır.





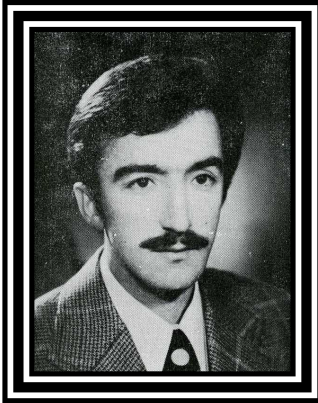
**Prof. Dr. Celâl ÇALIŞKAN**

06.08.1941'de Acıpayam-Denizli'de doğmuş,. 1950-1955 yılları arasında ilkokul, 1955-1961 yıllarında ise lise eğitimini tamamlamıştır. Askerlik görevini yedek öğretmen olarak 1961-1963 yıllarında yapmıştır. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nü 1967 yılında bitirerek Ziraat Yüksek Mühendisi unvanını almış ve aynı yıl Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Agronomi ve Genetik Kürsüsü'ne asistan olarak atanmıştır. Doktora eğitimini, Almanya-Giessen'de bulunan Justus Liebig Üniversitesi, Prof. Dr. W. Schuster danışmanlığında 1976 yılında

tamamlamıştır.

1982 yılında yapılan "Ön filizlendirme, gibberellik asit (GA<sub>3</sub>) ve chlorcholinchlorid (CCC)'in bazı patetes çeşitlerinde tarımsal, fizyolojik, verim ve kalite özelliklerine etkisi" konulu tezini tamamlayarak Doçent unvanını almıştır. 1988 yılında Profesörlüğe yükseltilmiştir.

Danışmanlığında 18 yüksek lisans tezi tamamlanmıştır. Yurtiçi ve yurtdışında yayınlanmış 60 adet yayını ve yöneticisi olup tamamlanan 10 adet projesi bulunmaktadır. Prof. Dr. Celâl ÇALIŞKAN evli ve 2 çocuk babasıdır.



**Prof. Dr. Orhan ASLAN**

11.01.1945 tarihinde Samsun'un Havza İlçesinde doğmuştur. 1968 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi Bölümü'nden mezun olmuştur. 28 Şubat 1968 tarihinde Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Endüstri Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Kürsüsü'ne asistan olarak atanmıştır.

1973 yılında "Ayrıççeğinde Bitki Sıklığı ve Çeşitli Gübrelerin, Verim ve Bazı Bitki Özellikleri Üzerine Etkisi" konulu tez çalışmasını tamamlayarak Ziraat Doktoru unvanını almıştır.

1982 yılında Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne Yardımcı Doçent olarak atanmıştır. 1983 yılında "Değişik Gelişim Devrelerinde Hasat Edilen Farklı Tohum Renkli Haşhaş Bitkilerinin Muhtelif Kısımlarındaki Alkaloid Oluşumu Üzerinde Araştırmalar" konulu habilitasyon tez çalışmasını tamamlayarak Doçent unvanını almıştır. 1984 yılında Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı'na geçmiştir. 1989 yılında Gazi Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı'nda Profesörlüğe yükseltilmiştir.

1984-1985 yılları arasında G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi ABD Başkanı, 1985-1986 yılları arasında Fen Bilimleri Eğitimi Bölüm Başkanı, 1985-1991 yılları arasında Halter Federasyonu Yönetim Kurulu Üyesi, 1986-1992 yılları arasında Gazi Eğitim Fakültesi Dekan Yardımcısı, 1986-1992 yılları arasında Gazi Eğitim Fakültesi Yönetim Kurulu Üyesi, 1986-1992 yılları arasında Gazi Üniversitesi Senato Üyesi, 1986-1989 yılları arasında Beden Eğitimi ve Spor Bölüm Başkanı, 1985-1996 yılları arasında Türk Kooperatifçilik Kurumu Yayın Kurulu Başkan ve Raportörü, 1988-1990 yılları arasında Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği Genel Başkan Yardımcısı,



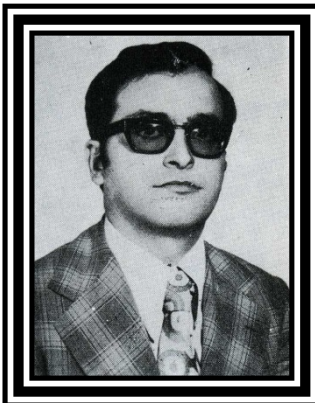
1990-1991 yılları arasında M.E.B. Talim ve Terbiye Kurulu Fen Bilimleri Komisyonu Üyesi , 1990- (Devam) Türk Standardları Enstitüsü Ziraat Hazırlık Grubu Başkanı, 1993- 1997 yılları arasında Türk Kooperatifçilik Kurumu Haysiyet Divanı Üyesi, 1993-1997 yılları arasında Güreş Federasyonu Asbaşkanı, 1993-1996 yılları arasında Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği Genel Başkanı, 1994-1995 yıllarında Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Müsteşar Yardımcısı, 1995-1996 yıllarında Türkiye Zirai Donatım Kurumu Genel Müdürü ve Yönetim Kurulu Başkanı olarak görev yapmıştır. Danışmanlığında, 14 doktora, 28 yüksek lisans tezi tamamlanmıştır. Yurtiçi ve yurtdışında yayınlanmış, 85 yayını bulunmaktadır. Prof. Dr. Orhan Arslan 11.01.2012 tarihinde emekli olmuştur. Evli ve 3 çocuk babasıdır.



### **Prof. Dr. Hasan Tekin SEPETOĞLU**

1946 yılında Uşak'ta doğmuştur. 1963 yılında ODTÜ, İdari Bilimler Fakültesinde 1 yıl okuduktan sonra 1964 yılında girdiği Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden 1968 yılında mezun olmuştur. 1 yıl Ankara Şeker Pancarı Araştırma Enstitüsünde çalıştıktan sonra 1969 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne asistan olarak atanmıştır.

1977 yılında “Bornova ekolojik koşullarında 10 soya çeşidinin değişik ekim zamanlarında gelişme durumları, verim ve kalite ile ilgili bazı özellikleri üzerinde araştırmalar” konulu doktora tezi ile Doktor, 1982 yılında ise “ Baklaya uygulanan fosfor, potas ve bitki sıklığının nodül oluşumuna, bakla ile bundan sonra gelen mısırın verim ve diğer bazı özellikleri üzerine etkileri “ konulu habilitasyon tezi ile Doçent unvanını almış, 1988 yılında Profesörlüğe yükseltilmiştir. 1972 yılında, 2 ay süre ile Almanya’da; 1982 yılında 8 ay süre ile İngiltere’de ve 1987 yılında 2 ay süre ile Avusturya’da konusu ile ilgili çalışmalarda bulunmuştur. 24 yıl süre ile Bölüm Başkan Yardımcısı ve Agronomi Bilim Dalı Başkanı olarak görev yapmıştır. Agronomi, Yemelik Tane Baklagiller, Ürün Fizyolojisi ve Kültür Bitkilerinde Büyüme ve Gelişme Fizyolojisi konularında çalışmış, bu konularda 5 doktora ve 13 yüksek lisans öğrencisine danışmanlık yapmıştır. Prof. Dr. Hasan Tekin SEPETOĞLU, 44 yılı akademisyen olmak üzere toplam 46.5 yıl çalıştıktan sonra 1 Şubat 2013 tarihinde emekli olmuştur.



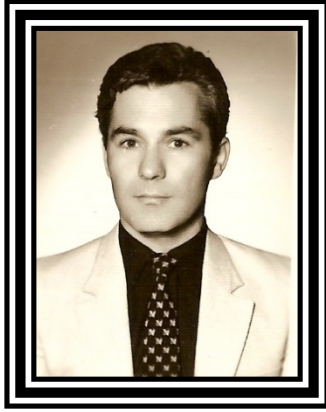
### **Doç. Dr. Metin TOKLUOĞLU**

1946 yılında İstanbul’da doğmuştur. 1968 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Bölümü’nden Ziraat Yüksek Mühendisi olarak mezun olmuştur.

Mezuniyet sonrası Eskişehir Tohum Islahı ve Deneme İstasyonu Müdürlüğüne Ziraat Yüksek Mühendisi olarak atanmıştır.

Mart 1969’da açılan asistanlık imtihanını kazanarak 31.03.1969 tarihinde Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Yem Bitkileri Çayır ve Mer’a Kürsüsüne asistan olarak atanmıştır. Prof. Dr. Ömer BAKIR danışmanlığında “Bazı Mer’a Bitkilerinin Önemli

Morfolojik, Biyolojik ve Tarımsal Karakterleri Üzerinde Araştırmalar” konulu doktora tez çalışmasını 01.02.1974 tarihinde tamamlayarak “Ziraat Doktoru” unvanını almıştır. 01.04.1974 – 31.07.1975 tarihleri arasında askerlik görevini tamamlamıştır. 12.04.1976 tarihinde tekrar Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Yem Bitkileri Çayır ve Mer’a Kürsüsüne Dr. Asistan olarak atanmıştır. 22.03.1980 tarihinde Üniversite Doçenti unvanını almıştır. 02.12.1982 tarihinde 2547 Sayılı Kanununun 40/b maddesi uyarınca, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’ne bir yıl süre ile görevlendirilmiştir. 14.11.1983 tarihinde Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’ne Doçent Dr. olarak naklen atanmıştır. Doç. Dr. Metin TOKLUOĞLU, 14.09.1986 tarihinde vefat etmiştir.



### Prof. Dr. Süer YÜCE

1942 yılında Geyve’de doğmuştur. 1968 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü “Agroekoloji ve Genel Bitki Islahı Kürsüsü’nde asistan olarak çalışma hayatına başlamıştır.

Doktorasını 1973 yılında Almanya Heidelberg’de Max-Planck Bitki Genetiği Enstitüsü’nde “Haploidie bei der Zuckerrübe” konulu çalışması ile tamamlamıştır. Kassel Üniversitesi’nde yükseköğretim didaktik eğitimi almış, askerliğini Hava kuvvetlerinde almanca tercüman olarak yapmıştır. 1979 yılında

“On Mısır Kendilenmiş Hattının Diallel Melez Döllerinde Bazı Tarımsal Karakterlerin Genetik Analizleri” isimli teziyle Doçent unvanını almış, 1988 yılında Profesörlüğe yükseltilmiştir. Akdeniz Üniversitesi’nde 9 yıl süre ile Tarla Bitkileri Bölüm başkanlığı, 3 yıl dekan yardımcılığı, 4 yıl üniversite yönetim kurulu üyeliğinde bulunmuştur. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’nde 9 yıl bölüm başkanlığı, 13 yıl Ege Üniversitesi Bilim Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi (EBİLTEM) yönetim kurulu üyeliği, 2 yıl Giessen ve Ege Üniversiteleri işbirliği anlaşması koordinatörlüğü görevlerini yürütmüştür.

Akdeniz Üniversitesi ve Ege Üniversitesi’ndeki akademik yaşamı boyunca Genetik, Moleküler Genetik, Sitogenetik ve Bitki Islahı dersleri vermiş, 14 yüksek lisans ve 5 doktora tezi danışmanlığını yürütmüştür. 31’i yabancı dilde olmak üzere 108 bilimsel makale ve iki meslektaş ile birlikte bir de Genetik kitabı yayınlamıştır.

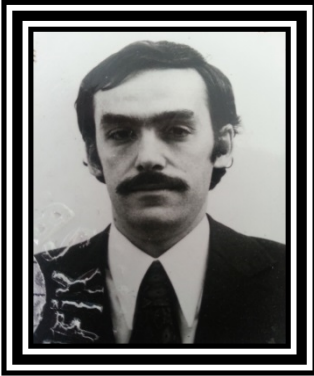
Bilimsel çalışmalarını moleküler genetik, moleküler biyoteknoloji bilim dallarında yoğunlaştırmış, 14 yıl süre ile Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Moleküler Biyoteknoloji laboratuvarını yönetmiş, “Bazı Genotiplerin Tanımlanmasında DNA Parmak İzlerinin Kullanılması Üzerine Araştırmalar” projesi ile ekip olarak 1999 yılında “Ege Üniversitesi Temel Bilimler Dalında Birincilik Ödülü” almıştır.

2009 Yılında Akdeniz Üniversitesi Rektörlüğü’nün onayı ile Prof. Dr. Süer Yüce’nin adı, A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma Laboratuvarı’na verilmiş ve 2009 yılında emekli olmuştur.



### Prof. Dr. Naci ALGAN

02.06.1947'de İskenderun-Hatay'da doğmuştur. 1952-1957 yılları arasında ilkokul, 1957-1961 yıllarında ortaokul ve 1961-1964 yıllarında ise lise eğitimini tamamlamıştır. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nü 1969 yılında bitirerek Ziraat Yüksek Mühendisi unvanını almıştır. Askerlik görevini 1970-1971 tarihlerinde Yedeksubay olarak İstanbul-Kayseri-Malatya illerinde tamamlamıştır. 1971-1973 yıllarında Sivas'ta Devlet Üretim Çiftliği ve Ziraat Meslek Lisesi'nde çalışmış, daha sonra 1973-1975 yıllarında İzmir ilinde Ege Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü'nde araştırmacı olarak devam etmiş, 1975 yılında Tütün Araştırma ve Eğitim Enstitüsü'ne atanmış ve 2 yıl çalıştı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Agronomi ve Genetik Kürsüsü'nde 1977 yılında Ziraat Yüksek Mühendisi, 1978 yılında ise asistan olarak akademik yaşamına başlamıştır. 1982 yılında Almanya-Giessen'de bulunan Justus Liebig Üniversitesi'nde 8 ay "Yağ Bitkileri" konusunda çalışmıştır. "İslah edilmiş bazı kolza çeşitlerinin değişik yetiştirme koşulları altındaki reaksiyonları üzerinde araştırmalar" adlı doktora tezini bitirerek 1985 yılında Doktor unvanını aldı. 1992 yılında Doçent olmuş ve 1993-1996 yıllarında Yrd. Doç. Dr., 1996-2001 yıllarında Doçent olarak çalışmıştır. 2011 yılından itibaren Profesör olarak görev yapmaktadır. Danışmanlığında 2 doktora, 3 yüksek lisans tezi tamamlanmıştır. Yurtiçi ve yurtdışında yayınlanmış 34 adet yayını ve 1 adet kitabı bulunmaktadır. Prof. Dr. Naci ALGAN evli ve 2 çocuk babasıdır.



### Prof. Dr. Rıza AVCIOĞLU

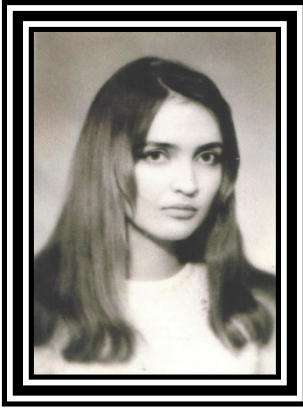
25.01.1948 tarihinde Afyonkarahisar'da doğmuştur. 1959 yılında Kadınana İlkokulunu, 1962'de Afyon Lisesi Ortaokulunu ve 1965 yılında Afyon Lisesini bitirmiştir. Aynı yıl Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesine kaydolmuş ve 1969 yılında Tarla Bitkileri Yetiştirme ve İslahı Bölümü'nden Ziraat Yüksek Mühendisi olarak mezun olmuştur. Tarım Bakanlığı hesabına burslu okuduğundan 01.10.1969 tarihinde Afyon Ziraat Meslek Lisesi'ne öğretmen olarak atanmış, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesinde açılan asistanlık sınavını kazanarak 01.05.1970 tarihinde; Çayır-Mera ve Yem Bitkileri kürsüsüne asistan olarak atanmıştır. Prof. Dr. Sadık GENÇKAN danışmanlığında "Biçim zamanı ve yüksekliğinin yonca (*Medicago sativa*)'nın verim ve kalite özelliklerine etkisi" konulu doktora çalışmasını 27.03.1975 tarihinde tamamlayarak "Ziraat Doktoru" unvanını almıştır. 25.04.1980 tarihinde; "Ekim yöntemi ve karışım oranı ile otlatma ve biçmenin gazal boynuzu, kılçıksız brom ve domuz ayrığının karışık ekimlerinin bazı özelliklerine etkisi" konulu teziyle Doçent ve Kasım 1988 tarihinde Profesör unvanı almıştır. Ocak 1978-1979 tarihleri arasında British Council tarafından verilen "Visiting Research Worker" bursunu kazanarak 1 yıl süreyle İngiltere-Galler, Welsh Plant Breeding Station'da araştırmalar yapmış, daha sonraki yıllarda, yine burslar kazanarak; Almanya, İspanya, Avustralya, Amerika Birleşik Devletleri ve Hollanda'da bulunmuştur.

1990 yılından itibaren, Bilim Dalı Başkanlığı, Staj Komisyon ve Sanatsal Etkinlikler Grubu Başkanlığı görevlerini sürdürmüştür, 2002-2008 yılları arasında Bayındır Meslek Yüksekokulu Müdürlüğü görevini üstlenmiştir. Çok sayıda Ege Üniversitesi akademik dernek üyeliği bulunmaktadır.

Danışmanlığında 11 doktora ve 22 yüksek lisans tezi tamamlanmıştır.

Yurtiçi ve Yurtdışında yayınlanmış, 9'u kitap olmak üzere 27'si yabancı dilde 102 araştırma makalesi, 21 inceleme ve derlemesi değişik kongrelerde sunulmuş 43 bildirisi bulunmaktadır.

Halen, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Bilim Dalı Başkanı olarak görevine devam etmektedir. Prof. Dr. Rıza AVCIOĞLU bekar ve 1 çocuk babasıdır.



**Prof. Dr. Nedime AZKAN**

1948 yılında İzmir'de doğmuştur. İlköğrenimini İnkilap İlkokulu, Orta öğrenimini Eşrefpaşa Ortaokulu ve İzmir Kız Lisesi'nde tamamladıktan sonra 1965 yılında Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Tabii İlimler bölümüne girerek, 1969 yılında Fakülte öğrenimini tamamlamıştır. 1969-1970 yıllarında Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Sistematik Botanik Kürsüsü'nde "*Withania somnifera* Dunal'ın Morfolojik, Anatomik ve Sitotaksonomik Özellikleri İle İlgili Bir Araştırma" konulu yüksek lisans tezini tamamlamıştır. 1970

yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Agroekoloji ve Genel Bitki Islahı Kürsüsü'ne uzman olarak girmiştir. "Türkiye'de Yayılan *Carthamus* L. Türleri Üzerinde Morfolojik, Anatomik ve Sitotaksonomik Araştırmalar" konulu doktora çalışmasını 1974 yılında bitirerek "Doktor" unvanını almıştır.

1978 yılında Meksika'da CIMMYT (Uluslararası Buğday ve Mısır Islah Merkezi)'nin buğday ve tritikale ıslahındaki 4.5 aylık eğitim kursuna katılmış, kurs bitiminde ABD'de Davis California ve Kanada'da Manitoba Üniversitelerinde bilimsel incelemelerde bulunmuştur. 1979 yılında Eylül döneminde "Beş Makarnalık Buğday Çeşidinin Diallel Melez Döllerinde Bazı Agronomik Özelliklerin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar" konulu doçentlik tezini sunmuş ve Nisan 1980 tarihinde "Doçent" unvanını almıştır.

1982 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde açılan Doçentlik kadrosuna atanmıştır. 1989 yılında başlıca eser olarak sunduğu "Bazı Makarnalık Buğdayların F1 ve F5 döllerinde Farklı Ekim Şekillerinin Verim ve Verim Ögelerine Etkileri Üzerinde Bir Araştırma" konulu araştırma ile "Profesör" unvanını almıştır. Danışmanlığında, 6 doktora, 11 yüksek lisans tezi tamamlanmıştır. Yurtiçi ve yurtdışında yayınlanmış 52 yayını bulunmaktadır.

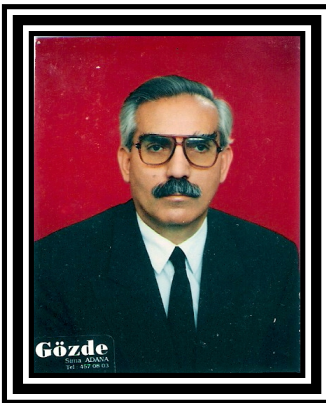
Halen Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır. Prof. Dr. Nedime AZKAN Kimya ve Endüstri Mühendisi Dr. İlhan AZKAN'la evli ve 2 çocuk annesidir.





### Prof. Dr. Necmettin ÇELİK

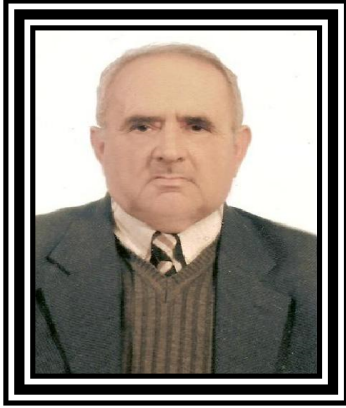
10.03.1948 tarihinde Erzurum'un Horosan ilçesi Gündeğer Köyü'nde doğmuştur. 1959'da Horosan İlkokulunu, 1962'de Horosan Ortaokulunu, 1965'de Erzurum Lisesini bitirmiştir. Aynı yıl Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne kaydolmuş ve 1969 yılında Fitotekni Bölümünden mezun olmuştur. 1970 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümüne asistan olarak girmiştir. İki yıl asistan olarak çalıştıktan sonra Milli Eğitim Bakanlığı'nın 1416 sayılı yasası ile verilen yurtdışı ihtisas bursunu kazanarak 1972 yılında Yem Bitkileri Fizyolojisi alanında ihtisas yapmak üzere ABD'ne gitmiştir. Washington D.C.'de E.C.L.S. dil okulunda bir yıl lisans eğitimi aldıktan sonra 1973 yılında Agricultural Faculty of University of Kentucky'de master programına başlamıştır. 1976 yılında "The Effects of Several Cutting Regimes on Yield, Botanical Composition, and Several Factors Affecting Quality of an Orchardgrass-Red Clover Mixture" konulu master tezini tamamlamıştır. Aynı yıl Türkiye'ye dönerek kısa devre yedek subay olarak vatani görevini yapmıştır. 1977 yılında asistan olarak Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde göreve başlamıştır. 1980 yılında "Erzurum Kıraç Koşullarında Farklı Sıra Aralıkları ve Biçim Çağları ile Kimyevi Gübrelerin Adi Fiğın (*Vicia sativa* L.) Kuru Ot ve Tane Verimleri ile Otun Kalitesine Etkileri Üzerinde Araştırmalar" konulu doktora tezini tamamlayıp "Ziraat Doktoru" unvanını almıştır. Doktoradan sonra aynı üniversitede 1983 yılı başına kadar Dr. Asistan olarak çalışmıştır. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalında 1983 yılında Yardımcı Doçent, 1986 yılında Doçent ve 1992 yılında Profesör unvanını almıştır. 01.04.1994 - 16.09.1994 tarihleri arasında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekan Yardımcılığı, 01.10.1997- 01.10.2000 ve 17.10.2000-17.10.2003 tarihleri arasında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fakülte ve Yönetim Kurulu Üyesi, 12.07.2002-12.07.2010 tarihleri arasında Uludağ Üniversitesi Yabancı Diller Yüksek Okul Müdürlüğü, 02.04.2004 tarihinden itibaren de Bursa İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü Mera Islah Projelerinde danışman öğretim üyesi olarak görev yapmıştır. Danışmanlığında, 4 doktora, 11 yüksek lisans tezi tamamlanmıştır. Yurtiçi ve yurtdışında yayınlanmış, 5'i kitap olmak üzere 71 yayını bulunmaktadır. Hâlen Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi olarak görev yapmaktadır. Prof. Dr. Necmettin ÇELİK, evli ve 2 çocuk babasıdır



### Prof. Dr. Yusuf KIRTOK

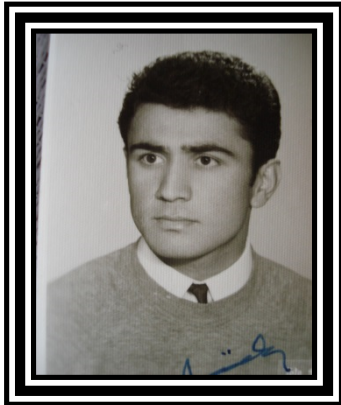
1943 yılında Adana'da doğan Yusuf KIRTOK, 1963'te Adana Erkek Lisesini ve 1969'da da Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Fitotekni Bölümünden mezun olmuştur. Aynı yıl, açılan sınavı kazanarak mezun olduğu bölüme asistan olarak atanmış, 1974 yılında tahıllar konusunda doktorasını tamamlamıştır. 1977 yılında Çukurova Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümüne geçerek 1981 yılında doçent unvanını almış, 1988 yılında Profesörlüğe atanmıştır. Meslek hayatında pek çok yurt içi araştırma ve çalışmalarının yanında Hollanda'da International Center of Agriculture, İngiltere'de

Scottish Plant Breeding Station, Suriye'de International Center for Agricultural Research in the Dry Area, Almanya'da Hohenheim Üniversitesi ve Türkmenistan'da TİKA vasıtasıyla yürütülen pek çok yurt dışı ortak proje ve çalışmalarda yer almıştır. Yedi adet ders kitabı olmak üzere, orijinal araştırma, sempozyum, bilimsel makale şeklinde 100'e yakın yurt içi, yurt dışı yayını bulunan Prof. Dr. Yusuf KIRTOK çok sayıda master ve doktora öğrencisi yetiştirmiştir. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekan Yardımcılığı görevini de yürütmüştür. Prof. Dr. Yusuf KIRTOK 2006 yılında kendi isteği ile emekli olmuştur. Evli ve üç çocuk babasıdır.



**Prof. Dr. Zeki Metin TURAN**

1944 yılında Giresun'da doğmuş ve ilköğrenimini aynı ilde tamamlamıştır. Ortaokulu 1960 yılında İzmir Çeşme'de; liseyi ise 1964 yılında İstanbul'da bitirerek aynı yıl Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nü kazanmıştır. 1969 yılında Tarla Bitkileri Bölümü'nden Ziraat Yüksek Mühendisi olarak mezun olmuştur. Bir süre çeşitli kamu kurumlarında çalıştıktan sonra 1974 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde doktora eğitimine başlamış ve 1979 yılında doktorasını tamamlamıştır. 1980-1981 yılları arasında Almanya'da Giessenn Üniversitesi'nde doktora sonrası araştırmalar yapmıştır. 1984 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne yardımcı doçent olarak atanmıştır. 1985 yılında doçent, 1991 yılında ise profesör unvanlarını almıştır. 1991-1992 yılları arasında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi dekan yardımcılığı, 2009-2011 yılları arasında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölüm Başkanlığı görevlerini yürütmüştür. Çok sayıda yerli-yabancı bilimsel makalesi ve ders kitabı bulunan Prof. Dr. Zeki Metin Turan evli ve iki çocuk babasıdır. Prof. Dr. Zeki Metin Turan, emekliliğine çok kısa bir süre kala 02.10.2011 tarihinde vefat etmiştir.



**Prof. Dr. Ali GÜLÜMSER**

20.10.1947 tarihinde Yozgat ili Yerköy ilçesi Gülabi köyünde doğmuştur. 1960 yılında köyünün ilkokulunu, 1963'de Yerköy Ortaokulunu, 1966'da Yozgat Lisesini bitirmiştir. Aynı yıl Erzurum Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne kaydolmuş ve 3. Sınıfta DAAD burslusu olarak mesleki stajını Almanya'nın Baden – Württemberg eyaletinde Yem bitkileri yetiştiriciliği konusunda tamamlamış ve 1970 yılında da Fitotekni Bölümü'nden Ziraat Yüksek Mühendisi olarak mezun olmuştur.

Tarım Bakanlığı adına burslu olarak okuduğundan, 31.12.1970 tarihinde Yozgat Ziraat Mücadele ve Karantina müdürlüğünde Ziraat Yüksek Mühendisi olarak atanmıştır. Şubat 1971 döneminde açılan asistanlık sınavını kazanarak Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde Asistan olarak çalışmaya başlamıştır. 1975 yılında "Erzurum Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Bazı Bezelye (*Pisum sativum* L.)



Çeşitlerinde Sıra Arası ve Sıra Üzeri Mesafeler ile Gübrelemenin Verim ve Tane Kalitesine Etkileri Üzerine Araştırmalar” Konulu araştırma ile Doktora çalışmasını tamamlayarak Ziraat Doktoru unvanını almıştır.

Ağustos –Eylül 1975 tarihlerinde DAAD burslusu olarak Federal Almanya da Goethe Enstitüsüne devam etmiştir.1976 yılı Temmuz-Ekim tarihleri arasında çok kısa dönem askerliğini İzmir/Bornova’da Topçu Asteğmen olarak tamamlamıştır.

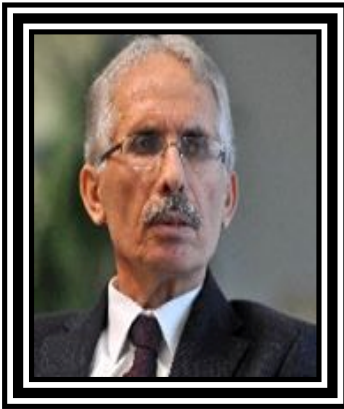
Eylül 1979 Ekim 1980 tarihleri arasında bir yıl süre ile doktora sonrası araştırmalar yapmak üzere Almanya/Hamburg/Ahrensburg Tarımsal Araştırma Enstitüsünde Fasulye ıslahı üzerinde misafir araştırmacı olarak çalışmıştır.

1982 yılında “*Bezelyede Azotlu Gübreleme ve Sulamanın Verim ve Verim Unsurları ile Tanenin Protein oranına Etkileri*” konulu çalışması ile Atatürk Üniversitesinde Doçent unvanını almıştır.

07.07.1982 tarihinde Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesine naklen geçmiş, 1989 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesinde Profesörlüğe yükseltilmiştir.

06.08.1996 -15.02.1999 Tarihleri arasında OMÜ Rektör Yardımcılığı ve 15.02.1999 - 15.02.2002 tarihleri arasında da OMÜ Ziraat Fakültesi Dekanlığı yapmıştır. Akabinde 20.11.2008-10.09.2011 tarihleri arasında Yozgat Bozok Üniversitesi Rektör yardımcılığı, 20.11.2008- 10.11.2011 arasında da Yozgat Bozok Üniversitesi Ziraat Fakültesi kurucu dekanlığı görevlerini yürütmüş, 22.04.2003 - 20.11.2008 yılları arasında ve 28.11.2011 den günümüze Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölüm başkanlığı görevlerinde bulunmuştur.

Danışmanlığında, 9 doktora, 20 yüksek lisans tezi tamamlanmıştır. Halen 3 doktora ve 2+6 yüksek lisans öğrenci danışmanlığı yapmaktadır. Yurtiçinde yayınlanmış, 5’i kitap olmak üzere 108 yayını bulunmaktadır. 30’dan fazla Üniversite, Araştırma Enstitüleri, TÜBİTAK ve BAP projelerini yönetmiştir. Prof. Dr. Ali GÜLÜMSER halen Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Başkanı olarak görev yapmaktadır. Evli olup, biri Elektrik ve Elektronik Mühendisi ve biri de Doktor olan iki çocuk babasıdır.



**Prof. Dr. Özer SENCAR**

09.05.1947 tarihinde İzmir'in Ödemiş ilçesinde doğmuştur. İlk ve orta öğrenimini aynı ilçede tamamlamıştır. 1966 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne kaydolmuştur Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ve TÜBİTAK bursunu kazanarak yükseköğrenimini sürdürmüştür. 1970 yılında üniversite eğitimini bitirmiştir.

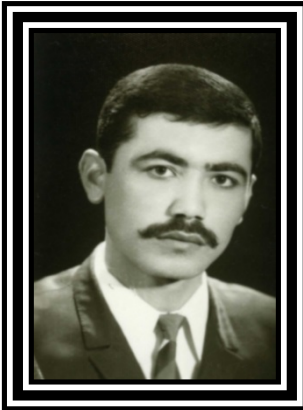
Tarım Bakanlığı Uşak Zirai Mücadele ve Karantina Müdürlüğü'nde kısa bir süre çalıştıktan sonra Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin 28 Şubat 1971 tarihinde açmış olduğu sınavı kazanarak aynı fakültenin Tarla Bitkileri Bölümü'ne asistan olarak girmiştir. 1976 yılında doktorasını tamamlamıştır. 1979 yılında Atatürk Üniversitesi tarafından bir yıl süreyle A.B.D. Michigan Eyaleti Michigan State Üniversitesi'nde araştırma ve inceleme yapmak üzere görevlendirilmiştir.

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde “Farklı Ekim Sıklığı ve Azotlu Gübre Koşullarında Yetiştirilen Yulaf Çeşitlerinde Verim ve Verime Etkili Karakterler Üzerinde Araştırma” konulu doçentlik tezini tamamlayarak, 1982 yılında doçent unvanını almıştır. 1986 yılında Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi

Tarla Bitkileri Bölümüne doçent olarak atanmıştır ve Tarla Bitkileri Bölüm Başkanlığı görevine başlamıştır. 1989 tarihinde Profesör unvanını almıştır.

1983 yılında yarım dönem; Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Fakülte Kurulu Üyeliği, 1981-1986 tarihleri arasında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bölüm Öğrenci Başkanlığı, 1986-1989 tarihleri arasında Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi, Fakülte Yönetim Kurulu Üyeliği, 1986-1992 tarihleri arasında Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi, Fakülte Yönetim Kurulu Üyeliği ve Tarla Bitkileri Bölüm Başkanlığı, 1991-1992 tarihleri arasında Cumhuriyet Üniversitesi Senato Üyeliği, 1992-1994 yılları arasında Gaziosmanpaşa Üniversitesi Rektör Yardımcılığı, 1993-1996 yılları arasında Ziraat Fakültesi Dekanlığı idari görevlerinde bulunmuştur. 1996 yılında Üniversite yasası 38. maddesine göre Şekerbank Vakfında görevlendirilmiştir. 2000 yılında üniversiteden emekli olmuştur.

Yurtiçi ve yurtdışında yayınlanmış, 5'i kitâp olmak üzere 40 yayını bulunmaktadır. Ayrıca, Metropoll Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Merkezinde 60 adet sosyal ve ekonomik araştırması yayınlanmıştır. 1997-2003: ANAR, Ankara Sosyal Araştırmalar Merkezi, Ortak ve Yönetici olarak görev almıştır. Hâlen Metropoll Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Merkezi, Yönetim Kurulu Başkanı ve Genel Müdür olarak görev yapmaktadır. Prof. Dr. Özer SENCAR evli ve iki çocuk babasıdır.



#### **Prof. Dr. Neşet ARSLAN**

1948 yılında Kayseri ili Erkilet Bucağına bağlı Vatan Köyü'nde doğmuş, İlk, orta ve lise tahsilini Kayseri'de tamamlamıştır. 1966 yılında A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Bölümüne Tarım Bakanlığı adına burslu öğrenci olarak kaydolmuş, 1971 yılında ziraat yüksek mühendisi olarak mezun olmuştur. Mezuniyetinin bir yıl gecikmesi Ziraat Fakültesinde 9 ay boykot olmasıdır. A.Ü. Ziraat Fakültesi 1970 yılında mezun verememiştir. Mayıs 1971'den itibaren üç ay süre ile Tarım Bakanlığına bağlı Muş Alparslan Ziraat Meslek Lisesinde stajyer öğretmen olarak çalışmış, 29 Haziran 1971'de açılan asistanlık sınavlarını kazanarak Ziraat Fakültesi Endüstri Bitkileri Kürsüsü'ne asistan olarak atanmıştır. 1975 yılı Haziran ayında "Patateste Tohum, Yumru ve Göz ile Yetiştirme Tekniğinin Verime Etkileri Üzerinde Araştırmalar" konulu doktora tez çalışmasını tamamlayarak Doktor unvanını almıştır. Aynı yıl kısa dönem Yedek Subay olarak askerliğini yapmıştır.

1981 yılında bir yıl süre ile Federal Almanya'nın Braunschweig şehrinde bulunan "Forschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) Institut für Pflanzenbau und -züchtung" Enstitüsü'nde Doku Kültürleri ve Yabani Patateslerin Kuraklığa Dayanıklılığı konularında çalışmalar yapmıştır.

1983 Nisan ayında "Yerelmasının (*Helianthus tuberosus* L.) Bazı Morfolojik, Fizyolojik ve Agronomik Karakterleri Üzerinde Araştırmalar" konulu tez çalışmasını tamamlayarak "Üniversite Doçenti" unvanını almıştır. Tarla Bitkileri Bölümünde açık bulunan Yardımcı Doçentlik kadrosuna 25.10.1984'de, doçentlik kadrosuna 18.6.1986'da, profesörlük kadrosuna ise 14.10.1988 tarihinde atanmıştır.

Asistan olarak göreve başladığından bu yana bölüm öğrencilerine verilen derslerden, Lif Bitkileri, Yağ Bitkileri, Nişasta-Şeker Bitkileri, Tütün-İlaç ve Baharat Bitkileri, diğer bölüm öğrencilerine verilen Endüstri Bitkileri ve Tarla Bitkileri derslerinin

uygulamaları ile Lif Bitkileri, Nişasta-Şeker Bitkileri, Tütün-İlaç ve Baharat Bitkileri, Tarla Tarımı, Tohumluk Kontrol ve Sertifikasyonu, Tarla Ürünlerinin Standardizasyonu ve Depolanması derslerinde görev almıştır.

Tokat G.O.P. Ü. Ziraat Fakültesinde bir yıl (1986) Nişasta- Şeker Bitkileri, Konya S.Ü. Ziraat Fakültesinde altı yıl Lif Bitkileri ve Tütün-İlaç ve Baharat Bitkileri derslerini vermiştir.

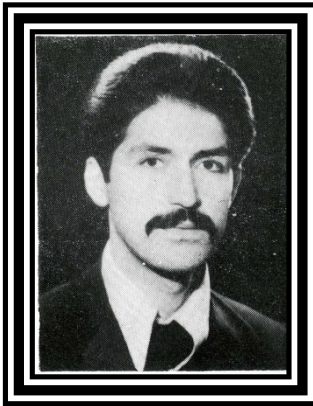
Yüksek Lisans derslerinden Kokulu Bitkiler Yetiştirme ve Islahı, Lif Bitkileri Özel Yetiştirme ve Islahı, Tütün ve Baharat Bitkileri Yetiştirme ve Islahı, Keyf Bitkileri Kalite Ögeleri, Tıbbi Bitkiler Yetiştirme ve Islahı, Türkiye'nin Soğanlı ve Yumrulu Bitkileri derslerini yürütmüştür.

Tarım Bakanlığı araştırma projelerinin görüşüldüğü toplantılarda Endüstri Bitkileri ve Bitki Genetik Kaynakları toplantılarının hemen hemen tamamında Fakültemizi temsil etmiş, halen Araştırma Projelerinin değerlendirilmesini yapan Araştırma Tavsiye Komitesi'(ATK) nde görev yapmaktadır.

1989 yılından bu yana adı geçen Bakanlık'ta Doğal Çiçek Soğanları Teknik Komitesi Üyesi, 1996 yılından bu yana da CITES Türkiye Flora Bilimsel kurulu üyesi olarak görev yapmaktadır.

Kurulduğundan bu yana Ankara Üniversitesi Tıbbi Bitkiler Araştırma ve Uygulama Merkezi (ANTABARUM), Yönetim Kurulu üyeliği görevini yürütmektedir. Yurtiçi ve yurtdışında yayınlanmış, 200 yayını bulunmaktadır.

Prof. Dr. Neşet ARSLAN, evli ve üç çocuk babasıdır. Halen Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır.



### **Prof. Dr. Orhan KAVUNCU**

1949 yılında Adana'nın (şimdi Osmaniye'nin) Bahçe ilçesinde doğmuştur. Annesi Türkistan'ın Hokant şehrinde dünyaya gelmiştir. Babası Türkiye doğumlu olmakla birlikte, Türkistan'ın Namengan şehriden göç etmiş bir din adamının oğludur.

Prof. Dr. Orhan KAVUNCU, ilk, orta ve lise öğrenimini Kahramanmaraş'ta tamamlamış, 1971 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünü bitirmiştir. Mezuniyetinin bir yıl gecikmesi Ziraat Fakültesinde 9 ay boykot olmasıdır. A.Ü. Ziraat Fakültesi

1970 yılında mezun verememiştir.

Bir müddet Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünde çalışıp, sonra Tarım Bakanlığının Araştırma Enstitüleri sınavını kazanarak Rockefeller Foundation ile Tarım Bakanlığının müştereken kurduğu Buğday Araştırma Enstitüsüne atanmıştır. 1973 yılında, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyometri ve Genetik Kürsüsü asistanlık (araştırma görevliliği) sınavını kazanan Prof. Dr. Orhan KAVUNCU, 1977'de "Populasyonların Genetik Yapılarında Seleksiyonla Meydana Gelecek Değişikliklerin Çeşitli Faktörlere Bağlılığının Bilgisayar Simulasyon Yöntemiyle Araştırılması" konulu tezle "Ziraat Doktoru" unvanını, 1984'te Doçent unvanını almış, 1991'de Profesörlüğe yükseltilmiştir.

1981-1982 yıllarında Kanada Alberta Üniversitesi Genetik Bölümünde, bu üniversitenin doktora üstü bursuna seçilerek, Populasyon Genetiği konusunda bilimsel çalışmalar, 1987 yılında Amerika North Carolina Devlet Üniversitesinde düzenlenen Uluslararası

Kantitatif Genetik Konferansına tebliğci olarak katıldı ve adı geçen üniversitede iki ay kadar kendi konusu ile ilgili teorik araştırmalar yapmıştır.

Prof. Dr. Orhan KAVUNCU'nun Biyometri, Uygulamalı İstatistik ve Genetik konularında yayınlanmış 25'ten çok bilimsel araştırma makalesi, 3'ünde müşterek yazar olarak yer aldığı 4 ders kitabı bulunmaktadır.

5 Yüksek Lisans (Master), 2 doktora tezi yönetmiştir. 1983'ten 1993'e kadar 10 yıl süreyle Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesinde İstatistik, Genetik, Araştırma ve Deneme Metodları, Bilgisayar, Ankara Üniversitesi DTCF'de ve Fen Fakültesinde İstatistik, Polis Akademisinde İstatistik gibi lisans dersleri okutmuştur. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genetik ve İstatistik Ana Bilim Dalında Populasyon Genetiği, Lineer Modeller, Rekombinasyon Genetiği, Temel Genetik, Deneme Plânlaması, Kantitatif Genetik ve Teorik Dağılımlar gibi lisansüstü dersleri vermiştir.

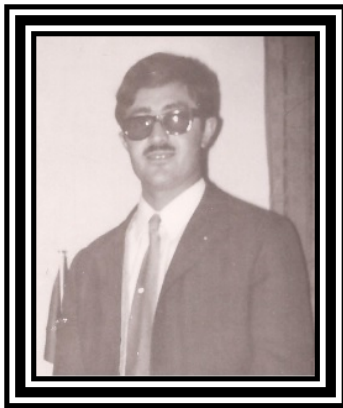
YÖK tarafından, üniversite kariyeri ile Türk Dünyası ilgisinin kesiştiği bir iş olarak atandığı, Hoca Ahmet Yesevi Uluslararası Türk-Kazak Üniversitesi Rektör Birinci Yardımcılığı ve Mütevelli Heyet üyeliği göreviyle, 1993–1995 yıllarında 18 ay Kazakistan'ın Türkistan şehrinde bulunmuştur.

Orhan KAVUNCU, 1978–1980 yıllarında Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği 2. Başkanlığı yapmış, 1984 yılında da Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği Vakfı Kurucu Heyette yer almış ve Vakfın mahkemece tescilinde vakfı temsil etmiştir.

Ocak, Töre, Devlet gibi dergi ve gazetelerde yazılar yazmış, 12 Eylül'den sonra 1986'da Türk Ocakları Ankara Şubesini kurmuş ve 1991 yılına kadar Ankara Şubesi Başkanlığı yapmıştır. 1990'dan 1992'ye kadar Türk Yurdu Dergisi Genel Yayın Yönetmenliği yapan Prof. Dr. Orhan KAVUNCU daha sonra Türk Ocakları Genel Sekreteri olmuş ve 1993 Ekim ayına kadar bu görevi yürütmüştür.

20. Dönem Adana Milletvekili olan Prof. Dr. Orhan KAVUNCU, Büyük Birlik Partisi Genel Sekreterliği ve Genel başkan Yardımcılığı görevlerinde bulunmuştur.

Mayıs 2000 – Haziran 2002 tarihleri arasında Avrupa Nizam-ı Alem Federasyonu Genel Başkanlığı da yapan Prof. Dr. Orhan KAVUNCU, evli ve üç çocuk babası olup, halen Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyometri ve Genetik Anabilim dalında öğretim üyesi ve Türk Ocakları Genel Sekreteri olarak görev yapmaktadır.



### **Prof. Dr. Yunus SERİN**

01.09.1947 tarihinde Niğde'de doğmuştur. İlk, orta ve lise tahsilini aynı ilde tamamlamıştır. 1967 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesine kaydolmuş ve 1971 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Ziraai Bilgiler Bölümünü bitirerek Ziraat Yüksek Mühendisi olarak mezun olmuştur.

18.02.1972 tarihinde Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde araştırma asistanı olarak göreve başlamıştır.

07.05.1973 tarihinde Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi

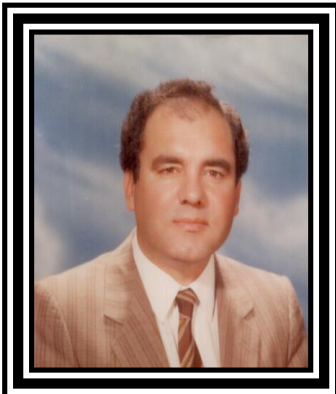
Tarla Bitkileri Bölümüne Araştırma Görevlisi olarak atanmıştır. Prof. Dr. Fahrettin TOSUN danışmanlığında “Erzurum Kıraç Şartlarında Sonbahar ve İlkbaharda Ekilen Kılçıksız Brom (Bromus inermis Leyss)'da Gübreleme, Biçim Zamanı ve Sıra Aralığının Ot Verimine, Otun Ham Protein Oranına Ve Ham Protein verimine Etkileri Üzerinde Bir Araştırma” konulu doktora tez çalışmasını 05.07.1977 tarihinde tamamlayarak “Ziraat Doktoru” unvanını almıştır.



1979 yılında Yardımcı Doçent kadrosuna atanmıştır. “Erzurum Sulu ve Kıraç Şartlarında Yetiştirilen Kılçıksız Brom (Bromus inermis Leyss)'a Uygulanan Değişik Sıra Aralığı ve Gübrelerin Ot ve Tohum Verimleriyle Bazı verim Unsurlarına Etkileri Üzerinde Bir Araştırma konulu doçentlik tez çalışmasını 27.04.1983 tarihinde tamamlayarak “Ziraat Doçenti” unvanını, 05.04.1989 tarihinde Profesör unvanını almıştır.

1989 yılında görgü ve bilgisini artırmak üzere kısa süreli olarak İngiltere'ye gitmiştir. Kendi imkanlarıyla kısa süreli olarak Japonya'ya 1, Hindistan'a 2, Sri Lanka'ya 1, Bangladeş'e 1, Nepal'e 1, Nijerya'ya 1, Azarbaycan'a 3, Almanyaya 4, Suudi Arabistana (38.000 başlık süt hayvanı çiftliğine) 3 ve ABD'ye 7 kere gitmiştir.

1990-1991 yıllarında iki dönem FAO'da “Çayır-Mera ve Yem Bitkilerinin Gübrelenmesi” konusunda uzman olarak çalışmıştır. 1983-1986 yılları arasında Doçent temsilcisi olarak Fakülte Kurulu üyeliği yapmıştır. 1995-2004 yılları arasında Üniversite Senatosu Üyeliğinde bulunmuştur. 1998-2000 yıllarında Doğu Anadolu Projesinde “Bitkisel Üretim” komisyon başkanlığında bulunmuştur. 18.09.1998-20.09.2000 tarihleri arasında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölüm Başkanlığı yapmıştır. Alman Hükümetince desteklenen ve TEMA tarafından yürütülen Dış kaynaklı "Bayburt İli Kop ve Burnazdere Havzalarında Erozyon Kontrolü, Doğal Kaynakların Yönetimi ve Kırsal Kalkınma Projesi"nde Proje Danışmanı ve yem bitkileri uzmanı olarak 2 yıl çalışmıştır. 2003 yılından itibaren Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığında Çayır Mera ve Yem Bitkileri dalında Bakan Danışmanlığına devam etmektedir. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından Van, Ağrı, Ardahan, Kars, Iğdır, Erzurum, Erzincan, Konya, Nevşehir, Kırşehir, Yozgat ve Kayseri İllerinde yürütülen 100 adet “Mera Islahı ve Amenajmanı Projelerinde” Proje Koordinatörü görevini üstlenmektedir. 15 Haziran 2006 tarihinden itibaren 40 b'ye göre 1 yıllığına Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesinde görevlendirilmiştir ve 07.11.2007 tarihinde de Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesinde Profesörlük kadrosuna atanmıştır. 2008 Ağustos ayından itibaren Niğde İli Bor İlçesi Kızılca Kasabasında 26.800 da alanda faaliyet gösteren Cıngıllı Organik Tarım ve Hayvancılık A.Ş.'de teknik danışman olarak görev yapmıştır. Yozgat İli Boğazlıyan İlçesi Devecipınar Köyünde bulunan Tarım Kredi Kurumuna ait 1500 başlık bir çiftlikte yem bitkileri ve mera ıslahı konusunda danışmanlık yapmaktadır. Danışmanlığında, 7 doktora, 8 yüksek lisans tezi tamamlanmıştır. Yurtiçi ve yurtdışında yayınlanmış 37'si kitap olmak üzere 300 yayını bulunmaktadır. Hâlen Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesinde Tarla Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi ve Bölüm Başkanlığı, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığında Çayır Mera ve Yem Bitkileri Dalında Bakan Danışmanlığı görevini yapmaktadır. Prof. Dr. Yunus SERİN, evli ve 4 çocuğu bulunmaktadır.



### **Prof. Dr. Doğan ŞAKAR**

1948 yılında Üsküdar'da doğmuştur. 1971 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Bölümü'nden Ziraat Yüksek Mühendisi olarak mezun olmuştur.

1971 – 1972 yıllarında Sivas Ziraat İlçe Müdürlüğü'nde yayım mühendisi olarak çalışmıştır. 1974 – 1975 yıllarında Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü bünyesinde ‘Milli Yayım Buğday Uzmanı’ olarak çalışmış, pilot bir projede, Orta Anadolu Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü'nün

geliştirdiği modern buğday üretim tekniklerini film, broşür ve afiş gibi yayım malzemelerine dönüştüren ekipte görev almıştır. 1975 yılında Orta Anadolu Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü için açılan sınavı kazanmış ve burada göreve başlamıştır. Aynı yıl, beş aylığına Lübnan'da Ford Vakfı ALAD programı 'Yemeklik Tane Baklagiller Eğitim Kursu'na gönderilmiş, dönüşünde, Orta Anadolu Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü'nde, Ülkesel Yemeklik Tane Baklagiller Projesi'nde göreve başlamıştır.

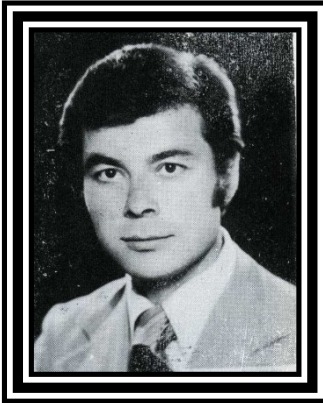
Enstitünün sağladığı bir bursla 1978'de ABD Pullman'da Washington Eyalet Üniversitesi'ne Yemeklik Tane Baklagiller konusunda Yüksek Lisans ve Doktora eğitimi için gönderilmiş, 1980 yılında yüksek lisans tez çalışmasını, 1983 yılında doktora tez çalışmasını tamamlamıştır.

Orta Anadolu Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü'nde 1983-1986 yılları arasında 'Ülkesel Yemeklik Tane Baklagiller Projesi'nde çalışmış, 1984'te 'Ülkesel Yemeklik Tane Baklagiller Proje Koordinatörlüğü' görevine getirilmiştir.

1986 - 1994 yılları arasında Diyarbakır, Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde Müdür olarak görev yapmıştır.

1993 yılında Doçent unvanını almış, 1994 yılında Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne geçmiştir. 1994-2003 yılları arası 'Tarla Bitkileri Bölüm Başkanı olarak görev yapmış, 1999 yılında Profesörlüğe yükseltilmiştir. 2003-2009 yılları arası Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde Dekan olarak görev yapmıştır. Danışmanlığında, 1 doktora, 9 yüksek lisans tezi tamamlanmıştır.

Hâlen Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi olarak görev yapmaktadır. Prof. Dr. Doğan ŞAKAR, evli ve bir çocuk babasıdır.



### **Prof. Dr. Esvet AÇIKGÖZ**

1950 yılında Nevşehir'in Gülşehir ilçesinde doğmuş, 1967 yılında Ankara Gazi Lisesinden, 1972 yılı Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden mezun olmuştur.

Mart 1973 döneminde Yem Bitkileri Çayır ve Mer'a Kürsüsü'ne asistan olarak atanmış, 1976 yılında "Adi Otlak Ayırığında (*Agropyron cristatum* L. Gaertn.) Bazı Morfolojik Tarımsal Özellikleri ile Çiçek Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar" konulu tez çalışmasını tamamlayarak

Doktor unvanını almıştır. 1977 yılında Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu'nun verdiği doktora sonrası ile ABD, Utah State Üniversitesi'nde 9 ay süre ile yem bitkileri ıslahı konusunda araştırmalar yapmış, ardından İsrail, Hebrew Üniversitesi'nde 4 ay süre ile araştırmalarını sürdürdüm. 1980 yılında "Bazı Tek Yıllık Baklagil Yembitkilerinin Fide Devresindeki Soğuğa Dayanıklılığı ve Bunun Morfolojik Karakterler, Kimyasal Kompozisyon ve Osmotik Potansiyel ile İlişkileri" konulu tez çalışmasını tamamlayarak Doçent unvanını almıştır. Aynı yıl National Research Council'den kazandığı burs ile Kanada, Saskatchewan Üniversitesi'nde bir yıl süre ile yem bitkileri ıslahı konusunda bilimsel araştırmalar yapmıştır. 1982 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne kadrolu Doçent olarak atanmış, 07.10.1988 tarihinde profesörlüğe yükseltilmiştir. Değişik ülkelerde kısa süreli yem bitkileri yetiştirme ve ıslahı konularında bilimsel incelemeler yapmıştır.

Uludağ Üniversitesinde Fen Bilimleri Enstitüsü Müdür Yardımcılığı, Ziraat Fakültesi Dekan Yardımcılığı, Üniversite Senatosu Üyeliği ve Uludağ Üniversitesi Rektör



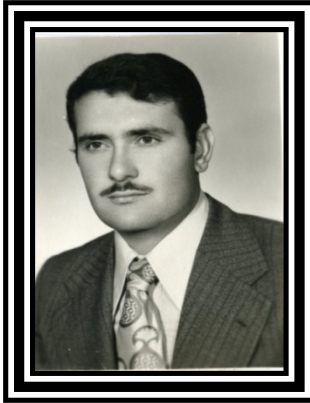
Yardımcılığı görevlerini yürütmüş, 1998 yılından bugüne Tarla Bitkileri Bölüm Başkanlığı görevini yürütmektedir.

Değişik Üniversitelerdeki akademik aşama jürilerinde yabancı dil ve bilim jüri üyesi olarak görev yapmıştır. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nda oluşturulan çeşit tescil komisyonları, ihtisas komisyonları ve grup toplantılarına başkan veya üye olarak katılmıştır. Ziraat Mühendisleri Odası'nın birçok komisyonunda ve teknik kongrelerde görev almıştır. YÖK Akademik Değerlendirme ve Akreditasyon Komitesine seçilmiş, Uludağ Üniversitesi Akreditasyon Üst Kurulu başkan yardımcılığı görevini yürütmüştür. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesinde yönetim kurulu üyeliği, fakülte Kurulu üyeliği ile birçok komisyonda görev almıştır.

40 tanesi Science Citation Index'te taranan dergilerde olmak üzere 120 kadar yayını bulunmaktadır. Tamamlanmış 8 yüksek lisans tezi ve 6 doktora tezinin yöneticiliğini yürütmüş, proje yürütücüsü ve yardımcı araştırmacı olarak 8 TÜBİTAK projesinde görev yapmıştır.

Emir, Nilüfer, Uludağ ve Gülhan isimleri verilen dört adi fiğ çeşidini; Kirazlı, Ulubatlı, Ürünlü ve Gölyazı isimli dört yem bezelyesini ve Gülşeker isimli şeker sorgumu çeşidini tek başına veya çalışma arkadaşları ile birlikte tescil ettirmiştir.

1983 yılında "Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)" Teşvik Ödülü'nü, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası 2000 yılı Bilim Ödülü'nü, 2001 yılında TÜBİTAK Hüsamettin Tuğaç Vakfı Araştırma Dalı 1. ödülünü kazanmıştır. Prof. Dr. Esvet AÇIKGÖZ, evli ve iki çocuğu bulunmaktadır.



#### **Prof. Dr. Hasan Hüseyin GEÇİT**

01.10.1949 tarihinde Konya'nın Sarayönü kazasında doğmuştur. Sarayönü İlkokulundan 1960, Sarayönü Ortaokulundan 1964, Konya Erkek Lisesinden 1967 yılında mezun olmuştur.

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden 1972 yılında Ziraat Yüksek Mühendisi olarak mezun olmuştur.

Iğdır Ziraat Araştırma İstasyonu'nda 1972 – 1974, Orta Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde 1974 – 1977

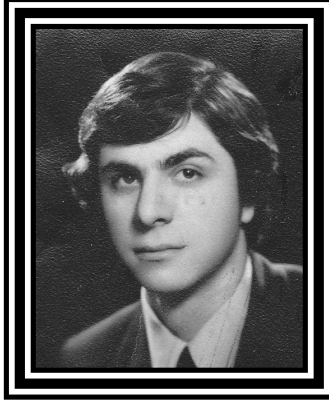
yılları arasında Ziraat Yüksek Mühendisi olarak çalışmıştır. Askerliğini 1975 yılında Bornova topçu okulunda kısa devre olarak yapmıştır.

Temmuz 1977 tarihinde Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Bitki Yetiştirme ve Islahı Kürsüsüne asistan olarak girmiştir. Doktora çalışmalarına 1972 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Diploma Sonrası Yüksek Okulunda başlamıştır. Prof. Dr. Osman TOSUN danışmanlığında "Kışlık yulaf çeşitlerinin başlıca morfolojik ve biyolojik karakterlerin verimle olan ilişkileri" konulu doktora tezini 1977 yılının Eylül ayında tamamlamıştır. 1982 yılında Yardımcı Doçent, 1983 yılında hazırladığı "Ekmeklik Buğday (Triticum aestivum L.em Tell) Çeşitlerinde Ekim Sıklıklarına Göre Birim Alan Değerleri İle Anasap ve çeşitli Kademedeki Kardeşlerin Tane Verimi ve Verim Komponentleri Üzerine Araştırmalar" konu doçentlik tezini hazırlayarak üniversite doçenti, 1988 yılında Profesör unvanını almıştır.

1979 yılında yaklaşık 4 ay süre ile Hollanda da Bitki Islahı Kursuna katılmıştır. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde rotasyonla 1982-1983 yılında bir yıl süre ile görev yapmıştır. 1987-1990 yılları arasında TÜBİTAK TOAG'da grup üyeliği görevinde bulunmuştur. Tarla denemelerinde mekanizasyonla

ilgili 1987 yılında Suriye’de, baklagillerle ilgili 1989 yılında Hindistan’da yapılan toplantılara bildirili olarak katılmıştır.

Danışmanlığında, 11 tane doktora, 17 tane yüksek lisans tezi tamamlanmıştır. Yurtiçi ve yurtdışında yayınlanmış, 10 tanesi kitap olmak üzere 70’den fazla eseri bulunmaktadır. Hâlen Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi olarak görev yapmaktadır. Prof. Dr. Hasan Hüseyin GEÇİT, evli ve 2 çocuk babasıdır.



### **Prof. Dr. Temel GENÇTAN**

10.03.1950 tarihinde Ankara’da doğmuştur. 1961 yılında Ankara Yahya Galip Kargı İlkokulunu bitirmiş, 1964 yılında Ortaokulu ve 1967 yılında Liseyi Ankara Gazi Lisesi’nde tamamlamıştır. Aynı yıl ilk beş yıllık eğitim görmek üzere Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi’ne kaydolmuş ve 1972 yılında Tarla Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Bölümü’nden Ziraat Yüksek Mühendisi olarak mezun olmuştur.

Tarım Bakanlığı adına burslu olarak okuduğundan, 26 Eylül 1972 tarihinde yeni kurulan Iğdır Ziraat Araştırma Enstitüsü’nde görevine, 1 Kasım 1972 tarihinde Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Diploma Sonrası Yüksek Okulunda doktora eğitimine başlamıştır. 9 Şubat 1973 tarihinde açılan asistanlık sınavını kazanarak 1 Haziran 1973 tarihinde; Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Yetiştirme ve Islahı Kürsüsü’ne Asistan olmuştur. 1976 yılında, Bornova Topçu Tugayı’nda 3 aylık kısa dönem olarak askerlik görevini tamamlamıştır. 1977 yılında Prof. Dr. Hüseyin GÖKÇORA danışmanlığında “Ankara ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı mısır çeşitlerinde toz verme ve dölllenme periyodunun saptanması ile bunların pratik ve teknik önemi” konulu doktora tez çalışmasını tamamlayarak “Ziraat Doktoru” unvanını almıştır.

1982 yılında, A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’ne Yardımcı Doçent olarak atanmıştır. 1983 yılında yeni kurulan Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü’nde Yrd. Doç. Dr. olarak; göreve başlamıştır. 1983 yılında “İki sıralı arpa çeşitlerinde verim ve verime etkili başlıca karakterler ve bunların kalıtımı” konulu Doçentlik Tezi ile Doçent olmuştur.

1988 yılında “Buğdayda başlıca verim komponentlerinde F<sub>1</sub> melez gücünün (heterosis) saptanması” konulu profesörlük takdim tezi ile Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’nde profesör olmuştur.

1989-2001 yılları arasında üç dönem Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Başkanı olarak ve 2001-2004 yılları arasında Tarla Bitkileri Bölümü Başkanı olarak görev yapmıştır. 17-21 Eylül 2001 tarihinde Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü tarafından, Tekirdağ’da düzenlenen Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi Başkanlığı’nı yürütmüştür.

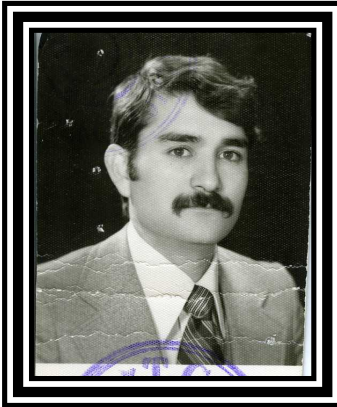
2000-2006 yılları arasında TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Tekirdağ Şube Başkanlığı görevini yürütmüştür. Eylül 2006–Temmuz 2007 tarihleri arasında Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi’nde Dekan olarak görev yapmıştır. 2-4 Mayıs 2013 tarihinde Tekirdağ’da düzenlenen Ekoloji 2013 Sempozyumu Başkanlığı görevini yürütmüştür. Danışmanlığında, 5 doktora, 22 yüksek lisans tezi tamamlanmıştır.

Yurtiçi ve yurtdışında yayınlanmış, 3’ü kitap olmak üzere 83 yayını bulunmaktadır. Halen Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi olarak görev yapmaktadır. Prof. Dr. Temel GENÇTAN evli ve 2 çocuk babasıdır.



### **Prof. Dr. Engin KINACI**

13 Kasım 1949 tarihinde Bolu'da doğmuştur. İlkokulu Gazipaşa İlkokulu'nda, ortaokul ve liseyi Bolu Lisesinde okumuştur. 1967 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesine kaydolmuş, 1972 yılında Tarla Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Bölümünden Ziraat Yüksek Mühendisi unvanı ile mezun olmuş ve aynı yıl Buğday Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğünde (Ankara) göreve başlamıştır. 1974 yılında piyade asteğmen olarak başladığı askerlik görevini 1975 te tamamlamış ve aynı yıl Eskişehir Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde göreve başlamıştır. 1977 de yedi ay süreyle Uluslararası Mısır ve Buğday Geliştirme Merkezinde (Meksika) buğday ıslahı eğitim programına katılmıştır. 1979 da Ülkesel Baklagil Araştırma Projesi Koordinatörü olarak tayin edildiği Tarımsal Araştırma Genel Müdürlüğünde bir yıllık görevden sonra 1980 de gittiği A.B.D. Oklahoma Eyalet Üniversitesinde bitki patolojisi konusunda master yaparak 1982 yurda dönmüş ve Orta Anadolu Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsünde (daha sonra Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü adını aldı) kendi kurduğu Bitki Hastalıkları ve Dayanıklılık Islahı bölümü başkanı olarak 1987 yılına kadar görev yapmıştır.. 1987 yılında Konya'da kurulmasına karar verilen Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezine kurucu müdür olarak atanmıştır. 1991 de doktor, 1994 yılında Doçent unvanını almıştır. 1996 yılında Anadolu Araştırma Enstitüsü'ne (Eskişehir) tayin olmuş, 1999 yılında Osmangazi Üniversitesine (Eskişehir) Ziraat Fakültesinin ve Tarla Bitkileri Bölümünün ilk öğretim üyesi olarak atanmıştır. 2004 yılında Profesörlüğe yükseltilmiştir. Tarla Bitkileri Bölümü başkan yardımcılığı, fakülte dekan yardımcılığı, üniversite senato üyeliği, üniversite bilimsel araştırmalar komisyonu üyeliği, üniversite üst soruşturma komisyonu üyeliği yapmış, 2006 yılında fakülte dekanlığına atanmış, 2010 yılında kendi isteğiyle emekli olmuştur. Danışmanlığında 3 doktora ve 7 yüksek lisans tezi tamamlanmıştır. Yurt içi ve dışında yayınlanmış 12 si kitap olmak üzere 105 yayını bulunmaktadır. Evli ve bir kız çocuk babasıdır.



### **Prof. Dr. Özer KOLSARICI**

09.11.1949 tarihinde Ankara'da doğmuştur. İlk ve orta öğretimini Ankara'da tamamlamış, 1967'de Ankara Gazi Lisesini bitirmiştir. Aynı yıl Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne kaydolmuş ve 1972 yılında Tarla Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Bölümü'nden Ziraat Yüksek Mühendisi olarak mezun olmuştur. 28.09.1972 tarihinde, Tarım Bakanlığı, Eskişehir Ziraat Araştırma Enstitüsü'ne ziraat yüksek mühendisi olarak atanmıştır. 1974 yılında doktora çalışmalarını sürdürebilmek amacıyla Akdeniz Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü'ne naklen atanmıştır. Kasım 1976'da açılan asistanlık imtihanını kazanarak 1977 Ocak ayında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Endüstri Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Kürsüsüne asistan olarak atanmıştır. "Yerfistığının Toprak Üstü Organlarının Değişik Zamanlarda Biçilmesinin Tane ve Yağ Verimi ile Tanenin Nitelik ve Niceliğine

Etkileri ” konulu doktora tez çalışmasını Mart 1977 de tamamlayarak “Ziraat Doktoru” unvanını almıştır.

11.05 – 31.10.1977 tarihleri arasında Göttingen Ziraat Fakültesi ile müşterek yürütülen Kolza projesi kapsamında Göttingen Ziraat Fakültesi Bitki Yetiştirme ve Islahı Bölümünde Prof. Dr. Gerhard Röbbelen’in yanında 6 ay süre ile yağ ve yağ asitleri konusunda çalışmış, daha sonra 1981 yılında 18 ay süreyle DAAD bursu ile aynı bölümde kolzada agronomi ve islah konularında çalışmalar yürütmüştür.

12.11.1982 tarihinde “Sentetik olarak elde edilen amphidiploid kolza (Brassica napus L.) tohumlarının glilozit içeriklerinin saptanması” konulu çalışmasını tamamlayarak Doçent unvanını almıştır. 22.11.1984 tarihinde Yard. Doç. Dr. kadrosuna atanmıştır.

1982 – 1983 yıllarında 2547 sayılı YÖK yasanının 41. Maddesi gereğince Dicle Üniversitesi Urfa Ziraat Fakültesi’ne rotasyonla görevlendirilmiştir. 08.09.1988 tarihinde profesörlüğe yükseltilmiştir. 1995 yılında 15 gün süre ile Danimarka’da, 1996 yılında 20 gün süre ile Mısır’da görevli olarak bulunmuştur.

23.07.1984 - 17.03.1994 tarihleri arasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölüm Başkan Yardımcısı, 20.09.1988 – 22.09.1991 tarihleri arasında Ziraat Fakültesi Muayene Komisyon Başkanı, 22.03.1991 – 07.12.1992 tarihleri arasında Ziraat Fakültesi Yayın Komisyonu Üyesi, 25.09.1991 – 10.10.1994 tarihleri arasında A.Ü. Ziraat Fakültesi, Fakülte Kurulu Profesör Üyesi, 24.01.1994 – 15.09.2012 tarihleri arasında A.Ü. Ziraat Fakültesi yurt dışı görevlendirme kurulu üyesi, 04.03.2011 – 28.12.2012 tarihleri arasında A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü olarak görev yapmıştır.

Danışmanlığında, 6 doktora, 30 yüksek lisans tezi tamamlanmıştır.

Yurtiçi ve yurtdışında yayınlanmış, 7’si kitâp olmak üzere 80 yayını bulunmaktadır.

Hâlen Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi olarak görev yapmaktadır. Prof. Dr. Özer KOLSARICI, evli ve iki kız babasıdır.



### **Prof. Dr. Zahit Kayıhan KORKUT**

1949 yılında Ankara’da doğmuştur.1972 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’nden mezun olmuştur.

1974 yılında Ege Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü’ne Asistan olarak atanmıştır. 1981 yılında Tarla Bitkileri Bölümü, Agroekoloji ve Genel Bitki Islahı Kürsüsü’nde “Arpada Diallel Melez Analizleri ile Bazı Tarımsal Özelliklerin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar” konulu tez çalışmasını tamamlayarak Ziraat Doktoru unvanını almıştır. 1983 yılında

Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’ne Yardımcı Doçent olarak atanmış, 1985 yılında Doçent Unvanını almış, 1992 yılında Profesörlüğe yükseltilmiştir. 2006 yılında Tekirdağ Üniversitesi’nin kurulmasıyla Tekirdağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü öğretim üyeliğine geçmiştir.

1988-1989 yılları arasında Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdür Yardımcısı, 1995 – 1997 ve 2005 – 2007 yılları arasında Trakya Üniversitesi Bitki Islahı Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürü, 2001-2006 yılları arasında Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fakülte Kurulu Üyesi, 2005-2007 yılları arasında Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü, 2006-2009 yılları arasında Namık Kemal Üniversitesi Senatosu Ziraat Fakültesi Senatörü, görevlerinde bulunmuştur.



TÜBİTAK Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu VII. Bilim Kongresi “Genç Bilim Adamı Honoreri” ödülünü almıştır.

Danışmanlığında, 8 doktora, 18 yüksek lisans tezi tamamlanmıştır. Yurtdışı ve yurtdışında yayınlanmış, 6’sı kitâp olmak üzere 89 yayını bulunmaktadır.

Prof. Dr. Kayıhan KORKUT, halen Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır.



### **Prof. Dr. Menşure ÖZGÜVEN**

03.06.1949 da doğmuştur. 1966 yılında Adıyaman lisesini bitirdikten sonra, 1967 yılında 6 ay süreyle Justus Liebig Üniversitesi Ziraat Fakültesinde (Giessen-Federal Almanya) staj yapmış ve üniversitenin Almanca lisan kurslarına devam etmiştir.. 1967-1968 öğretim yılında Darmstadt' ta (Federal Almanya) yabancı uyruklu öğrenciler için üniversite hazırlık sınıfı olan Studienkolleg' te 1 yıl öğrenim görmüş, bu öğrenim sırasında 1 yıl süreyle Latince kurslarına katılmış ve başarıyla tamamladığına dair sertifika almıştır. 1968-1969

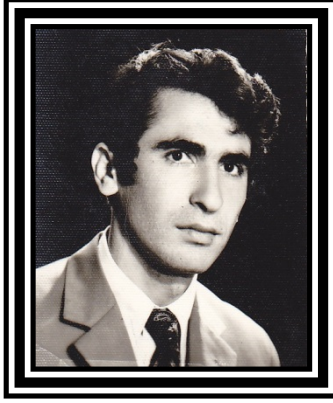
öğretim yılında, Giessen' deki Justus Liebig Üniversitesi Ziraat Fakültesine, Hessen Eyalet bursunu kazanarak girmiş, 1972 yılında, bu fakültenin Bitkisel Üretim (Pflanzenproduktion) bölümünden iyi derece ile mezun olmuştur. Mezuniyetinden hemen sonra aynı fakültenin Tarla Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Bölümüne asistan olarak atanmıştır.

25 Ağustos 1976 tarihinde Alman Bilimsel Araştırma Kurumu (DFG) tarafından desteklenen “Gefässversuche zur Kalium-und Phosphor-Nachlieferung im Boden” konulu tez çalışması ve pekiyi derece ile doktor unvanını almıştır. Daha sonra 31.01.1977 tarihine kadar Witzenhausen' da (Federal Almanya) "Hochschuldidaktik, Internationale Entwicklung und Teammanagement" (Yüksek Öğretim Didaktiği, Uluslararası Gelişme ve Ekip Yönetimi) konulu kurslara devam etmiş, Ocak 1977' de, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne Dr. Asistan olarak atanmıştır. Aynı yıl İngilizcesini ilerletmek amacıyla, İngiltere'nin Ramsgate kentinde lisan okuluna (Churchill House School of English Language) devam etmiştir.

12.11.1981 tarihinde ”Adana, Adıyaman ve Hatay Koşullarında Yetiştirilen Tütün Çeşitlerinin Önemli Tarımsal Özellikleri ve Farklı Kurutma Şekillerinin Başlıca Kalite Ögelerine Etkisi Üzerinde Araştırmalar” konulu tez çalışmasını tamamlayarak Doçent unvanını almıştır. 1983-1992 yılları arasında Hohenheim Üniversitesi (Stuttgart-Federal Almanya) ile Ç.Ü. Ziraat Fakültesi arasındaki Bilimsel İşbirliği Anlaşması'nın koordinatörlüğünü yürütmüştür. 03.08.1988 tarihinde Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Profesörlüğüne yükseltilmiştir. Ç. Ü. Ziraat Fakültesinde görev yaptığı süre içerisinde 8’i uluslararası olmak üzere çok sayıda araştırma projesi yürütmüş ve 37 öğrenciye yurtdışında burs ve staj olanağı sağlamış tır. İki çalışmada olduğu Bölümde olmak üzere Üniversitelerimizde görev yapan 8 öğretim üyesi yetiştirmiş olup, danışmanlığında toplam 13 doktora ve 28 yüksek lisans tezi tamamlanmıştır. Değişik dönemlerde Fakülte Kurulu üyeliği ve Bölüm başkanı yardımcılığı görevlerini yürütmüş, ayrıca 1997 – 2002 tarihleri arasında Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Müdür yardımcılığı, 2009 yılında Ç. Ü. Tıp Fakültesi Adana Klinik Araştırmalar Etik Kurul üyeliği görevlerinde bulunmuştur.

27.11.2004’te bilimsel çalışmaları dolayısıyla TÜBİTAK bünyesindeki Temiz Enerji Vakfı (TEMEV) Teşekkür Belgesi’ni ve 11 Ocak 2012’ de TMMOB Ziraat

Mühendisleri Odası 2011 Bilim Ödülü'nü almıştır. 86'sı yabancı dilde, toplam 195 yayını bulunmaktadır. Prof. Dr. Menşüre ÖZGÜVEN, halen Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır.



### **Prof. Dr. Ali Servet TEKELİ**

01.01.1946 yılında Mersin'in Tarsus ilçesinde doğmuştur. 1958'de Sakarya İlkokulundan mezun olduktan sonra Tarsus Lisesinin orta ve lise kısmını 1964 yılında bitirmiştir. 1966-67 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne kaydolmuş ve 1972 yılında Tarla Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Bölümü'nden Ziraat Yüksek Mühendisi olarak mezun olmuştur.

Tarım Bakanlığı adına burslu olarak okuduğundan, 30.09.1972 tarihinde Karadeniz Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsüne Ziraat Yüksek Mühendisi olarak atanmıştır. Aynı yıl Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Diploma Sonrası Yüksek Okulunda doktora başlamıştır. Mart 1974 yılında Ankara Çayır Mera Zootekni Araştırma Enstitüsüne tayin olunmuştur. Doktora çalışmasını yürütürken açılan asistanlık sınavını kazanarak Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Çayır Mera Yem Bitkileri Kürsüsüne asistan olarak atanmıştır. 1975 yılında kısa dönem askerlik görevini İzmir Bornova'da yapmıştır. Prof. Dr. Ömer BAKIR danışmanlığında hazırlanmış olduğu "Orta Anadolu Koşullarında Sun'i Mer'a Tohum Karışımlarının Ekim Metodları Üzerinde Araştırmalar" konulu doktora tezi Prof. Dr. Şahabettin ELÇİ ve Prof. Dr. A. Remzi AKYILDIZ'ın raporlarıyla kabul edilerek 08.03.1977 tarihinde Ziraat Doktoru unvanını almıştır. 1982 yılında kısa süreli yardımcı doçent olarak görev yapmış ve Farklı Biçim Yüksekliklerinin Kılıksız Brom (Bromus inermis Leyss.) ve Mavi Ayrık (Agropyron intermedium (Host) Beauv.)'ta kök ve toprak üstü organlarının gelişmeleri üzerine etkileri konulu tezi ile Nisan 1983 yılında doçent 31 Aralık 1988 tarihinde Profesör unvanını almıştır.

Ekim 1998 de "Trakya Üniversitesi Bitki Islahı Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürü" olarak atanmış ve bu görevi 21 Ekim 2004 tarihine kadar sürdürmüştür.

1983-1996 yılları arasında Yardımcı doçent, Doçent ve Profesör temsilcisi olarak kesintisiz fakülte kurulu üyeliği, 1983-2008 yılları arasında Tekirdağ Ziraat Fakültesi ve Namık Kemal Üniversitesi kurma ve yaşatma derneğinde yönetim kurulu üyeliği ve ikinci başkanlık görevini yürütmüştür. 2004-2008 yılları arasında bölüm başkanlığı ve Fen Bilimleri Enstitüsü ana bilim dalı başkanlığı, 2008-2012 ÖSYM Tekirdağ İl temsilcisi ve Anadolu Üniversitesi Tekirdağ İl koordinatörlüğü görevini yapan Prof. Dr. A. Servet TEKELİ halen bölümünde öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır.

Danışmanlığında, 2 si doktora olmak üzere çok sayıda yüksek lisans tezi tamamlanmıştır. Yurtiçinde yayınlanmış, üç ders notu, bir uygulama kılavuzu ve bir kitap dışında yurt içi ve yurt dışı dergilerde yayınlanmış çok sayıda yayını bulunmaktadır. Prof. Dr. A. Servet TEKELİ, evli ve 1 çocuk babasıdır.





### Prof. Dr. Hikmet SOYA

05.08.1948'de Manisa'da doğmuştur. Aynı şehirde 1959'da Gazi İlkokulu'nu, 1962'de Manisa Ortaokulunu ve 1965'de de Manisa Lisesini bitirmiş, aynı yıl Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesine kaydolmuştur. Öğrenciliğinin son yılında kendi olanakları ile stajyer olarak Almanya'ya gimiş ve 1.5 yıl süre ile Kassel - Freiburg ve Giessen kentlerinde mesleki faaliyetlerde bulunmuştur. 09.10.1973'de aynı Fakültenin Tarla Bitkileri Bölümünden Ziraat Yüksek Mühendisi olarak mezun olmuştur.

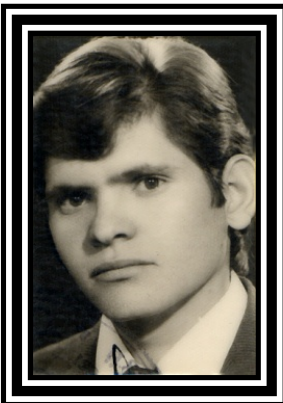
Mezun olduğu bölümde Mayıs/1974'de "Proje Şefi" olarak göreve başlamış, Mayıs/1976'da asistan kadrosuna atanmıştır. Kısa dönem (Temmuz-Ekim 1976) askerlik görevini Bornova/İzmir'de Topçu olarak yapmıştır. Temmuz -Eylül/1978 dönemi 3 ay süre ile DAAD bursiyeri olarak Almanya'da Goethe Enstitüsünde dil kursuna katılmıştır.

23.03.1979'da "İskenderiye Üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.)'nde Ekim Zamanı ve Biçim Uygulamalarının Verim ve Verim Özelliklerine Etkisi" konulu Doktora tezini tamamlayarak Doktor unvanını almıştır.

Şubat/1981-82 tarihleri arasında bir yıl süre ile, DAAD bursiyeri olarak Almanya'da Giessen Justus Liebig Üniversitesi Çayır-Mera ve Yem Bitkileri departmanında araştırma ve incelemeler yapmıştır. Kasım/1982 tarihinde yeni çıkan 2547 sayılı YÖK yasası çerçevesinde Üniversiteden ayrılmış, Mayıs/1986'ya kadar serbest çalışmış, daha sonra Üniversite'ye dönmüştür. 19.10.1988'de Doçent, 07.01.1994'de de Profesör unvanını almıştır. Temmuz-Ağustos/1998 tarihleri arasında DAAD bursiyeri olarak Almanya'da incelemelerde bulunmuştur.

Danışmanlığında 17 adet Yüksek Lisans ve 7 adet Doktora tezi tamamlanmıştır. TÜBİTAK- BAP vb. tarafından desteklenen 35 adet araştırma projesinde yürütücü veya araştırmacı olarak görev almıştır. 15 adet kitap veya kitap bölümünde ulusal ya da uluslararası toplam 102 adet makale, 99 adet bildiriye yer almıştır.

Halen Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır. Evli ve 2 çocuk babası olan Prof. Dr. Hikmet SOYA, Fakülte Kurulu Profesör temsilciliği ve Ege Üniversitesi Senatosunda Ziraat Fakültesi Senatörlüğü görevlerini de sürdürmektedir.



### Prof. Dr. Mevlüt MÜLAYİM

22.02.1950 tarihinde Konya'nın Çumra ilçesi İçeriçumra kasabasında doğmuştur. 1961'de İçeriçumra (Mithatpaşa) İlkokulunu, 1964'de İçeriçumra Zafer Ortaokulunu, 1968'de Konya Erkek Lisesini bitirmiştir. Aynı yıl Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne kaydolmuş ve 1973 yılında Tarla Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Bölümü'nden Ziraat Yüksek Mühendisi olarak mezun olmuştur.

Tarım Bakanlığı adına burslu olarak okuduğundan, 20.12.1973 tarihinde Ankara Çayır Mera ve Zootečni Araştırma Enstitüsünde Ziraat Yüksek Mühendisi olarak atanmıştır. 1976 yılı Temmuz- Ekim aylarında İzmir Bornova Hacılar Kırında Yedeksubay öğrenci olarak 4 aylık dönemde

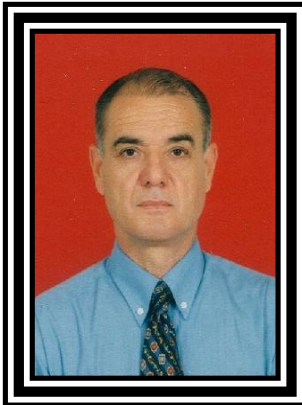
askerlik görevini yapmıştır. Askerlik dönüşü aynı kurumda 1978 yılına kadar çalışmıştır. 1975 de Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Diploma Sonrası Yüksek Okulunda doktora başlamıştır.

Temmuz 1978’de Tarım Bakanlığında istifa ederek Konya’da faaliyet gösteren “Konestaş Unlu Mamuller Gıda İmalat ve Ticaret Anonim Şirketi”nde genel müdür olarak göreve başladım. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Bitki Yetiştirme ve Islahı Kürsüsü Öğretim Üyelerinden Prof. Dr. Ömer Bakır danışmanlığında “Tabii Merada Herbisitlerle Hazırlanan Tohum Yatağında Suni Mera Kurma Olanakları Üzerinde Araştırmalar” konulu doktora tez çalışmasını 25 Aralık 1980 tarihinde tamamlayarak “Ziraat Doktoru” unvanını almıştır.

01.04.1985 tarihinde özel sektördeki görevinden ayrılarak Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde Yardımcı Doçent olarak akademik hayata başlamış, 20.10.1995 tarihinde Doçent, 17.05.2001 tarihinde Profesör unvanını almıştır.

20.02.198873 - 23.09.1992 tarihleri arasında Selçuk Üniversitesi Rektörlük Beden Eğitimi Bölüm Başkanlığı, Ziraat fakültesi Tarla Bitkileri Bölüm Başkan Yardımcılığı, 25.10.1996 tarihinden 29.05.2009 tarihine kadar Ziraat fakültesi Tarla Bitkileri Bölüm Başkanlığı ve Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Başkanlığı, farklı dönemlerde Ziraat Fakültesi Döner Sermaye ve Araştırma Uygulama Çiftliği sorumlusu, 02.10.19898 - 13.09.2004 tarihleri arasında Selçuk Üniversitesi Çumra Meslek Yüksekokulu Müdürlüğü, 19.01.2010 - 05.03.2013 tarihleri arasında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekan Yardımcısı olarak görev yapmıştır

Danışmanlığında, biri Kazakistan’lı öğrenci olmak üzere 8 adet doktora, 19 adet yüksek lisans tezi tamamlanmıştır. Yurtiçi ve yurtdışında yayınlanmış, 4’ü kitap ve kitaplarda bölüm olmak üzere 58. yayını bulunmaktadır. Hâlen Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi ve 21.11.2011 tarihinden bu yana Tarla bitkileri Bölümü Çayır Mera ve Yem Bitkileri Ana Bilim Dalı Başkanı olarak görev yapmaktadır. Prof. Dr. Mevlüt MÜLAYİM, evli olup 3 çocuk babasıdır.



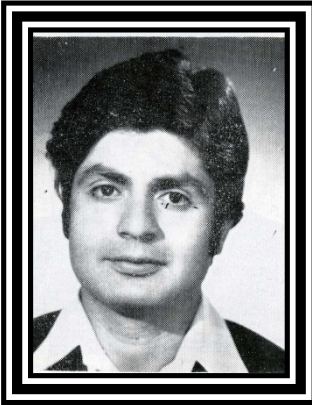
### **Prof. Dr. Mustafa OĞLAKÇI**

1947 yılında, Kahramanmaraş’ta doğmuştur. İlk, Orta ve Lise eğitimini aynı ilde tamamlamıştır. 1973 yılında, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesinden mezun olmuş ve aynı yıl Mardin Zirai Mücadele ve Karantina Müdürlüğü’ne Ziraat Yüksek Mühendisi olarak atanmıştır. 1975 yılında, Adana Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü’ne araştırmacı olarak atanan Oğlakçı, 1983 yılında kısa süre İğdır Pamuk Deneme ve Araştırma İstasyonu Müdürlük görevinde bulunmuştur. 1978 yılında, Çukurova Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri

Anabilim Dalında doktora çalışmalarına başlamış, 1987 yılında, “Pamukta yaprak Döktürmenin Verim ve Kalite Unsurlarına Etkisi” konulu doktora tez çalışmalarını tamamlayarak Doktor unvanını almıştır.

1984 yılında Kamu görevinden ayrılarak 1989 yılı sonuna kadar tarımsal ilaç bayiliği ve danışmanlık çalışmalarını yürütmüştür. 1990 yılında, Dicle Üniversitesi Şanlıurfa Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’ne Yard. Doç. Dr. olarak atanmıştır. 1992 yılında Doçent unvanını alan Oğlakçı, 1996 yılında, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’ne geçmiş, 1998 yılında Profesörlüğe yükseltilmiştir.

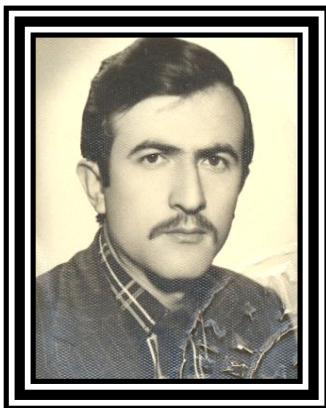
1999 yılında, uluslararası katılımlı, ‘Türk Dünyasında Pamuk Tarımı, lif Teknolojisi ve Tekstil I. Sempozyumu’ nu düzenlemiştir. 1998 yılından 2008 yılına kadar Pamuk Eksperliği Anabilim Dalı Başkanlığı görevini yürütmüştür. Danışmanlığında, 20 Yüksek Lisans ve 4 Doktora tezi tamamlanmıştır. Pamuk konusunda dört adet kitabı yanında Tohumluk Teknolojisi konusunda ders kitabı ve 2012 yılında tamamladığı, Pamuk Bitki Yapısı, Yetiştirilmesi, Lif Teknolojisi ve Islahı kitabı bulunmaktadır. Pamuk Araştırmada, dört pamuk çeşidinin, geliştirme ve muhafaza ıslahını yürümüş, 40’ yakın sonuç raporu hazırlamıştır. Pamuk fizyoloji, kültürel çalışmalar ve mücadelesi konusunda 10 adet proje tamamlamıştır. Ulusal ve uluslararası düzeyde 50’e yakın bilimsel araştırma makalesi bulunmaktadır. Prof. Dr. Mustafa OĞLAKÇI, halen Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesinde öğretim üyesi olarak görev yapmakta evli ve iki kız çocuğu babasıdır.



### **Prof. Dr. Kudret KEVSEROĞLU**

18.09.1950 tarihinde Irak’ın Kerkük şehrinde doğmuş, 1970 yılında Kerkük Fen Lisesinden, 1974 yılında Süleymaniye Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Yetiştiriciliği Bölümü’nden mezun olmuştur. 18 ay askerliği tankçı olarak Irak’ta tamamladıktan sonra 1976 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Endüstri Bitkileri kürsüsünde Prof. Dr. Mustafa IŞIKAN’ın danışmanlığında doktora çalışmasına başlamış ve 1982 yılında pekiyi derecesi ile doktorasını tamamlamıştır.

Irak’ın karışık durumlarından dolayı memleketine gidememiş ve belirli bir süre Başbakanlıkta tercüman olarak ve özel sektörde çalışmıştır. 1984 yılında Türk vatandaşlığına geçmiş, 21.11.1985 tarihinde OMÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne Yard. Doç. Dr. olarak atanmıştır. 1994 yılında Doçent ve 2000 yılında ise Profesör olmuştur. 6 yıl süreyle (1996-2002) Bafra Meslek Yüksekokulu Müdürlüğünü yürütmüştür. 2011 yılında erasmus programı dahilinde Çek Cumhuriyeti’nin Biyoagricultural fakültesinde, 2012 yılında 3 ay süre ile ABD Michigan State University’de araştırmacı olarak bulunmuştur. Danışmanlığında 4 doktora ve 14 yüksek lisans tezi tamamlanmıştır. Halen OMÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır. Prof. Dr. Kudret KEVSEROĞLU evli ve 2 çocuk babasıdır.



### **Doç. Dr. Ömer TERZİOĞLU**

22.03.1950 tarihinde Eskişehir’in Mihaliççik ilçesine bağlı Yunusemre köyünde doğmuştur. 1961’de köy ilkokulunu, 1964’te Eskişehir Tunalı Ortaokulunu, 1967’de Isparta Yalvaç Atatürk Lisesini bitirmiştir. Aynı yıl Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi’ne kaydolmuş ve Şubat 1974’te Tarım Ekonomisi Bölümü’nden Ziraat Yüksek Mühendisi olarak mezun olmuştur.

Tarım Bakanlığı adına burslu okuduğundan 13.04.1974 tarihinde Ankara Orta Anadolu Zirai Araştırma Enstitüsü’nde göreve atanmıştır. Ocak 1975-Haziran 1976 tarihleri arasında Eskişehir’de özel bir çiftlikte müdür olarak çalışmıştır. 1 Temmuz

1976-31 Ekim 1976 tarihlerinde kısa dönem olarak 57. Topçu Tugayı İzmir Hacılar Kırında askerlik görevini ifa etmiştir. Askerlik dönüşü Ocak 1977 tarihinde Başbakanlık Toprak ve Tarım Reformu Müsteşarlığı Şanlıurfa Bölge Başkanlığı'nda göreve başlamış, önce Hak Sahipleri Grup Başkanlığı, daha sonra 2 Nolu Harran Toprak ve Tarım Reformu Kooperatifi Müdürlüğü yapmıştır. Konya Bölge Başkanlığında 1 Temmuz 1979-9 Mayıs 1980 tarihleri arasında mühendis olarak çalışmıştır.

10 Mayıs 1980 tarihinde Tarım Bakanlığı'na geçmiş ve Konya-Çumra Zirai Üretim İşletmesi ve Ziraat Meslek Lisesi'nde tarla şube şefi ve müdür yardımcısı olarak görev yapmıştır. Şubat 1989 tarihinde Bitlis İl Tarım Müdürlüğü Çiftçi Eğitim ve Yayım Şube Müdürü olarak atanmıştır.

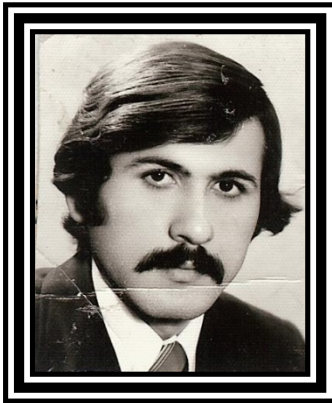
1 Temmuz 1991 tarihinde Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne Öğretim Görevlisi unvanıyla atanmıştır. 1993 yılında açılan Erciş Meslek Yüksekokulu'na 1 Nisan 1993 yılında Müdürlük görevine atanmış, aynı zamanda ÖSYM ilçe sınav koordinatörü olarak da görevlendirilmiş ve her iki görevi halen sürdürmektedir.

16.02.1995 tarihinde Prof. Dr. Cengiz ANDİÇ danışmalığında "Van Yöresi Çayırlarında Çeşitli Gübrelerin, Çayırların, Botanik Kompozisyonu, Ot Verimi, Ham Protein Oranı ve Verimi Üzerine Etkileri" konulu doktora tez çalışmasını tamamlayarak Ziraat Doktoru unvanını almıştır.

15.05.1998 tarihinde Yardımcı Doçent, 24 Haziran 2010 tarihinde Doçent ünvanını almıştır.

Tarla Bitkileri Bölümünde 2 yıl Başkan Yardımcılığı ve Ziraat Fakültesi Fakülte kurulunda 3 yıl yardımcı doçent temsilcisi olarak görev yapmıştır.

Danışmanlığında 8 yüksek lisans tezi tamamlanmıştır. Yurtiçi ve Yurtdışında 2'si kitap olmak üzere 33 adet yayını bulunmaktadır. Halen Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Öğretim Üyesi ve Van İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nde Mera Islah Projelerinde koordinatörlük yapmaktadır. Doç. Dr. Ömer TERZİOĞLU, evli ve 3 çocuk babasıdır.



**Prof. Dr. Halis ARIOĞLU**

1953 yılında Kadirli'nin Akköprü köyünde doğmuştur. İlkokul öğrenimini Akköprü köyü ilkokulunda, orta ve lise öğrenimini ise Kozan Lisesinde tamamlamıştır. 1975 yılında Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümünden, Çukurova Üniversitesinin ilk öğrencilerinden ve Fakülte birincisi olarak mezun olmuştur. Mezuniyetini takip eden 9 ay süreyle Adana Teknik Ziraat Müdürlüğünde, teknik eleman olarak görev yapmış, 1976 yılında Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne asistan olarak atanmıştır. 28.03.1980 tarihinde Doktora tez

çalışmasını tamamlayarak Doktor unvanını almıştır. Aralık 1980- Nisan 1981 tarihleri arasında (kısa dönem) askerlik görevini tamamlamıştır.

1983 yılında Yardımcı Doçent, 6 Kasım 1987 yılında Doçent unvanlarını almış, 28.09.1993 tarihinde Profesörlüğe yükseltilmiştir. 1985-1991 yılları arasında, Şanlıurfa Ziraat Fakültesinde ve Kahramanmaraş Ziraat Fakültesinde, ders vermek üzere kısa dönemler halinde görev yapmıştır.

1988-1993 tarihleri arasında Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Fakülte Kurulu ve Fakülte Yönetim Kurulu üyeliği, 1991-94 yılları arasında Bölüm Başkanı yardımcılığı ve 1992-2001



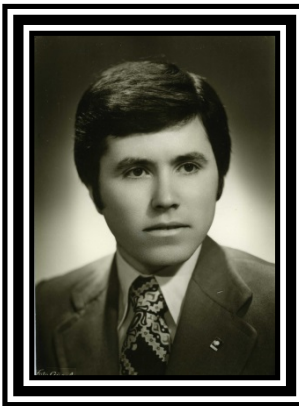
tarihleri arasında ise, Üniversite Senato üyeliği görevlerinde bulunmuştur. 1992-2001 tarihleri arasında Çukurova Üniversitesine bağlı olarak kurulan, Kozan Meslek Yüksek Okulu müdürlüğü görevinde bulunmuş ve bu okulun kuruluş çalışmalarını tamamlamıştır. Yüksekokulda bu görevim devam ederken, 20.02.1997–17.09.1998 tarihleri arasında, Kadırlı Meslek Yüksekokulunu da kurmak üzere kurucu müdür olarak vekaleten görev yapmış, ayrıca; 26 yıl süreyle ÖSYM Adana İl Sınav Yöneticisi / yardımcısı olarak görev yapmıştır.

Danışmanlığında 31 Yüksek Lisans ve 12 Doktora çalışması yürütmüştür. Çalışma konuları ilgili olarak Uluslararası ve Ulusal düzeyde düzenlenen çok sayıda bilimsel kongrelere ve toplantılara katılmıştır. 154’ü Türkçe ve 57’si de İngilizce olmak üzere toplam 211 adet yayını bulunmaktadır. Nişasta ve Şeker Bitkileri ile Yağ bitkileri olmak üzere 2 adet basılmış ders kitabı vardır. Ayrıca; ülkemizdeki ilk yerli soya ve yerfıstığı çeşitleri Arıoğlu tarafından ıslah edilmiş ve tescil ettirilmiştir. Bu bağlamda; dört’ü Yerfıstığı (Arıoğlu-2003, Osmaniye-2005, Sultan ve Halisbey) ve iki’si de Soya (Arisoy ve Atakişi) çeşidi olmak üzere toplam altı adet patenti bulunmaktadır. 18.09.1997 tarihinde Yükseköğretim Kurulu Başkanı tarafından; yaptığı başarılı araştırmalar ve Uluslararası yayınlar nedeniyle bir sertifikayla ödüllendirilmiştir.

2012 yılında “Türk Bitki Islahı ve Tohumculuğuna yaptığı katkılar” nedeniyle Bitki Islahçıları Alt Birliği tarafından, ödüllendirilmiştir.

8 Nisan 1980-11 Temmuz 1980 tarihleri arasında Hollanda’da düzenlenen “9.cu Uluslararası Patates Kursuna” katılmış, 1 Ağustos-1 Ekim 1984 ve 1 Temmuz-1 Ekim 1986 tarihleri arasında Iowa State (USA) Üniversitesinde Soya ıslahı konusunda çalışmalarda bulunmuştur. 5 Mayıs-11 Aralık 1985 tarihleri arasında AID programından Georgia üniversitesinde (USA) Yerfıstığı ıslahı konusunda araştırmalara katılmış, 1995-1997 yılları arasında ise Türkmenistan’da TİKA adına araştırmalarda bulunmuştur. 1992 yılında Cezayir’de ve 1993 yılında Ürdün’de “Tohum Üretimi ve Teknolojisi” konularında Lisansüstü eğitim programlarının hazırlanmasına yönelik çalışmalara katılmıştır.

TBMM’de; Patates üreticilerinin sorunları ile Yağlı Tohumlar ve Zeytin Üreticilerinin sorunlarına yönelik kurulan Araştırma Komisyonuna araştırmacı olarak katılmış ve bilgilendirme amaçlı sunumlar yapmıştır. Halen Ç.Ü. Ziraat Fakültesinde Tarla Bitkileri Bölüm Başkanı (2006 yılından bu yana) olarak görev yapmaktadır. Arıoğlu, evli olup, 2 kızı ve 1 oğlu bulunmaktadır.



### **Prof. Dr. Cemalettin Yaşar ÇİFTÇİ**

16.01.1954 tarihinde Çankırı’nın Şabanözü ilçesinde doğmuştur. 1964’de Ankara Mamak İlkokulunu, 1967’de Ankara Mamak Ortaokulunu, 1970’de Ankara Gazi Lisesini bitirmiştir. Aynı yıl Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi’ne kaydolmuş ve 1975 yılında Tarla Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Bölümü’nden Ziraat Yüksek Mühendisi olarak mezun olmuştur.

T.C. Ziraat Bankası adına burslu olarak okuduğundan, 13.08.1975 tarihinde Eskişehir Ziraat Bankası Merkez Şubesine Ziraat Yüksek Mühendisi olarak atanmıştır. Kasım 1976 - Şubat 1977 arasında Etimesgut Yedeksubay okulunda, Mart 1977 - Ocak 1978 arasında Islahiye’de tankçı asteğmen olarak askerlik görevini yapmıştır. Askerlik dönüşü T.C. Ziraat Bankası Genel Müdürlüğü Ziraat Krediler Müdürlüğüne Ziraat Yüksek Mühendisi olarak atanmış, 1978



de Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Diploma Sonrası Yüksek Okulunda doktora başlamıştır.

Kasım 1978’de açılan asistanlık imtihanını kazanarak 12 Ocak 1979 tarihinde Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Bitki Yetiştirme ve Islahı Kürsüsüne asistan olarak atanmıştır. Prof. Dr. Sezen ŞEHİRALİ danışmanlığında “Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Çeşitlerinde Değişik Özelliklerin Fenotipik ve Genotipik Farklılıkların Saptanması” konulu doktora tez çalışmasını 07.07.1982 tarihinde tamamlayarak “Ziraat Doktoru” unvanını, 25.07.1986 tarihinde Yardımcı Doçent, 10.10.1988 tarihinde Doçent, 28.12.1993 tarihinde Profesör unvanını almıştır.

14 Eylül 1986 - 31 Ekim 1987 tarihleri arasında OECD bursu ile Kanada Manitoba Üniversitesinde, Ağustos 1991’de görevli olarak 20 gün süreyle Macaristan’da bulunmuştur,

06.04.1983 - 11.09.1986 tarihleri arasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliğinde Müdür Yardımcısı, 07.04.1988 - 07.02.1989 tarihleri arasında Cumhurbaşkanlığı Devlet Denetleme Kurulu Geçici Uzmanı, 08.02.1991 - 13.08.1993 tarihleri arasında A. Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliği Müdürü, 30.01.1992 - 01.12.1992 tarihleri arasında A.Ü. Ziraat Fakültesi Macaristan Gödöllö Ziraat Bilimler Üniversitesi Komisyon Üyesi, Mayıs 1994 - Mayıs 1996 arasında A. Ü. Araştırma Fonu Uzmanlık Grubu Üyesi ve 22.02.1995 - 20.02.1998 tarihleri arasında Ankara Üniversitesi Çankırı Orman Fakültesi Yönetim Kurulu Üyesi, Kasım 2001 - Kasım 2004 tarihleri arasında A.Ü. Ziraat Fakültesi, Fakülte Kurulu Profesör Üyesi, 17.03.1994 - 05.10.2003 tarihleri arasında Tarla Bitkileri Bölüm Başkan Yardımcısı, 06.03.2006 - 01.05.2007 tarihleri arasında Tarla Bitkileri Bölüm Başkanı olarak görev yapmıştır.

Danışmanlığında, 7 doktora, 27 yüksek lisans tezi tamamlanmıştır. Yurtiçi ve yurtdışında yayınlanmış, 14’ü kitâp olmak üzere 155 yayını bulunmaktadır. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası 2012 yılı Hizmet Ödülü’nü almıştır. Hâlen Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi ve Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Müzesi Sorumlusu olarak görev yapmaktadır. Prof. Dr. Cemalettin Yaşar ÇİFTÇİ, evli ve Adli Hakim olan bir kızı ve Avukat olan bir oğlu vardır.

#### 4. SONUÇ

Bu Hocalarımız, yaptıkları çok önemli çalışmalar ile hem ülkemizin gereksinim duyduğu ziraat mühendislerini yetiştirmişler hem de ülke tarımının gelişmesinde unutulmaz katkılar sağlamışlardır.

Tarla Bitkileri Bölümünde görev yapan Hocalarımızdan vefat edenlere Allah’tan rahmet, sağ olan Hocalarımıza sağlıklı, mutlu ve uzun bir yaşam dilerim.

#### TEŞEKKÜR

Sayın Prof. Dr. Halis ARIOĞLU, Prof. Dr. Rüştü HATİPOĞLU, Prof. Dr. Aydın AKKAYA, Prof. Dr. Mehmet Ali SAKİN, Prof. Dr. Yaşar KARADAĞ, Doç. Dr. Erkut PEKŞEN, Doç. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK, Doç. Dr. Emine BUDAKLI ÇARPICI, Doç. Dr. Emre İLKER, Dr. Alpay BALKAN ve Ar. Gör. Hamdi ÖZAKTAN Hocalarıma, gerek bazı özgeçmişlere gerekse bazı resimlere ulaşmamda yardımları için en içten teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca kendileri ile görüştüğümde özgeçmişlerini ve resimlerini bana ileten tüm Hocalarıma minnettarım.

## KARADENİZ BÖLGESİNE AİT YEREL EKMEKLİK BUĞDAY HATLARININ TANEDEKİ BESİN ELEMENTLERİ İÇERİKLERİ YÖNÜNDE TESCİLLİ EKMEKLİK BUĞDAY ÇEŞİTLERİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI

Mevlüt Akçura<sup>1</sup>, Onur Hocaoğlu<sup>1</sup>, Hasan Kılıç<sup>2</sup> ve Kağan Kökten<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Çanakkale

<sup>2</sup>Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bingöl

Sorumlu Yazar: makcura@comu.edu.tr

### Özet

Araştırma, 9 farklı element konsantrasyonu (Fe, Zn, B, K, Mn, Cu, Mg, Ca ve Mo) yönünden tescilli çeşitler ile Karadeniz bölgesi orijinli yerel ekmeçlik buğday hatlarını karşılaştırmak amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada, Çanakkale Dardanos koşullarında 2011–2012 yetiştirme sezonunda eksik bloklar deneme desenine göre 2 tekerrürlü olarak kurulan ve 37 adet ekmeçlik buğday genotipinin (12 adet yerel ekmeçlik buğday hattı ve 25 adet tescilli çeşit) kullanıldığı denemeden elde edilen tane örnekleri kullanılmıştır. Biplot analizi kullanılarak element konsantrasyonları yönünden öne çıkan genotipler belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, yerel ekmeçlik buğday hatları içerisinde Bolu orijinli TR 36948/5 hattı Fe, Zn ve Ca içeriği yönünden en yüksek değerlere sahip olmuştur. Tescilli çeşitler arasında ise Kirik, K ve Cu içerikleri yönünden birinci sıradayken, sırasıyla Konya 2002 ve Kenanbey çeşitleri de Cu ve Ca elementleri yönünden en yüksek değerlere sahip olmuştur. Özellikle Bolu orijinli TR 36948/5 hattı Fe, Zn ve Ca içeriği yönünden 25 adet tescilli çeşidin tamamından daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Bazı elementler yönünden yerel buğday hatlarının tescilli çeşitlerden üstün olduğu, bu nedenle ülkemiz de ekmeçlik buğdayda element içeriğinin artırılmasına yönelik yapılacak ıslah çalışmalarında genetik kaynak olarak kullanılabileceği belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ekmeçlik Buğday, Biplot, Yerel Çeşit, Çanakkale

## COMPARING WHEAT PURE LINES FROM KARADENİZ REGION LANDRACES WITH REGISTERED WHEAT CULTIVARS BY ELEMENTAL CONTENT OF THE GRAIN

### Abstract

This research is carried out to compare bread wheat cultivars with wheat landrace pure lines originated from Karadeniz region for nine element concentrations (Fe, Zn, B, K, Mn, Cu, Mg, Ca and Mo). Trial is conducted in Çanakkale Dardanos ecological conditions at 2011–2012 growing season, grain samples delivered from 37 genotypes (12 pure lines of wheat and 25 cultivars) are analysed according to incomplete block design with two replications. Genotypes prominent by their elemental concentrations are determined with biplot analysis. Results showed that Bolu – originated TR 36948/5 wheat line had the highest concentrations of Fe, Zn and Cu when Konya 2002 and Kenanbey varieties were the first in the rankings of Cu and Ca concentrations, respectively. TR 36948/5 wheat line preceded all 25 varieties by Fe, Zn and Ca concentrations. It is concluded that wheat landraces are superior to varieties by some certain elements and may be used as genetic resources in plant breeding programs aimed to improve elemental content of bread wheat in Turkey.

**Keywords :** Bread Wheat, Biplot, Landraces, Çanakkale

## Giriş

Tanesinin karbonhidrat içeriği ve yüksek adaptasyon yeteneği sayesinde buğday, günümüzde dünyada en çok yetiştirilen tahıllardan biridir. Ülkemizin temel karbonhidrat kaynağı olarak değerlendirilen buğdaydan ekmek, bulgur ve makarna başta olmak üzere birçok ürün elde edilmektedir. Buğdayın bu denli yaygın biçimde tüketilmesinin doğal bir sonucu olarak insanlar, birçok besin elementi ihtiyacını günlük diyetlerinde yer alan buğday ürünlerinden karşılamaktadırlar. Bu durum özellikle ekmeklik buğdayın element içeriği olarak besleyiciliğinin önemini arttırmaktadır.

Demir eksikliği, dünyada 2 milyondan fazla insanda görülen en yaygın besin maddesi eksikliğidir (Stoltzfus ve Dreyfuss, 1998). Bu eksikliğin belirlendiği insanların büyük çoğunluğu az gelişmiş ülkelerde yaşamasına rağmen, aynı zamanda demir eksikliği gelişmekte olan ülkelerde de yoğun bir şekilde görülmektedir. Çinko eksikliği de demir eksikliği kadar yaygın olmamakla birlikte dünyada yaklaşık 800 bin çocukta görülmektedir (Micro nutrient Initiative, 2006). Buğday ve diğer tahıllar bu iki mikro elementin temel kaynağıdır. İngiltere’de günlük beslenmede % 44 ihtiyaç duyulan demirin % 15’i, % 25 ihtiyaç duyulan çinkonun % 11’i ekmekten sağlanmaktadır (Zhank ve ark., 2007, Henderson ve ark., 2007).

İslah çalışmaları sonucunda geliştirilen buğday çeşitlerin çoğunluğu mikro element içeriği yönünden yerel buğdaylarla karşılaştırıldığı zaman, tescilli çeşitlerin yerel buğdaylardan daha düşük mikro element içeriğine sahip olduğu görülmektedir (Shewry 2009). Bu konuda yapılan ilk araştırmalardan birisinde Garvin ve ark., (2006) tarafından 1873 yılından 2000 yılına kadar tescil ettirilen 14 adet kırmızı ekmeklik buğday çeşidi kullanılmış, iki lokasyonda deneme kurulmuş, her iki lokasyonda da çeşitlerin tescil yılına göre, çinko içeriğinin azaldığı, bir lokasyonda da tescil yılına göre çeşitlerin demir içeriğinin azaldığı belirlenmiştir. Benzer şekilde, bir sonuçta Fan ve ark., (2008) tarafından bildirilmiştir. Araştırmacılar, uzun yıllar kurulan denemeleri değerlendirmişler, yeşil devrimden sonrası, 1968 yılından itibaren buğdaylarda verim artışının tersine bazı mineral element içeriğinin (Zn, Fe, Cu ve Mg) düştüğünü bildirmişlerdir. Bir yerel buğday çeşidiyle kısa boylu bir buğday çeşidinin kullanıldığı bir araştırmada da Zn, Fe, Cu ve Mg içeriğinin kısa boylu buğdayda % 18-29 arasında düşük olduğu tespit edilmiştir (Shewry 2009). Buğdayın mineral madde içeriğiyle ilgili yapılan en yeni araştırmaların birinde farklı kaynaklardan orijin alan buğdayların olduğu 25 adet hat kullanılmış, yarı bodur buğdayların geliştirildiği tarihten itibaren demir ve çinko içeriğinin düştüğü belirlenmiştir (Zhao ve ark., 2009). Özellikle az gelişmiş ülkelerde buğday da Zn, Fe ve A vitamini içeriğini yükseltmek için Harvestplus isimli proje başlatılmış (Ortiz-Monasterio ve ark., 2007) olup bu proje kapsamında çok geniş katılımlı ıslah çalışmaları yapılmakta ve farklı gen aktarma teknikleri üzerinde durulmaktadır (Pedersen ve ark., 2007). Benzer şekilde, buğday tanesinin selenyum içeriğiyle ilgili araştırmalar da yapılmaktadır (Zhao ve ark., 2006).

Bu çalışma Karadeniz Bölgesine ait üç ilden (Bolu, Gümüşhane ve Tokat) toplanan yerel ekmeklik buğday çeşitlerinden seçilen hatlar ile (12 adet) bazı tescilli çeşitleri (25 adet) 9 farklı element konsantrasyonu (Fe, Zn, B, K, Mn, Cu, Mg, Ca ve Mo) yönünden karşılaştırmak amacıyla yürütülmüştür.

## Materyal ve Yöntem

Bu araştırma 37 adet ekmeklik buğday genotipi kullanılarak (12 yerel hat, 25 adet tescilli çeşit) 2011–2012 yetiştirme sezonunda ÇOMÜ Dardanos yerleşkesi deneme alanında iki tekrarlamalı yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak kullanılan ekmeklik buğday genotiplerine ait bazı bilgiler Çizelge 1’de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Araştırmada Kullanılan Ekmeklik Buğday Genotipleri

No	Yerel Ekmeklik Buğday Hatları		No	Tescilli Çeşitler	
	Toplandığı İl	Pedigri		Çeşit Adı	Kuruluş*
YH1	BOLU	TR 36948/5	Ç1	Bayraktar-2000	TARM
YH2	GÜMÜŞHANE	TR 14861/1	Ç2	Altay-2000	GKTA
YH3	GÜMÜŞHANE	TR 14861/4	Ç3	Karahan-99	BDUTAE
YH4	GÜMÜŞHANE	TR 14861/6	Ç4	Dağdaş-94	BDUTAE
YH5	GÜMÜŞHANE	TR 46871/1	Ç5	Kirik	DATAE
YH6	GÜMÜŞHANE	TR 48039/6	Ç6	Konya-2002	BDUTAE
YH7	TOKAT	TR 55001/5	Ç7	Pehlivan	TTAE
YH8	TOKAT	TR 55001/3	Ç8	Zencirci-2002	TARM
YH9	TOKAT	TR 54989/1	Ç9	Tosunbey	TARM
YH10	TOKAT	TR 54989/3	Ç10	Seval	TARM
YH11	TOKAT	TR 44431/5	Ç11	Gün-91	TARM
YH12	TOKAT	TR 48371/2	Ç12	Kenanbey	TARM
			Ç13	Demir-2000	TARM
			Ç14	Bağcı-2002	BDUTAE
			Ç15	Bezostoja-1	GKTA
			Ç16	Müfitbey	GKTA
			Ç17	Gerek-79	GKTA
			Ç18	Harmankaya-99	GKTA
			Ç19	Kıraç-66	GKTA
			Ç20	Kırgız-95	GKTA
			Ç21	Flamura-85	TAREKS
			Ç22	Sönmez-2001	GKTA
			Ç23	Doğu-88	DATAE
			Ç24	Tekirdağ	TTAE
			Ç25	Gelibolu	TTAE

\*, TARM: Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü

TTAE: Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü

GKTAE: Geçit Kuşluğu Tarımsal Araştırma Enstitüsü

TAREKS: Tareks Tar. Ür. A. G. İth.İhr.Tic.A.Ş.

BDUTAE: Bahri Dağdaş Tarımsal Araştırma Enstitüsü

DATAE: Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Deneme tarlasına ekim yapılmadan önce 30 cm derinlikten toprak örneği alınmıştır. Alınan toprak örneği Konya Toprak Su Kaynakları Araştırma Enstitüsünde analiz yaptırılmıştır. Toprak analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Deneme eksik bloklar deneme desenine göre iki tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemenin ekimi 1.6 m<sup>2</sup>'lik parsellere (4 sıra, 20 cm sıra arası mesafede 2 m uzunluk) el markörü kullanılarak el ile 550 tane/metre kare ekim sıklığında yapılmıştır. Ekim işleminde 2.7 kg saf azot ve 6.9 kg saf fosfor uygulanmıştır. Ayrıca sapa kalkma döneminde 4.3 kg/da saf azot üst gübre olarak verilmiştir. Denemenin hasat işlemi orakla, harman işlemi ise parsel harman makinası ile yapılmıştır.

Elde edilen tanelerde besin elementi analizleri (K, Ca, Mg, Fe, Mn, B, Zn, Cu ve Mo, ppm olarak) atomik absorpsiyon cihazı ile Kaçar ve İnal (2008) tarafından belirtilen yöntemler kullanılarak yapılmıştır. Elde edilen sonuçların değerlendirilmesinde kullanılan biplot analiz yöntemi SAS istatistik analiz programında yapılmıştır (Anonim, 2000).

**Çizelge 2.** Deneme yerinin Toprak Özellikleri

Özellik (Kullanılan Yöntem)	Değer	Değerlendirme
Saturasyon ( 1:2,5) (%)	53.00	Tınlı
Tuzluluk (ECMetre)% Tuz	0.03	Tuzsuz
pH (pHmetre)	7.90	Hafif Alkali
Kireç(Kalsimetrik) (%)	4.73	Orta
Organik Madde (Walkley Black) (%)	1.00	Düşük
Fosfor (Olsen-Spektro) (kg/da)	2.40	Düşük
Potasyum (A.Asetat-AAS) (kg/da)	41.30	Çok Yüksek
Demir (DTPA-AAS) (ppm)	3.12	Düşük
Bakır (DTPA-AAS) (ppm)	1.00	Orta
Mangan (DTPA-AAS) (ppm)	2.36	Orta
Çinko (DTPA-AAS) (ppm)	4.08	Orta

**Araştırma Sonuçları ve Tartışma**

Araştırmada değerlendirilen Buğday Genotiplerine ait bazı element analizi sonuçları Çizelge 3 de verilmiştir.

Denemede yer alan tescilli çeşitlerin element içerikleri, K ve Cu konsantrasyonları hariç yerel hatların ortalamalarından düşüktür (Çizelge 1). Tescilli çeşitlerin Fe ile Zn konsantrasyonları yönünden yerel çeşitlerin gerisinde olmaları, Zhao ve ark. (2009) tarafından elde edilen bulguları desteklemektedir. Cu, Mg, Ca ve Mo konsantrasyonları incelendiğinde çeşitler ile yerel hatlar arasında belirgin bir farklılık gözlemlenmemiştir. Eldeki sonuçlardan genel hatlarıyla bitki ıslahı çalışmalarıyla buğdayda verim geliştirilirken element içeriğinin gelişmemesinin bir doğal sonucu olarak element konsantrasyonunun yer yer gerilediği sonucuna ulaşılmaktadır.

Tarımsal araştırmalarda elde edilen sonuçların yorumlanabilmesi için, oluşan varyasyonun olabildiğince sağlıklı değerlendirilmesi gerekir. PCA (Principal Component Analysis) ile çizilen biplot grafiği, karmaşık veri setlerine ait varyasyonların olabildiğince az bilgi kaybı ile özetlenip görsel olarak yorumlanmasını kolaylaştıran kullanışlı bir yöntemdir (Gabriel, 1971). Denemede elde edilen veriler, yerel hatlar ve tescilli çeşitler için ayrı olarak iki PCA Biplot grafiğine yansıtılmıştır. Bu grafikler ile hem element düzeyinde, hem de yerel hatlar ile tescilli çeşitlerden oluşan örnekler düzeyinde karşılaştırmalar yapılarak sonuçlar görsel olarak yorumlanmıştır.

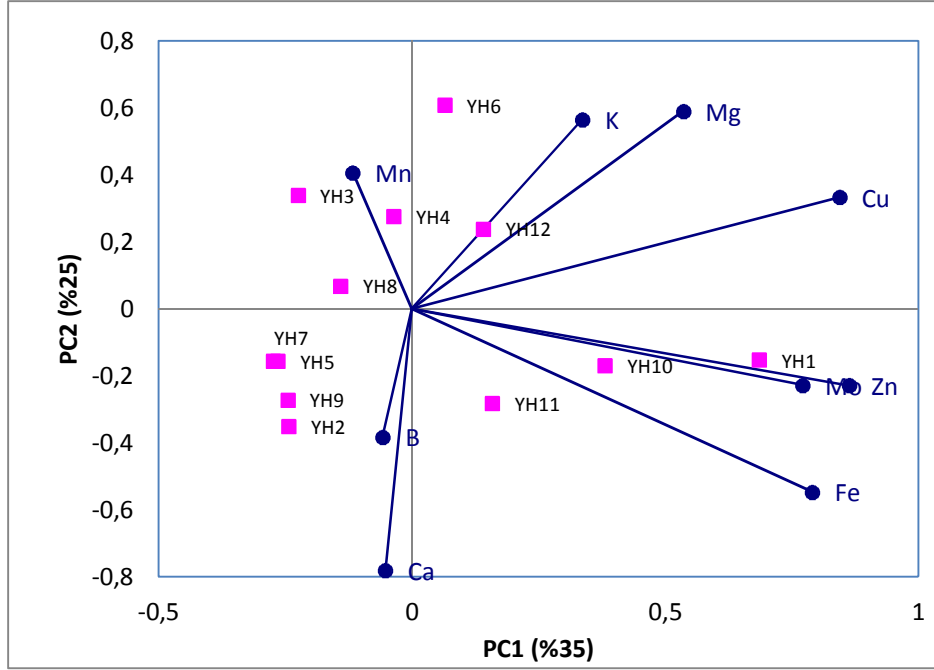
Toplam varyasyonun % 60' ını yansıtan Şekil 1'deki biplot grafiğine göre, yerel buğday hatlarının Fe, Zn ve Cu konsantrasyonları, orijinden uzaklıkları ile diğer elementlerden ayrıldığından denemenin toplam varyasyonu içerisinde diğer elementlere göre daha yüksek oranda bir varyasyonu temsil etmektedirler. Yerel buğday hatlarının Mo ile Zn konsantrasyonlarının birbirleri ile yüksek korelasyon gösterdikleri, Fe'nin de bu iki element ile yakın ilişkili olduğu görülmektedir. Mn ile bu elementler arasında önemli bir ters ilişki görülmektedir.



Çizelge 3. Deneme Materyali Element Konsantrasyonları (ppm)

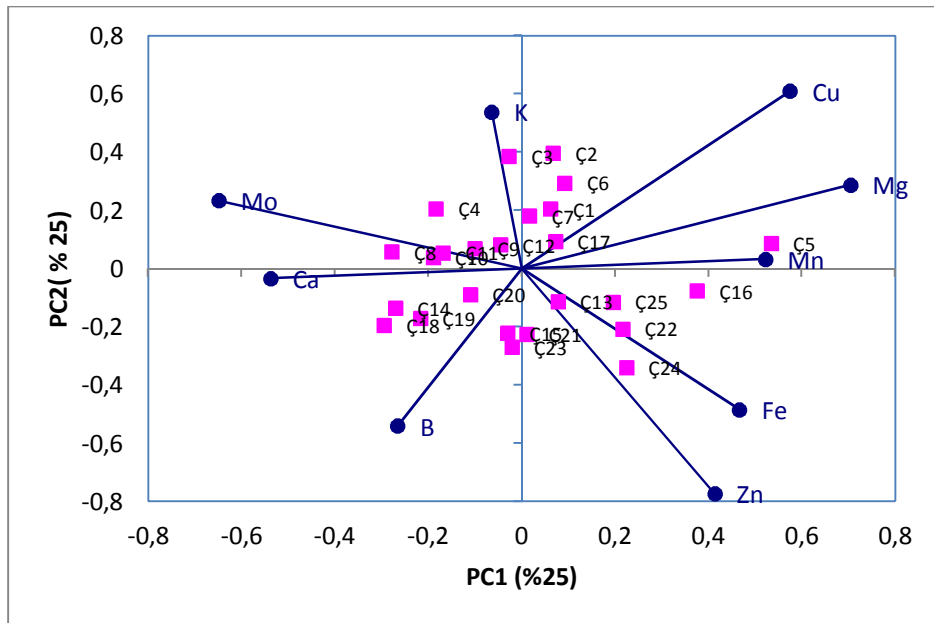
No	Elementler (ppm)																	
	Fe		Zn		B		K		Mn		Cu		Mg		Ca		Mo	
YH1	52.2	1	43.0	1	9.6	25	3499.9	20	36.7	9	6.3	8	1526.3	16	430.0	20	1.8	1
YH2	46.0	5	30.5	13	8.5	31	2541.6	33	36.2	13	4.5	32	1208.8	30	479.3	7	1.1	18
YH3	40.2	16	31.3	11	9.0	28	4187.4	13	37.0	7	4.6	31	1565.4	8	416.7	27	0.9	32
YH4	42.7	9	32.3	6	9.7	24	4559.0	7	38.0	3	5.3	22	1531.7	14	424.0	22	1.1	19
YH5	44.5	6	29.6	15	13.4	4	2949.9	29	35.5	15	4.5	34	1432.5	22	442.0	13	1.0	30
YH6	42.3	10	32.8	5	8.8	30	3908.2	16	49.8	1	6.3	9	1620.0	2	395.3	34	1.1	20
YH7	42.1	11	33.3	4	10.5	22	2191.6	37	49.2	2	4.9	27	1192.5	31	466.0	9	1.1	21
YH8	44.2	8	29.6	16	11.0	20	2691.6	32	35.5	16	5.5	18	1417.9	25	412.7	31	1.1	23
YH9	44.2	7	29.5	17	13.6	1	3666.6	19	35.3	17	4.8	28	1008.8	37	435.3	18	1.2	5
YH10	51.3	3	37.7	3	11.0	21	4466.5	10	36.5	10	6.4	7	1526.3	17	480.0	6	1.2	9
YH11	51.5	2	38.0	2	13.6	2	2479.1	34	36.5	11	5.3	23	1555.0	10	440.0	14	1.1	24
YH12	46.0	4	30.2	14	13.1	5	5466.5	2	35.7	14	6.1	11	1494.2	18	413.3	30	1.2	6
<b>YH Ort.</b>	<b>45.6</b>		<b>33.1</b>		<b>11.0</b>		<b>3550.6</b>		<b>38.5</b>		<b>5.4</b>		<b>1423.3</b>		<b>436.2</b>		<b>1.2</b>	
Ç1	38.3	22	24.3	33	8.2	33	3070.7	27	32.3	30	6.4	5	1545.0	12	420.7	24	1.1	16
Ç2	33.0	37	24.3	34	7.7	35	3720.8	18	34.0	23	6.6	2	1610.0	4	417.3	26	1.1	22
Ç3	34.6	36	24.3	35	8.2	34	5183.1	3	34.2	22	6.5	3	1429.2	23	484.6	3	1.1	25
Ç4	35.3	33	24.3	36	7.5	36	3258.2	23	34.5	19	5.4	19	1325.8	28	482.7	5	1.2	2
Ç5	42.0	12	32.0	7	6.6	37	5549.8	1	37.5	4	6.5	4	1625.4	1	344.0	35	1.0	31
Ç6	35.0	35	24.3	37	13.0	8	4557.0	8	34.3	20	6.9	1	1551.3	11	338.6	36	1.1	15
Ç7	39.7	17	24.7	32	8.4	32	4545.7	9	36.3	12	5.4	20	1476.7	19	438.0	16	1.2	3
Ç8	36.5	28	24.8	31	13.0	9	5137.3	4	33.0	28	5.0	26	1133.3	33	414.7	29	1.2	10
Ç9	39.2	20	25.2	30	13.1	6	4237.3	12	32.2	33	6.3	10	1364.2	27	434.6	19	1.2	11
Ç10	35.7	32	25.6	28	13.0	7	5112.5	5	34.7	18	5.0	25	1246.3	29	483.3	4	1.1	26
Ç11	36.0	31	25.6	29	13.5	3	4457.0	11	33.8	24	5.7	14	1421.7	24	553.0	1	1.1	27
Ç12	38.2	23	26.2	27	9.0	29	3162.4	25	32.3	31	5.5	16	1600.4	5	468.0	8	1.2	12
Ç13	39.3	19	26.7	26	9.6	26	3149.9	26	32.0	35	4.7	30	1578.3	7	450.7	12	0.9	36
Ç14	39.4	18	27.4	25	9.8	23	3912.4	15	32.0	36	4.2	36	1154.2	32	460.0	11	1.2	7
Ç15	41.2	15	27.6	24	12.3	10	3220.7	24	33.5	26	4.4	35	1471.7	20	410.6	33	1.2	13
Ç16	38.6	21	28.0	22	11.8	18	3029.1	28	37.0	8	5.9	13	1592.1	6	309.3	37	0.9	33
Ç17	38.0	25	28.6	21	9.0	27	5008.1	6	32.0	37	5.6	15	1527.5	15	412.0	32	1.1	28
Ç18	37.0	27	28.7	19	11.9	16	4179.1	14	32.2	34	4.2	37	1095.8	35	463.3	10	1.1	17
Ç19	36.2	30	28.7	20	11.6	19	3420.8	22	33.7	25	4.5	33	1116.7	34	416.0	28	1.2	14
Ç20	35.0	34	29.0	18	11.9	17	2799.9	30	33.3	27	4.8	29	1560.4	9	430.0	21	1.2	4
Ç21	36.4	29	30.8	12	12.1	14	2391.6	36	32.3	32	5.1	24	1536.3	13	436.0	17	1.1	29
Ç22	37.8	26	31.6	10	12.3	12	3724.9	17	37.2	5	5.3	21	1611.7	3	507.3	2	0.9	37
Ç23	38.0	24	31.7	9	12.3	11	2787.4	31	37.2	6	5.5	17	1083.3	36	419.3	25	1.2	8
Ç24	41.3	14	31.8	8	12.2	13	2404.1	35	32.7	29	5.9	12	1468.8	21	424.0	23	0.9	35
Ç25	41.3	13	28.0	23	12.0	15	3466.5	21	34.3	21	6.4	6	1398.8	26	439.3	15	0.9	34
<b>Ç. ort.</b>	<b>37.7</b>		<b>27.4</b>		<b>10.8</b>		<b>3819.4</b>		<b>33.9</b>		<b>5.5</b>		<b>1421.0</b>		<b>434.3</b>		<b>1.1</b>	

(Ekmeklik buğday genotiplerine ait bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir)



**Şekil 1.** Yerel Buğday Hatları Element İçeriği Biplot Grafiği  
(Yerel buğday hatlarına ait bazı bilgiler Çizelge 1’de verilmiştir.)

Şekil 1’deki element konsantrasyonları ile yerel hatların dağılımları birlikte incelendiğinde, yerel buğday hatları arasındaki en farklı hatlardan birisi olan YH1 (Bolu TR 36948/5) hattının Mo, Zn ve Fe, YH3 (Gümüşhane TR14861/4) ve YH4 (Gümüşhane TR14861/6) hatlarının ise Mn konsantrasyonları ile diğer hatlardan ayrıldığı görülmektedir. Mn, Cu, Ca ve K konsantrasyonlarının yerel hatların sınıflandırılmasında diğer elementler kadar belirgin bir bilgi sağlamamıştır. YH1 (Bolu TR 36948/5) hattına ilave olarak YH6 (Gümüşhane TR 48039/6) orijinden en uzak hatlardan birisi olmuştur.



**Şekil 2.** Tescilli Çeşitler Element İçeriği Grafiği  
(Tescilli çeşitlere ait bazı bilgiler Çizelge 1’de verilmiştir)

Şekil 2'deki biplot grafiğinde yer alan çeşitler, yerel hatlara kıyasla element konsantrasyonları bakımından daha karmaşık bir dağılım göstermişlerdir (Şekil 1). Bu nedenle oluşturulan grafik toplam varyasyonun % 50'sini açıklamıştır. Biplot grafiğinde Mg, Cu ve Zn konsantrasyonları, orijin noktasına en uzak değişkenler olduklarından en yüksek oranda varyasyonu bu elementler temsil etmektedir. Zn ve Fe arasındaki olumlu ilişki ile Mo ve Mn arasındaki olumsuz ilişki her iki grafikte de ortaktır. Yerel buğday hatlarında elde edilen bulguların aksine (Şekil 1), tescilli çeşitlerde Mo ile Zn konsantrasyonları büyük ölçüde ters ilişkili bulunmuştur (Şekil 2). Bu durum, YH1 (Bolu TR 36948/5) yerel hattının ıslah açısından potansiyelini arttırmaktadır.

Biplot grafiği üzerinde bazı çeşitlerin belirli elementlere geometrik yakınlıkları, element konsantrasyonlarına göre belirgin bir yönelim gösterdikleri şeklinde açıklanabilir. Ç5 ile gösterilen Kirik çeşidi ile Mn konsantrasyonu arasındaki ilişki bu duruma güzel bir örnektir. Ç5 (Kirik) ile Ç16 (Müfitbey) çeşitlerinin tanelerindeki Mn konsantrasyonu, diğer element konsantrasyonlarına göre belirgin ölçüde üstün bulunmuş ve bu özellikleri ile diğer çeşitlere kıyasla grafiğin orijin merkezinden uzakta yer almışlardır. Ç3 (Karahana 99) ve Ç2 (Dağdaş 94) çeşitlerinin K ile ilişkisi de benzer şekilde olumludur. Mo, B, Zn ve Cu konsantrasyonları bakımından çeşitlerin gruplaşmaları bu netlikte bir yorumlamaya açık değildir.

Yerel hatlar, ıslah materyali olarak kullanıldıklarında programların genetik çeşitliliğe önemli derecede katkı yapmaktadırlar. Elde edilen ortalamalar ile biplot analizleri karşılaştırıldığında, yerel çeşitlerin element içeriklerinin tescilli çeşitlere göre daha yüksek olmasının yanında aynı anda birçok farklı element bakımından daha geniş varyasyon gösterdikleri görülmüştür. YH1 kodlu Bolu orijinli TR 36948/5 hattı Fe, Zn ve Ca içeriği yönünden en yüksek değerlere sahip olurken, Gümüşhane orijinli YH6 (TR 48039/6) ile Tokat orijinli YH7 (TR 55001/5) hatlarının da en yüksek Mn konsantrasyonuna sahip oldukları gözlemlenmiştir. Bu hatlar, element içeriği odaklı ıslah çalışmalarında genetik kaynak olarak kullanılmak amacıyla seçilmişlerdir.

### **Teşekkür**

Bu çalışma 1110255 Nolu TÜBİTAK projesi kapsamında yapılmıştır. Maddi destek sağlayan TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

### **Kaynaklar**

- Anonim 2000. SAS/STAT User's guide. 9th version. SAS Inst. Inc. Cary, NC.
- Fan, MS. Zhao, FJ. Poulton, PR. McGrath, SP. 2008. Historical changes in the concentrations of selenium in soil and wheat grain from the Broadbalk experiment over the last 160 years. *Science of the Total Environment* 389, 532–538.
- Garvin, DF. Welch, RM. Finley, JW. 2006. Historical shifts in the seed mineral micronutrient concentration of US hard red winter wheat germplasm. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 86, 2213–2220.
- Gabriel, KR. 1971. The Biplot graphic display of matrices with application to principal component analysis. *Biometrika* 58, 453–467.
- Henderson, KN. Tye-Din, JA. Reid, HH. 2007. A structural and immunological basis for the role of human leukocyte antigen DQ8 in celiac disease. *Immunity* 27, 1–12.
- Kaçar, B. İnal, A. 2008. Bitki Analizleri. Nobel Yayın No: 1241.
- Micronutrient Initiative 2006. Controlling vitamin and mineral deficiencies in India: meeting the goal. New Delhi, India: Micronutrient Initiative.

- Ortiz-Monasterio, JI. Palacios-Rojas, N. Meng, E. Pixley, K. Trethowan, R. Pena, RJ. 2007. Enhancing the mineral and vitamin content of wheat and Maite through plant breeding. *Journal of Cereal Science* 46, 293–307.
- Pedersen, BH. Borg, S. Tauris, B. Holm, PB. 2007. Molecular genetic approaches to increasing mineral availability and vitamin content of cereals. *Journal of Cereal Science* 46, 308–326.
- Shewry PR. 2009. Wheat. *Journal of Experimental Botany*, 60(6), 1537–1553.
- Stoltzfus, RJ. Dreyfuss, ML. 1998. Guidelines for the use of iron supplements to prevent and treat iron deficiency anaemia. Washington DC, USA, ILSI Press.
- Zhang, Y. Wang, DS. Zhang, Y. He, ZH. 2007. Variation of major mineral elements concentration and their relationships in grain of Chinese wheats. *Scientia Agricultura Sinica* 40, 1871–1876.
- Zhao, FJ. Lopez-Bellido, FJ. Gray, CW. Whalley, WR. Clark, LJ. McGrath, SP. 2006. Effects of soil compaction and irrigation on the concentrations of selenium and arsenic in wheat grain. *Science of the Total Environment* 372, 433–439.
- Zhao, FJ. Su, YH. Dunham, SJ. Rakszegi, M. Bedo, Z. McGrath, SP. Shewry, PR. 2009. Variation in mineral micronutrient concentrations in grain of wheat lines of diverse origin. *Journal of Cereal Science* 290-295.

## BAZI ARPA (*Hordeum vulgare*) GENOTİPLERİNİN ADANA VE DİYARBAKIR KOŞULLARINDA VERİM VE VERİM BİLEŞENLERİNİN İNCELENMESİ

Cuma AKINCI

Mehmet YILDIRIM

Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, DİYARBAKIR

### Özet

Bu araştırma, 2004-2005 yılı üretim sezonunda Diyarbakır ve Adana illerinde yürütülmüştür. Araştırmada, 4 farklı arpa genotipi (Şahin 91, Lefkonoiko, Sur 93 ve Hat 819) kullanılmış ve bu genotipler iki farklı bölgede verim ve bazı verim bileşenleri yönünden karşılaştırılmıştır.

Ele alınan arpa genotiplerinden, bitki boyu, tane verimi, 1000 tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı her iki lokasyonda, başak boyu, tek başak ağırlığı, başakta tane sayısı ise sadece Adana lokasyonunda incelenmiştir.

Bitki boyu, hektolitre ağırlığı, başak boyu, başakta tane sayısı ve 1000 tane ağırlığı bakımından genotipler arasında önemli farklılık tespit edilmişken, verim ve tek başak ağırlığı bakımından farklılık önemsiz bulunmuştur. Lokasyonlar arasında bitki boyu, verim ve hektolitre ağırlığı bakımından, genotip x lokasyon interaksyonunda bitki boyu ve verim bakımından farklılık belirlenmiştir. En yüksek verim Adana'da Lefkonoiko genotipinden (448,67 kg/da) elde edilirken, Diyarbakır'da Hat 819 genotipinden (311,32 kg/da) elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Arpa, çeşit, verim

## DETERMINATION OF YIELD AND YIELD COMPONENTS OF SOME BARLEY (*Hordeum vulgare*) GENOTYPES IN ADANA AND DİYARBAKIR CONDITIONS

### Abstract

This research was carried out in the provinces of Diyarbakır and Adana season of 2004-2005 production season. In the study, yield and yield components of four different barley genotypes (Şahin 91, Lefkonoiko, Sur 93 and Hat 819) were compared in two different regions.

Barley genotypes were investigated for plant height, grain yield, 1000 grain weight and test weight in both locations and spike length, single spike weight, number of grains per spike were examined only in the province of Adana.

Plant height, test weight, spike length, number of grains per spike and 1000 grain weight were found significantly differences between genotypes in terms of grain yield and single spike weight were not significant. Plant height, grain yield and test weight were determined significantly differences between locations. Plant height and grain yield were determined significantly differences in genotype x location interactions. The highest yield was obtained with genotype Lefkonoiko (448,67 kg/da) in Adana and Sur-93 (311,32 kg/da) genotype in Diyarbakir.

**Key Words:** Barley, cultivar, yield



## Giriş

Arpa Dünyada en fazla üretimi yapılan, tahıllar içinde buğday, çeltik ve mısırdan sonra dördüncü sırada yer alan bir tahıl cinsidir (Alp ve Akıncı, 2003). Güneydoğu Anadolu Bölgesi Türkiye arpa ekilişinde % 14.9, üretiminde ise % 11.7 pay almaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde arpa ekiliş alanı yaklaşık 700 bin hektar olup toplam ekiliş içindeki payı % 21'dir. Bu bölgenin arpa verimi tarım bölgelerimiz içinde en düşük olanıdır (Kün, 1996; Akıncı ve ark., 2001).

Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP)'nin tamamlanması ile sulu tarımın yoğunlaşacağı bölgede ikinci ürün tarımının da yaygınlaşması beklenmektedir. İkinci ürün tarımını sınırlayan en önemli unsurun erken ekim olduğu göz önüne alındığında, arpanın buğdaya göre daha erkenci olması nedeniyle daha uygun bir ön bitki olabilmesi önem kazanacaktır. Halen bölge hayvancılığında en önemli yem kaynağı olarak arpanın kullanması, bu bölgede arpa tarımının geliştirilmesi ve üretiminin arttırılması için gerekli çalışmaların yapılmasını zorunlu hale getirmiştir (Akıncı ve ark., 2001). Bölgede çeşit problemi dışında toprak hazırlığı, tohumluk, gübreleme ve yabancı ot mücadelesi gibi yetiştirme tekniği yönüyle de yanlış uygulamalar bulunmaktadır.

Diyarbakır koşullarında yürütülen bir araştırmada, Şahin 91 arpa çeşidinde başak uzunluğunun 7.97-8.93 cm, başaktaki başakçık sayısının 24.6-27.9 adet, başaktaki tane sayısının 16.0-26.6 adet ve başaktaki tane ağırlığının 0.663-1.330 g arasında değiştiği belirtilmiştir (Akıncı ve ark., 1998). Akman ve Kara (2007), Isparta koşullarında yürüttükleri bir çalışmada iki yıllık ortalamalar ışığında en yüksek tane veriminin Tokak çeşidinde (324,6 kg/da) ve Sav (318,6 kg/da) ekotipinde, en düşük tane verimi ise Tarm-92 çeşidinde (262,0 kg/da) belirlendiğini bildirmişlerdir.

Akdeniz ve ark. (2004), Van koşullarında 2001-2003 yılları arasında iki yıl süre ile yürüttükleri çalışmada tane veriminin 322.9 kg/da ile 187.7 kg/da arasında değiştiğini, bin tane ağırlığının 51.74 g ile 40.69 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Ankara koşullarında 2000-2002 yılları arasında 2 yıl yürütülen çalışmada ekim sıklığı arttıkça birim alan tane verimi, birim alanda hasat indeksi ve metrekarede fertil başak sayısının arttığı bildirilmiştir (Kaydan ve Geçit, 2005).

Kendal ve ark. (2010), Diyarbakır koşullarında yürüttükleri bir çalışmada başaklanma süresinin 106.6 ile 119.0 gün, bitki boyunun 90.0 ile 128.1 cm, hektolitre ağırlığının 59.3 ile 67.1 kg, bin tane ağırlığının 31.9 ile 45.1 g ve tane veriminin 373.9 ile 578.3 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

## Materyal ve Yöntem

2004-2005 yılı üretim sezonunda Diyarbakır ve Adana illerinde yürütülen bu çalışmada, 4 farklı arpa genotipi (Şahin 91, Lefkonoiko, Sur 93 ve Hat 819) kullanılmıştır. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Her bir parsel 4 metre uzunluğunda ve 6 ekim sırasından oluşmuş, sıra arası mesafesi 20 cm olarak alınmış ve metrekareye 450 tohum gelecek şekilde ekim yapılmıştır. Denemede 6 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 12 kg/da N gübrelemesi yapılmıştır. Azotun yarısı ve fosforun tamamı ekim ile birlikte, azotun geriye kalan yarısı bitkilerin sapa kalkma döneminde iken verilmiştir.

Hasat, tam olum döneminde deneme biçerdöveri ile yapılmıştır. Hasattan önce parsellerden gerekli gözlem ve ölçümler alınmıştır. Araştırmada bitki boyu, birim alan verimi, 1000 tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ölçümleri her iki lokasyonda, başak boyu, tek başak ağırlığı ve başakta tane sayısı gözlemleri sadece Adana lokasyonunda incelenmiştir.

Deneme toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini tespit amacıyla ekim öncesi 0-30 cm derinlikten bir toprak örneği alınarak aşağıdaki yöntemlere göre analiz edilmiş olup sonuçlar Çizelge 1'de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Deneme alanı toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Derinlik (cm)	Bünye	E.C.	Kireç (%)	pH	Organik Madde (%)	Alınabilir (ppm)		Değişebilir (ppm)	
						P	K	Ca	Mg
0-30	Tınlı	1.1	2.64	7.84	1.44	14.9	310	3700	390

Deneme toprağı; organik madde miktarı yetersiz, alınabilir P miktarı orta, değişebilir K, Ca ve Mg miktarı yüksek, kireçli, hafif alkali karakterde, tuzluluk sorunu olmayan, tınlı tekstür sınıfına girmektedir.

Diyarbakır'ın uzun yıllar yağış ortalaması 488.4 mm'dir. Denemenin yürütüldüğü 2005 yılında 472.4 mm yağış düşmüş olup, bunun % 90'ı tahılların vegetatif ve generatif gelişim döneminde düşmüştür.

### Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Şahin 91, Lefkoniko, Sur 93 ve Hat 819 genotiplerinin incelendiği çalışmada elde edilen veriler aşağıda değerlendirilmiştir.

Bitki boyu bakımından lokasyon, genotip ve lokasyon x genotip interaksyonu istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 2). En yüksek bitki boyu Şahin 91 genotipinden (99.10 cm) elde edilirken bunu Hat 819 genotipi (94,80 cm) ve Lefkoniko genotipi (91,37 cm) izlemiştir (Çizelge 3). En düşük bitki boyu 76,80 cm ile Sur-93 genotipinden elde edilmiştir. Lokasyonlar bakımından en yüksek bitki boyu 102.17 cm ile Adana ortalamalarından elde edilirken Diyarbakır lokasyonunda boy ortalaması 78,87 cm olmuştur. Lokasyon x genotip interaksyonunda en yüksek bitki boyu Adana'da Şahin 91 genotipinden (115,67 cm) elde edilirken, en düşük bitki boyu Diyarbakır'da Sur-93 çeşidinden (76,27 cm) elde edilmiştir.

**Çizelge 2.** Bitki boyu, tane verimi, 1000 tane ağırlığı ve hektolitreye ağırlığına ait varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Bitki Boyu		Tane Verimi		1000 Tane Ağırlığı		Hektolitreye Ağırlığı	
		K.O.	Prob.	K.O.	Prob.	K.O.	Prob.	K.O.	Prob.
<b>Blok</b>	2	2,847	Ö.D.	46,118	Ö.D.	2,074	Ö.D.	0,543	Ö.D.
<b>Genotip</b>	3	561,780	**	1564,288	Ö.D.	40,160	*	38,138	**
<b>Lokasyon</b>	1	3257,340	**	99607,493	**	34,225	Ö.D.	57,660	**
<b>Çeşit*Lokasyon</b>	3	334,136	**	4306,633	**	7,874	Ö.D.	2,004	Ö.D.
<b>Hata</b>	14	63,807		615,456		8,928		0,821	
<b>%VK</b>		8,82		7,15		7,54		1,52	

Ö.D. ; Önemli değil, \*, %5 seviyesinde önemli, \*\* ; % 1 seviyesinde önemlidir.

Tane verimi bakımından lokasyonlar arasında ve lokasyon x genotip interaksyonları arasında önemli düzeyde farklılık ortaya çıkarken genotipler arasında istatistiki anlamda fark ortaya çıkmamıştır (Çizelge 2). En yüksek tane verimi Şahin 91 (359,04 kg/da) ve Lefkoniko (356,31 kg/da) genotiplerinden elde edilmiştir. En düşük verim 348,99 kg/da ile Hat 819 genotipinden elde edilmiştir (Çizelge 3). Lokasyonlar bakımından en yüksek verim Adana'dan (411,42 kg/da) alınmıştır. Lefkoniko genotipi Adana lokasyonunda (448,67 kg/da) en yüksek verim değerini verirken aynı genotip Diyarbakır koşullarında 263,96 kg/da ile en düşük verim değerini vermiştir. Diyarbakır lokasyonunda en yüksek verim değeri Hat 819 genotipinden (311,32 kg/da) elde edilmiştir. Adana lokasyonunda en düşük verim değeri ise Sur-93 genotipinden (369,33 kg/da) elde edilmiştir.

**Çizelge 3.** Adana ve Diyarbakır lokasyonlarında bazı arpa genotiplerinin bitki boyu ve tane verimi değerleri ortalamaları

Genotip	Bitki Boyu (cm)			Tane Verimi (kg/da)		
	Diyarbakır	Adana	Ortalama	Diyarbakır	Adana	Ortalama
Şahin 91	82,53	115,67	99,10 a <sup>1</sup>	277,08	441,00	359,04 a
Lefkonoiko	76,40	106,33	91,37 a	263,96	448,67	356,31 a
Sur 93	76,27	77,33	76,80 b	277,92	369,33	323,63 b
Hat 819	80,27	109,33	94,80 a	311,32	386,67	348,99 ab
Ortalama	78,87 b <sup>1</sup>	102,17 a	90,52	282,57 b	411,42 a	346,99

<sup>1</sup>Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.01 düzeyinde önemli değildir.

Bin tane ağırlığı bakımından genotipler arasında önemli farklılık ortaya çıkarken lokasyonlar ve lokasyon x genotip interaksyonları istatistiki bakımdan farksız çıkmıştır (Çizelge 2). En yüksek bin tane ağırlığı lefkoniko genotipinden (42,39 g) elde edilmiştir. En düşük bin tane ağırlığı ise Sur-93 genotipinden (36,78 g) elde edilmiştir (Çizelge 4).

**Çizelge 4.** Adana ve Diyarbakır lokasyonlarında bazı arpa genotiplerinin 1000 tane ağırlığı ve hektolitreye ağırlığı değerlerine ait ortalamalar

Genotip	1000 Tane Ağırlığı (g)			Hektolitreye Ağırlığı (kg)		
	Diyarbakır	Adana	Ort.	Diyarbakır	Adana	Ort.
Şahin 91	40,67	41,67	41,17 ab <sup>1</sup>	60,63	63,33	61,98 a
Lefkonoiko	42,44	42,33	42,39 a	60,90	63,00	61,95 a
Sur 93	34,56	39,00	36,78 c	55,23	60,00	57,62 b
Hat 819	36,11	40,33	38,22 bc	56,17	59,00	57,58 b
Ortalama	38,44	40,83	39,64	58,23 b	61,33 a	59,78

<sup>1</sup>Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.01 düzeyinde önemli değildir.

Hektolitreye ağırlığı bakımından genotip ve lokasyonlar arasında önemli farklılık tespit edilirken Lokasyon x genotip interaksyonları arasında istatistiki bakımdan fark ortaya çıkmamıştır (Çizelge 2). En yüksek hektolitreye ağırlığı Şahin 91 ve Lefkoniko genotiplerinden sırasıyla 61,98 kg ve 61,95 kg olarak ortaya çıkmış, en düşük hektolitreye ağırlığı ise 57,58 kg ile Hat 819 genotipinden elde edilmiştir (Çizelge 4). Lokasyon ortalamalarına göre Adana 61,33 kg ile en yüksek hektolitreye ağırlığına sahip lokasyon olmuştur. Diyarbakır lokasyonunun ortalaması ise 58,23 kg olarak tespit edilmiştir.

Adana lokasyonunda incelenen başak boyu, tek başak ağırlığı ve başakta tane sayısı özelliklerinin varyans analiz tablosu Çizelge 5'te verilmiştir. Çizelgeye göre başak boyu ve başakta tane ağırlığı bakımından genotipler arasında önemli farklılık tespit edilirken tek başak ağırlığı bakımından genotipler arasında istatistiki anlamda bir fark ortaya çıkmadığı görülmektedir.

**Çizelge 5.** Adana lokasyonuna ait başak boyu, tek başak ağırlığı ve başakta tane sayısı özelliklerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Başak Boyu		Tek Başak Ağırlığı		Başakta Tane Sayısı	
		K.O.	Prob.	K.O.	Prob.	K.O.	Prob.
Blok	2	0,576	Ö.D.	0,086	Ö.D.	0,333	Ö.D.
Genotip	3	20,001	**	0,566	Ö.D.	1436,972	**
Hata	6	0,324		0,205		10,556	
%VK		8,35		20		7,94	

Ö.D. ; Önemli değil, \*; %5 seviyesinde önemli, \*\* ; % 1 seviyesinde önemlidir.

Başak boyu en yüksek Lefkoniko genotipinden (9,3 cm) ve Şahin 91 genotipinden (8,53 cm) elde edilmiştir. En düşük başak boyu Sur 93 genotipinden (3,7 cm) elde edilmiştir. Başaktaki tane sayısı bakımından en fazla tane 819 genotipinden ( 73,33 ad.) elde edilirken en az tane şahin 91 ve lefkoniko genotiplerinden (27,67 ad.) elde edilmiştir (Çizelge 6).

**Çizelge 6.** Adana lokasyonuna ait başak boyu, tek başak ağırlığı ve başakta tane sayısı özelliklerine ait ortalamalar

Çeşit	Başak Boyu (cm)	Tek Başak Ağırlığı (g)	Başaktaki Tane Sayısı (adet)
Şahin 91	8,53 a <sup>1</sup>	1,83	27,67 c
Lefkonoiko	9,30 a	2,07	27,67 c
Sur 93	3,70 c	2,70	35,00 b
Hat 819	5,60 b	2,67	73,33 a
Ortalama	6,78	2,32	40,92

<sup>1</sup>Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.01 düzeyinde önemli değildir.

Dört arpa genotipinin Diyarbakır ve Adana koşullarında incelendiği araştırma sonuçlarına göre; tane verimi bakımından Adana lokasyonunda tane verimi daha yüksek belirlenmiş ve genotipler bakımından Şahin 91 ve Lefkonoiko genotipleri en yüksek değeri vermişlerdir. Lefkonoiko genotipi bitki boyu, tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı ve başak boyu bakımından en yüksek ortalamalara sahip genotip olarak belirlenmiştir.

## Kaynaklar

Kün, E. 1996. Serin İklim Tahılları. A. Ü. Zir. Fak. Yayın No: 1451, Ders Kitabı: 431, s. 162.

Akıncı, C., M. Yıldırım, N. Sönmez. 2001. Diyarbakır koşullarına uygun arpa çeşitlerinin belirlenmesi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, Tekirdağ. 17-21 Eylül 2001.

Akıncı, C., İ. Gül ve İ. Baysal. 1998. Şahin 91 arpa çeşidinin tohumlarına uygulanan farklı dozlardaki gamma ışınlarının M<sub>1</sub> bitkileri üzerindeki etkileri. V. Ulusal Nükleer Tarım ve Hayvancılık Kongresi, 20-22 Ekim 1998, s. 236-241, Konya.

Alp, A. ve C. Akıncı. 2003. Güneydoğu Anadolu Bölgesi sulu koşullarına uygun yüksek verimli arpa çeşitlerinin belirlenmesi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, Diyarbakır. 13-17 Ekim 2003.

Hakkı, A., B. Keskin, İ. Yılmaz, E. Oral. 2004. Bazı arpa çeşitlerinin verim ve verim unsurları ile bazı kalite özellikleri üzerinde bir araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 2004, 14(2): 119-125.

Diğdem, K. ve H. H. Geçit. 2005. Arpada ekim yöntemleri ve ekim sıklıklarının verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 2005, 15(1): 43-52.

Zekeriya, A. ve B. Kara. 2007. Isparta yöresinde yetiştirilen arpa köy çeşitlerinin verim ve verim öğelerinin belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2007, 20(2),163-169.

Kendal, E., H. Kılıç, S. Tekdal, A. Altıkat. 2010. Bazı arpa genotiplerinin Diyarbakır ve Adıyaman kuru koşullarında verim ve verim unsurlarının incelenmesi. Harran Ü.Z.F. Dergisi, 2010, 14(2): 49-58.



## BAZI ARPA ÇEŞİTLERİNİN VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Seydi Aydoğan<sup>1</sup> Mehmet Şahin<sup>1</sup> Aysun Göçmen Akçacık<sup>1</sup> Ramazan Ayrancı<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, KONYA

### Özet

Bu araştırma, 2009-2010 ve 2010-2011 yetiştirme periyodunda 6 arpa çeşidinin verim ve bazı kalite özelliklerini belirlemek amacıyla Konya ve Çumra lokasyonlarında tesadüf blokları deneme desenine göre 2 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Tane verimi, bin tane ağırlığı, elek analizi (% 2.5+2.8), selüloz oranı, protein oranı ve protein verimi incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre iki yıl ve 4 çevredeki ortalamalar: tane verimi: 276.75-364.73 kg/da, bin tane ağırlığı 37.13-39.27 g, elek analizi (% 2.5+2.8) 44.87-57.06, protein oranı % 10.45-12.04, protein verimi 31.79-39.37 kg/da ve selüloz oranı ise % 5.29-6.21 arasında değişmiştir. Arpa çeşitleri arasında incelenen özellikler yönünden önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Protein oranı bakımından Anadolu-98 ve Tokak-157/37, elek analiz Karatay-94, bin tane ağırlığı, tane verimi ve protein verimi bakımından Yesevi, İnce-04 ve Tarm-92 çeşitleri stabil oldukları tespit edilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Arpa, tane verimi, kalite

### Determination of Yield and Quality Traits of Some Barley Varieties

### Abstract

This research was conducted with 6 barley varieties to determine yield and some quality traits in Konya and Çumra locations in 2009-2010 and 2010-2011 growing periods as a randomized block design with two replications. Grain yield, thousand kernel weight, sieve analysis (2.5% +2.8), cellulose ratio, protein content and protein yield were investigated. According to the results obtained from the averages of two years and four environment; grain yield: 276.75-364.73 kg / da, thousand grain weight: 37.13-39.27 g, sieve analysis (2.5% +2.8): 44.87-57.06, protein content: 10.45-12.04%, protein yield: 31.79-39.37 kg/ha and cellulose ratio: ranged from 5.29 - 6:21%. Significant differences were found between the studied traits of barley varieties. Anadolu-98 and Tokak-157/37 in protein content, Karatay-94 in sieve analysis, Yesevi, İnce-04 and Tarm-92 varieties in thousand grain weight, grain yield and protein yield were found to be stable.

**Key Words:** Barley, grain yield, quality

### Giriş

Tek yıllık bir bitki olan arpa, geniş adaptasyon yeteneği sayesinde hem Dünya’da hem de ülkemizde geniş bir coğrafyada yetişme alanı bulmuştur. Arpa, hayvan yemi olarak tüketilen tahıllar içerisinde ilk sıralarda yer almaktadır. Arpa tanesi, yaklaşık olarak %7.5-15 ham protein ve %75 oranında da hazım olunabilir besin maddesi içermekte olup, çok iyi bir besin kaynağıdır (Akkaya ve Akten, 1986). Arpa bitkisi dünyada ve yurdumuzda hayvan beslenmesinde yemlik olarak ve endüstride malt bira yapımında kullanılmak üzere başlıca iki amaç için yetiştirilmekte ve ıslah edilmektedir (Kılınç ve ark. 1992). 2009 yılı itibarı ile Tarım ve Köyişleri Bakanlığı’nca hazırlanmış “Havza üretim ve destekleme modeli” kapsamında neredeyse tüm havzalarda arpa yetiştiriciliğine yer vermesi, ülkemizin arpa yetiştiriciliğine verdiği önemi ortaya koymaktadır. Konya ilinin Arpa ekim alanı 2.539.846 da, dekara verim 240 kg/da ve Türkiye’deki üretim payı % 8.33, Konya ilinin maltlık arpa üretimi 420.784 da, dekara verim ise 252 Türkiye’deki üretim payı ise %16.51 olarak tespit

edilmiştir (Soylu, 2011). Geniş alanlarda üretilen ve büyük halk kitlelerinin önemli bir gelir kaynağı olan arpanın üretim ve veriminin artırılması için, üretim bölgelerinin ekolojik koşullarına uyum sağlayacak çeşitlerin ve uygun yetiştirme tekniklerinin bulunmasının önemi büyüktür (Turgut ve ark. 1997). Tahıl taneleri içerisinde besin maddeleri kompozisyonu en değişkenlik gösteren ve tüm hayvanların severek yediği arpa, özellikle ruminantlar için uygundur. Merada beslenen kuzulara, farklı düzeyde arpa verilmesinin, besi performansı ve karkas özelliklerine etkisi üzerine yapılmış bir çalışmada, meraya ilave olarak hayvan başına günlük 250 g arpa verilmesinin daha ekonomik olduğu belirtilmiştir (Bolat ve ark., 1996). Dünyada üretilen arpanın %85'i başta hayvan yemi olmak üzere değişik alanlarda değerlendirilirken %13-15'i malt endüstrisinde hammadde olarak değerlendirilmektedir (Townsend, 2008). Protein verimi genellikle yem bitkileri çalışmalarında kullanılan bir kavram olup, birim alandan alınan protein miktarının, o ürünü işleyenler ve özellikle kullananlar açısından önem taşıdığı bilinmektedir (Yağdı, 2004).

### **Materyal ve Yöntem**

Bu çalışma 2009-2010 ve 2010-2011 yıllarında kuru koşullarda Konya-merkez ve Çumra lokasyonlarında tesadüf blokları deneme deseninde 2 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada (Karatay-94, Tokak-157/37, Tarm-92, Yesevi-93, Anadolu-98 ve İnce-04) arpa çeşitleri kullanılmıştır. Denemelerin ekimi parsel mibzeriyle her parselde 6 sıra ve 550 adet/m<sup>2</sup> tohum olacak şekilde yapılmıştır. Parsel boyutları 1.2 m x 7 m olarak ayarlanmış ve her parsel arasında 35 cm mesafe bırakılmıştır. Ekimle birlikte her parsele 2.7 kg/da N ve 6.9 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> verilmiştir. Üst gübre olarak da 4 kg/da N verilmiştir. 2009-2010 yetiştirme sezonu boyunca düşen yağış miktarı 395 mm, 2010-2011 yetiştirme sezonu boyunca düşen yağış 425 mm olmuştur. Araştırmada çeşitlerin tane verimi ve bazı kalite özellikleri (bin tane ağırlığı, elek analizi (% 2.5+2.8), protein oranı, protein verimi ve selüloz oranı) incelenmiştir. Protein oranı (%) (NIR) AACC 39-10 metoduna göre Anon. (1990)., selüloz oranı John 660 marka near infrared reflektans spektroskopi kullanılarak analiz edilmiş sonuçlar % olarak verilmiştir. Bin tane ağırlığı (g) AACC 55-10 metoduna göre Anon. (1990) yapılmıştır. Protein verimi genotiplerde saptanan protein oranlarının, dekara tane verim sonuçlarıyla çarpılmasıyla elde edilmiştir. (Lorenzo ve Kronstad, 1987). Ortalamalar arasındaki farklılıklar, AÖF çoklu karşılaştırma testine göre değerlendirilmiştir.

### **Denemede kullanılan çeşitlerin özellikleri;**

**Anadolu-98:** İki sıralı, beyaz taneli ve maltlık kalitesi yüksek bir çeşittir. Kışa ve kurağa dayanıklıdır. Bin tane ağırlığı 45 g civarındadır.

**İnce-04:** Bitki boyu 100-110 cm. iki sıralı, kılçıklı, beyaz başak ve tane renkli kışa ve yatmaya dayanıklı (alternatif) orta erkenci bir çeşittir.

**Karatay-94:** Beyaz başaklı, kılçıklı ve iri taneli iki sıralı arpa çeşididir. Kışa ve kurağa dayanıklıdır. Bin tane ağırlığı 40-45 g civarındadır.

**Tarm-92:** Uzun boylu, yatmaya dayanıklı, başakları uzun iki sıralı ve paralel kılçıklı arpa çeşididir. Maltlık kalitesi iyi olup, adaptasyon kabiliyeti çok geniş bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 40-45 g civarındadır.

**Tokak-157/37:** Uzun boylu, başakları uzun iki sıralı seyrek ve paralel kılçıklı arpa çeşididir. Maltlık kalitesi iyi olup, adaptasyon kabiliyeti çok geniş bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 48-50 g civarındadır.

**Yesevi-93:** Başakları uzun iki sıralı beyaz taneli alternatif gelişme tabiatında bir çeşittir. Kışa ve kurağa dayanıklıdır. Bin tane ağırlığı 40-45 g civarındadır.

**Araştırma Sonuçları ve Tartışma**

İki yıl ve dört çevre üzerinde birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 1’de verilmiştir. İncelenen altı özelliğe genotip, çevre, yıl\*çevre, çevre\*çeşit ve yıl\*çeşit interaksyonlarına ilişkin kareler ortalamaları Çizelge halinde verilmiştir.

**Çizelge 1.** 2009-2010 ve 2010-2011 Yetiştirme Sezonunda Dört Çevrede Denenen 6 Arpa Çeşidinin Tane Verimi ve Bazı Kalite Özelliklerine İlişkin Birleştirilmiş Varyans Analizi Sonuçları

Kaynak	SD	Verim	Bin tane	Protein	Protein verimi	Selüloz	Elek (% 2.5+2.8)
Yıl	1	237380.41**	920.3256**	5.93613	3414.794**	0.6075	4652.5993**
Lokasyon	1	212820.82**	7.34767	125.194**	246.3089*	8.33333*	572.7106**
Cesit	5	46652.61	29.69764	13.87737	244.2105	4.435	1326.7132**
Tekerur	1	1678.51	1.24808	0.61653	0.444	1.2675	3.1716
Yıl*Lokasyon	1	39084.52**	24.68201	0.02167	203.1395*	0.5208333	20.539
Yıl*Cesit	5	28024.38	25.65797	5.82324	306.1834	2.4825	368.6846
Lokasyon*Cesit	5	4065.31	6.33597	4.10417	31.0627	4.1516667	1019.5041**
Hata	28	120242.56	185.6934	52.04467	1356.4484	20.801667	1752.1266

**Çizelge 2.** 2009-2011 Yılına ait Tane Verimi, Bin Tane Ağırlığı ve Elek Analiz Ortalama Değerleri

Çeşitler	Tane verimi (kg/da)			Bin tane (g)			2.5+2.8 elek üstü (%)		
	09-10	10-11	Ortalama	09-10	10-11	Ortalama	09-10	10-11	Ortalama
Anadolu-98	276.85	333.92	305.38	33.20	41.05	37.13	35.33	54.40	44.87
İnce-04	276.69	452.77	364.73	34.29	43.75	39.02	49.43	64.70	57.06
Karatay-94	266.92	361.77	314.35	34.30	42.15	38.23	44.83	71.75	58.29
Tarm-92	281.00	444.50	362.75	32.96	44.55	38.76	34.21	57.20	45.70
Tokak-157/37	197.50	356.00	276.75	33.92	41.05	37.49	42.57	52.95	47.76
Yesevi	229.35	423.23	326.29	34.94	43.60	39.27	38.64	62.15	50.40
Ortlama	254.72	395.57	325.04	33.93	42.69	38.31	40.83	60.53	50.68
AÖF	10.01	15.40	18.01	1.25	2.5	1.40	6.14	3.5	3.47
DK	14.40	15.23	13.47	4.42	7.85	7.15	8.26	3.90	6.25

**Çizelge 3.** 2009-2011 Yılına ait Protein Oranı ve Protein Verimi ve Selüloz Oranı Ortalama Değerleri

Çeşitler	Protein (%)			Protein verimi (kg/da)			Selüloz (%)		
	09-10	10-11	Ortalama	09-10	10-11	Ortalama	09-10	10-11	Ortalama
Anadolu-98	11.13	12.58	11.86	30.44	39.66	35.05	5.95	6.05	6.00
İnce-04	10.75	10.16	10.45	29.92	43.81	36.87	5.65	4.93	5.29
Karatay-94	11.16	12.18	11.67	28.40	42.78	35.59	6.28	5.83	6.05
Tarm-92	10.97	11.14	11.06	30.54	48.20	39.37	6.58	5.85	6.21
Tokak-157/37	11.47	12.62	12.04	20.90	42.69	31.79	6.15	6.08	6.11
Yesevi	10.71	11.73	11.22	23.71	47.98	35.84	5.78	6.30	6.04
Ortlama	11.03	11.73	11.38	27.32	44.19	35.75	6.06	5.84	5.95
AÖF	0.66	1.1	0.8	2.5	2.80	2.3	0.40	0.56	0.45
DK	6.38	7.36	5.95	8.74	10.25	11.20	5.26	8.1	7.25

**Çizelge 4.** 2009-2011 Yetiştirme Sezonunda Dört Çevrede Denenen 6 Arpa Çeşidinin Lokasyonlara Göre Tane Verimi ve Bazı Kalite Özelliklerinin Ortalama Analiz Sonuçları

Çeşitler	Tane verimi (kg/da)		Bin tane (g)		2.5+2.8 elek üstü (%)	
	Çumra	Merkez	Çumra	Merkez	Çumra	Merkez
Anadolu-98	367.35	243.42	37.70	36.55	41.57	48.16
İnce-04	428.65	300.81	39.63	38.41	43.85	70.28
Karatay-94	366.88	261.81	38.50	37.95	59.65	56.93
Tarm-92	427.23	298.27	39.70	37.81	43.73	47.68
Tokak-157/37	353.81	199.69	37.60	37.37	46.79	48.73
Yesevi	405.85	246.73	39.10	39.44	47.77	53.03
Ortlama	<b>391.63</b>	<b>258.46</b>	<b>38.70</b>	<b>37.92</b>	<b>47.23</b>	<b>54.13</b>

**Çizelge 5.** 2009-2010 ve 2010-2011 Yetiştirme Sezonunda Dört Çevrede Denenen 6 Arpa Çeşidinin Lokasyonlara Göre Tane Verimi ve Bazı Kalite Özelliklerinin Ortalama Analiz Sonuçları

Çeşitler	Protein (%)		Protein verimi (kg/da)		Selüloz (%)	
	Çumra	Merkez	Çumra	Merkez	Çumra	Merkez
Anadolu-98	10.11	13.6	37.27	32.82	5.35	6.65
İnce-04	9.05	11.86	37.97	35.76	5.45	5.13
Karatay-94	10.19	13.15	37.03	34.15	5.6	6.5
Tarm-92	9.83	12.28	41.74	37	5.45	6.98
Tokak-157/37	9.91	14.18	34.95	28.64	5.78	6.45
Yesevi	9.52	12.92	39.14	32.55	5.58	6.5
Ortlama	<b>9.77</b>	<b>13</b>	<b>38.02</b>	<b>33.49</b>	<b>5.53</b>	<b>6.37</b>

### Tane Verimi

Dünya ve ülkemiz tarımında önemli bir yeri olan arpa, önceleri doğrudan insan beslenmesinde kullanılmış olmasına rağmen bugün daha çok hayvan beslemede yemlik olarak ve endüstride bira yapımında kullanılmaktadır. Ülkemizde hayvancılığın gelişmesi ile artan yemlik arpa ihtiyacı yanında, malt sanayisi kurulu kapasite artışı biralık arpaya olan ihtiyacı arttırmaktadır. Artan bu talebin karşılanabilmesi için üretimin ve özellikle de birim alandan elde edilen verimin artırılması gerekmektedir. Bu araştırmada Konya yöresinde denenen bazı arpa çeşitlerinin tane verimi değerlerinin yıllar ve çevrelerdeki değişimleri incelenmiştir. 2009-2010 yılı iki lokasyon ortalama tane verimi 254.72 kg/da ve 2010-2011 yılı tane verimi ise 395.57 kg/da elde edilmiştir. Çalışmanın yapıldığı her iki yılda da yapılan tüm uygulamalar aynı olduğunda tane verimi bakımından önemli farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Çumra lokasyonunun iki yıl ortalama tane verimi 391.63 kg/da, en yüksek tane verimi 428.65 kg/da ile İnce-04 çeşidinden ve en düşük ise 353.81 kg/da ile Tokak-157/37'den elde edilmiştir (Çizelge 3). Konya merkez lokasyonunun iki yıl ortalama tane verimi 258.46 kg/da, en yüksek tane verimi 300.81 kg/da ile İnce-04 çeşidinden ve en düşük ise 199.69 kg/da ile Tokak-157/37'den elde edilmiştir. İki yıl ve dört çevrede denenen çeşitlerin tane verim değerleri incelendiğinde en yüksek tane verimi İnce-04 ve Tarm-92 çeşitlerinden elde edilmiştir. Aydoğan ve ark. (2011), 2006-2008 yılları Konya-merkez ve Çumra lokasyonlarında yaptıkları bir çalışmada Karatay-94, Anadolu-98, Tarm-92 ve Tokak-157/37 çeşitlerinde sırasıyla 381, 348, 306 ve 257 kg/da tane verimi elde edildiği tespit edilmiştir. Lokasyonlar arasındaki tane verimi farklılığının yıl içindeki toplam yağış miktarı ve çeşitlerin performanslarından kaynaklandığı tespit edilmiştir.

### Bin Tane Ağırlığı

Bu araştırmada Konya yöresinde denenen bazı arpa çeşitlerinin bin tane ağırlığı değerlerinin yıllar ve çevrelerdeki değişimleri incelenmiştir. 2009-2010 yılı iki lokasyon ortalama bin tane ağırlığı 33.93 g ve 2010-2011 yılı tane verimi ise 42.69 g elde edilmiştir. Çumra lokasyonunun iki yıl ortalama bin tane ağırlığı 38.70, en yüksek bin tane ağırlığı 39.70 ile Tarm-92 çeşidinden ve en düşük ise 37.60 Tokak-157/37'den elde edilmiştir (Çizelge 3). Konya merkez lokasyonunun iki yıl ortalama bin tane ağırlığı 37.92, en yüksek bin tane ağırlığı 39.44 ile Yesevi çeşidinden ve en düşük ise 36.55 g ile Anadolu-98'den elde edilmiştir. İki yıl ve dört çevrede denenen çeşitlerin bin tane ağırlığı değerleri incelendiğinde en yüksek bin tane ağırlığı Yesevi ve İnce-04 çeşitlerinden elde edilmiştir. Aydoğan ve ark. (2011), 2006-2008 yılları Konya merkez ve Çumra lokasyonlarında yaptıkları bir çalışmada Karatay-94, Tokak-157/37, Anadolu-98 ve Tarm-92 çeşitlerinde sırasıyla 43.17, 41.53, 41.40 ve 41.11 g bin tane ağırlığı elde edildiği tespit edilmiştir. Lokasyonlar arasındaki bin tane ağırlığı farklılığının yıl içindeki toplam yağış miktarı ve çeşitlerin performanslarından kaynaklandığı tespit edilmiştir.

### Elek Analizi

Arpada elek analizleri tanenin dolgunluk ve zayıf olmasını belirttiği gibi tanenin homojen olup olmadığı hakkında da fikir vermektedir. Araştırmada kullanılan arpa genotipleri arasında elek analizine ait ortalama değerler ve önemlilik grupları Şekil 1'de verilmiştir (Çizelge 2). Bu araştırmada Konya yöresinde denenen bazı arpa çeşitlerinin elek analiz değerlerinin yıllar ve çevrelerdeki değişimleri incelenmiştir. 2009-2010 yılı iki lokasyonun ortalama elek analiz (%2.5+2.8) değeri % 40.83 ve 2010-2011 yılı elek analiz değeri ise % 60.53 olarak belirlenmiştir. Çumra lokasyonunun iki yıl ortalama elek analiz (%2.5+2.8) değeri % 47.23, en yüksek elek analiz % 59.65 ile Karatay-94 çeşidinden ve en düşük ise 41.57 Anadolu-

98'den elde edilmiştir (Çizelge 4). Konya merkez lokasyonunun iki yıl ortalama elek analiz (%2.5+2.8) değeri % 54.13, en yüksek elek analiz değeri % 70.28 ile İnce-04 çeşidinden ve en düşük ise % 47.68 ile Tarm-92'den elde edilmiştir. İki yıl ve dört çevrede denenen çeşitlerin elek analiz değerleri incelendiğinde en yüksek elek analiz değeri Karatay-94 ve İnce-04 çeşitlerinden elde edilmiştir. Lokasyonlar arasındaki elek analiz değeri farklılığının yıl içindeki toplam yağış miktarı ve çeşitlerin performanslarından kaynaklandığı tespit edilmiştir.

### **Selüloz Oranı**

Arpa da önemli olan diğer bir özellik ise selüloz analizidir. Yemlik arpalarda selüloz oranının düşük olması istenmektedir. Bu araştırmada Konya yöresinde denenen bazı arpa çeşitlerinin selüloz oranı değerlerinin yıllar ve çevrelerdeki değişimleri incelenmiştir. 2009-2010 yılı iki lokasyon ortalama selüloz oranı % 6.06 ve 2010-2011 yılı selüloz oranı ise % 5.84 elde edilmiştir (Çizelge 3). Çumra lokasyonunun iki yıl ortalama selüloz oranı % 5.53, en düşük oran ise % 5.35 ile Anadolu-98'den elde edilmiştir (Çizelge 5). Konya merkez lokasyonunun iki yıl ortalama selüloz oranı % 6.37 olmuş, en düşük selüloz oranı % 5.13 ile İnce-04 çeşidinden elde edilmiştir. İki yıl ve dört çevrede denenen çeşitlerin selüloz oranı değerleri incelendiğinde en düşük selüloz oranı İnce-04 çeşitlerinden elde edilmiştir.

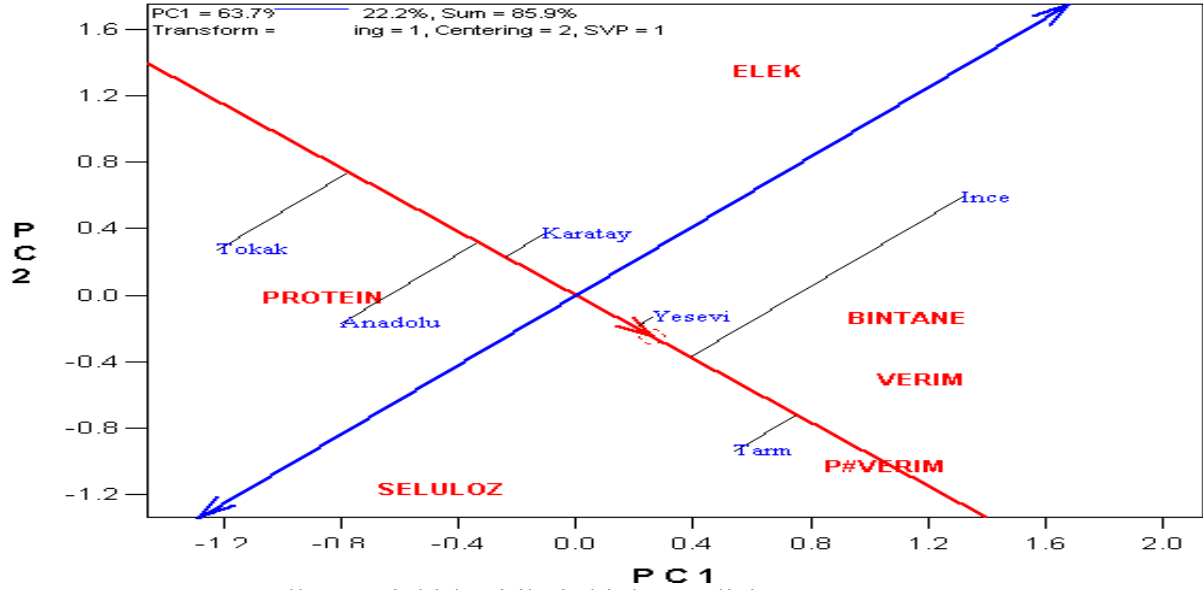
### **Protein Oranı**

Bu araştırmada Konya yöresinde denenen bazı arpa çeşitlerinin protein oranı değerlerinin yıllar ve çevrelerdeki değişimleri incelenmiştir. 2009-2010 yılı iki lokasyon ortalama protein oranı % 11.03 ve 2010-2011 yılı protein oranı ise % 11.73 olmuştur (Çizelge 3). Çumra lokasyonunun iki yıl ortalama protein oranı % 9.77, en yüksek protein oranı % 10.19 ile Karatay-94 çeşidinden ve en düşük ise % 9.52 Yesevi'den elde edilmiştir. Konya merkez lokasyonun iki yıl ortalama protein oranı % 13.00, en yüksek protein oranı % 14.18 ile Tokak-157/37 çeşidinden ve en düşük ise % 11.86 ile İnce-04 den elde edilmiştir (Çizelge 5). İki yıl ve dört çevrede denenen çeşitlerin protein oranı değerleri incelendiğinde en yüksek protein oranı Tokak-157/37 ve Anadolu-98 çeşitlerinden elde edilmiştir. Arpa tanesi, yaklaşık olarak % 7.5-15 ham protein ve % 75 oranında da hazmolunabilir besin maddesi içermekte olup, çok iyi bir besin kaynağıdır (Akkaya ve Akten 1986). Aydoğan ve ark. (2011), 2006-2008 yılları Konya merkez ve Çumra lokasyonlarında yaptıkları bir çalışmada Anadolu-98, Tarm-92, Tokak-157/37 ve Karatay-94 ve çeşitlerinde sırasıyla % 11.43, 11.41, 11.25 ve 11.08 elde edildiği tespit edilmiştir.

### **Protein Verimi**

Bu araştırmada Konya yöresinde denenen bazı arpa çeşitlerinin protein verimi değerlerinin yıllar ve çevrelerdeki değişimleri incelenmiştir. 2009-2010 yılı iki lokasyon ortalama protein verimi 27.32 kg/da ve 2010-2011 yılı protein verimi ise 44.19 kg/da olmuştur (Çizelge 3). Çumra lokasyonunun iki yıl ortalama protein verimi 38.02 kg/da, en yüksek protein verimi 41.74 kg/da ile Tarm-92 çeşidinden ve en düşük ise 34.75 kg/da Tokak-157/37 den elde edilmiştir (Çizelge 5). Konya merkez lokasyonun iki yıl ortalama protein verimi 33.49 kg/da, en yüksek protein verimi 37.00 kg/da ile Tarm-92 çeşidinden ve en düşük ise 28.64 ile Tokak-157/37 den elde edilmiştir (Çizelge 5). İki yıl ve dört çevrede denenen çeşitlerin protein verimi değerleri incelendiğinde en yüksek protein verimi Tarm-92 ve İnce-04 çeşitlerinden elde edilmiştir. Lokasyonlar arasındaki protein verimi farklılığın yıl içindeki toplam yağış miktarı ve çeşitlerin performanslarından kaynaklandığı tespit edilmiştir. Aydoğan ve ark. (2011), 2006-2008 yılları Konya merkez ve Çumra lokasyonlarında yaptıkları bir çalışmada Karatay-94, Anadolu-98, Tarm-92 ve Tokak-157/37 çeşitlerinde sırasıyla 42.32, 39.78, 34.96 ve 28.97 kg/da protein verimi elde edildiği tespit edilmiştir.





**Şekil 1:** 2009-2011 yıllarına ait birleştirilmiş biplot analizi

Konya koşullarında 2009-2010 ve 2010-2011 yetiştirme döneminde 2 yıl süreyle 4 çevrede yürütülen bu çalışmada çeşitlerin biplot analizine tabi tutularak stabilite analiz sonuçlarını incelediğimizde; tane verimi, bintane ağırlığı ve protein verimi bakımından İnce-04 ve Yesevi çeşitlerinin stabil olduğu, protein oranı bakımından Anadolu-98 ve Tokak-157/37 çeşitlerinin bu iki lokasyonda da stabil oldukları, elek analizini incelediğimizde Karatay-94 çeşidinin stabil olduğu belirlenmiştir. Verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin çevrelere göre değiştiği tespit edilmiştir.

### Kaynaklar

- Akkaya, A., ve Ş. Akten, 1986. Kıraç Koşullarda Farklı Gübre Uygulamalarının Bazı Kışlık Arpa Çeşitlerinde Kışa Dayanıklılık ve Dane Verimi İle Bazı Verim Ögelerine Etkisi. Doğa, Tr. Tar. Or. D., C:10, S:2, 127-140s.
- Anonymous, 1990. AACC Approved Methods Of The American Association Of Cereal Chemist, USA.
- Aydoğan, S., M. Şahin, A. Göçmen Akçacık, ve R. Ayrancı, 2011. Konya Koşullarına Uygun Yüksek Verimli ve Kaliteli Arpa Genotiplerinin Belirlenmesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 25 (1): (2011) 10-16 ISSN:1309-0550. Konya
- Bolat, D., S. Deniz, E. Baytok, M.N. Oğuz, M. Gül, 1996. Merada beslenen kuzulara farklı düzeylerde Arpa verilmesinin besi performansı ve karkas özelliklerine etkisi. Türkiye 3. Çayır Mera ve Yem Bitkileri Kongresi 17-19 Haziran 1996, Erzurum, 98-106.
- Kılınç, M., Y. Kırtok ve T. Yağbasanlar. 1992. Çukurova Koşullarına Uygun Arpa Çeşitlerinin Geliştirilmesi Üzerine Araştırmalar II. Arpa-Malt Semineri, 25-27 Mayıs 1992, 205-218 s., Konya.
- Lorenzo, A. ve W.E Kronstad. 1987. Reliability Of Two Laboratory Techniques To Predict Bread Wheat Protein Quality in Nontraditional Growing Areas. Crop Sci. 24:247-252.
- Soylu, S. Konya ilinin bitkisel üretimdeki yeri ve önemi. Konya Kent Sempozyumu Konya İl Koordinasyon Kurulu 26-27 Kasım 2011.
- Townsend N (2008) Barley Outlook for 2008 .<http://www.cwb.ca/public/en/newsroom/events>
- Turgut, İ., C. Konak, A. Zeybek, E. Acartürk, ve R. Yılmaz, 1997. Büyük Menderes Havzası Sulu Koşullarına Uyumlu Buğday Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, 520-527 Samsun.
- Yağdı, K. 2004. Bursa Koşullarında Geliştirilen Ekmeklik Buğday (*Triticum Aestivum* L.) Hatlarının Bazı Kalite Özelliklerinin Araştırılması. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 18 (1): 11-23.

**ARPA (*Hordeum vulgare* L.) GENOTİPLERİNİN  
ORTA ANADOLU’NUN KURAK ÇEVRELERİNDE  
TARIMSAL VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Ramazan Ayrancı<sup>1</sup>, Seydi Aydoğan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, İslah ve Genetik Bölümü, Konya

<sup>2</sup>Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Kalite ve Teknoloji Bölümü, Konya

**Özet**

Bu araştırma, arpa genotiplerinin Orta Anadolu’nun yağmura dayalı çevrelerinde bazı tarımsal ve kalite özelliklerinin değerlendirilmesi amacıyla yürütülmüştür.

Araştırmada materyal olarak Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü arpa ıslah programında geliştirilen 20 adet hat ve 5 standart çeşit (Karatay 94, Tarm 92, İnce 04, Tokak 157/37 ve Larende) kullanılmıştır. Denemeler Tesadüf Blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak, 2010/2011 yetiştirme döneminde Konya, İçeriçumra, Kâzımkarabekir ve Hamidiye lokasyonlarında yürütülmüştür. Araştırmada tane verimi, bitki boyu, başaklanma gün sayısı, kışa dayanıklılık, yatma gibi tarımsal özellikler ile bin tane ağırlığı, protein oranı, selüloz oranı, elek üstü oranı, hektolitreye ağırlığı gibi kalite özellikleri incelenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, denemelerin yürütüldüğü çevrelerin ortalaması olarak genotiplerden elde edilen verim 313-537 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek verim 537 kg/da ile 18 numaralı genotipten elde edilirken, standart çeşitler içinde Larende 500 kg/da ile en yüksek verim performansına sahip olan çeşit olmuştur. Genotiplerin bitki boyu 92-130 cm, başaklanma gün sayısı 126-134 gün, kışa dayanıklılık 2-4 skala değeri, yatma 0-80 derece, bin tane ağırlığı 34.6-46.2 g, protein oranı % 10.6-14.2, selüloz oranı % 5.30-7.75, elek üstü % 51-90, hektolitreye ağırlığı 63-70 kg/hl arasında değişim göstermiştir. Denemeye alınan genetik materyal içinde tarımsal ve kalite özellikleri yönüyle çok sayıda hattın standart çeşitlerin üzerinde yer alması, Orta Anadolu’nun yağmura dayalı koşullarına uygun, geniş adaptasyona sahip, yüksek verimli ve kaliteli, çeşit adayı olabilecek bazı ümitvar hatların olduğunu göstermiştir.

**Anahtar kelimeler:** Arpa, ıslah, verim, kalite, çeşit.

**EVALUATION OF AGRONOMIC AND QUALITY TRAITS  
OF BARLEY (*Hordeum vulgare* L.) GENOTYPES  
UNDER RAINFED ENVIRONMENTS OF CENTRAL ANATOLIA**

**Abstract**

This research was conducted to evaluate the some agronomic and quality properties of barley genotypes under the rainfed environments of Central Anatolia.

In this experiment were used 20 advanced lines which improved in barley breeding program in Bahri Dagdas International Agricultural Research Institute and 5 standard varieties (Karatay 94, Tarm 92, Ince 04, Tokak 157/37 and Larende). Trials were carried out according to a randomized complete block design with 4 replicates, at the plant growing season in 2010-2011, under Konya, İçeriçumra, Kazımkarabekir and Hamidiye locations. Some of the agronomic traits as grain yield, plant height, heading day number, winter resistance and lodging were determined. The some quality components such as 1000 kernel weight, protein content, cellulose rate, sieve rate and hectoliters weight were also examined.

According to the results of research, on average of environments, grain yield of genotypes ranged between 313 and 537 kg/da. The highest grain yield was obtained from genotype number 18. Larende has the highest yield performance with 500 kg/da among standard cultivars. Plant high of genotypes ranged between 92-130 cm, heading days number between 126-134 days, winter resistance between 2-4 scale, lodging between 0-80 degree, thousand kernel weights between 34,6-46,2 g, protein rate between 10,6-14,2 %, cellulose rate between 5,30-7,75 %, sieve between 51-90 %, hectoliter weight between 63-70 kg/hl. That a lot of advanced barley lines have high performance over control varieties in terms of agronomic and quality parameters in genetic materials, It has showed that some promising lines which have high yield, quality properties and wide adaptation in the rainfed conditions of Central Anatolia can be candidate cultivars.

**Key Words:** Barley, improvement, yield, quality, cultivar

### Giriş

Serin iklim tahılları içerisinde, dünyada ve Türkiye’de ekiliş ve üretim bakımından buğdaydan sonra ikinci sırada yer alan arpa, daha çok hayvan yemi ve malt sanayinin hammaddesi olarak kullanılmaktadır. Orta Anadolu Bölgesi arpa ekim alanının en yoğun olduğu bölge olup, bölgedeki yağışa bağımlı tarım alanlarının büyük bir bölümünde bitkisel üretimi sınırlayan en önemli çevresel stres faktörü kuraklıktır. Bu bölgede kuraklığın tipi, yıllık yağış miktarındaki yetersizlik ve yağışın yetiştirme dönemi içindeki düzensiz dağılımı ile karakterize edilebilir. Bu durum, bölgede önemli verim kayıplarına neden olmaktadır.

Tarımsal kuraklığa karşı alınabilecek tedbirlerden biri de bölgenin ihtiyaçlarına cevap verebilecek, kuraklığa adaptasyonu yüksek kışlık arpa çeşitleri geliştirmek ve bu çeşitlere ait kaliteli tohumluğu üreticinin hizmetine sunmaktır. Türkiye’de son yıllarda yapılan arpa ıslah çalışmaları ile bu konuda önemli mesafeler alınmıştır. Yapılan birçok çalışmada arpa ıslah materyalinin verim ve kalite özellikleri ortaya konmuştur (Topal, 1997, Karadoğan ve ark., 1999, Öztürk ve ark. 2001, Ayrancı ve ark., 2004, Soylu ve ark., 2009).

Bu çalışmada BDUTAE arpa ıslah programında geliştirilen ileri arpa hatlarının bölgede farklı çevrelerde test edilerek, bazı agronomik ve kalite özelliklerinin standart çeşitlerle karşılaştırmalı olarak tespiti ve ümitvar hatların belirlenmesi amaçlanmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsünün Konya, İçeriçumra, Kızılkarakabekir ve Hamidiye lokasyonlarında 2010/2011 yetiştirme döneminde yürütülmüştür. Denemede arpa ıslah programında geliştirilen 20 ileri hat ve 5 standart çeşit (Karatay 94, Tarm 92, İnce 04, Tokak 157/37 ve Larende) olmak üzere toplam 25 arpa genotipi kullanılmıştır.

Denemeler İçeriçumra, Kızılkarakabekir ve Hamidiye çevrelerinde “nadas-buğday” münavebe sisteminde, Konya çevresinde ise kuraklığın alt seviyesini görebilmek amacıyla “fiğ (ot için)-buğday” münavebe sisteminde kurulmuştur. Araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak uygulanmıştır. Denemelerin ekimleri, 1,2 m x 7 m boyutlarındaki parsellere, 6 sıralı parsel mibzeriyle yapılmıştır. Ekim normunda 550 adet m<sup>2</sup> tohum kullanılmıştır. Her parselde ekimle birlikte 2,3 kg/da saf N ve 6 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> verilmiştir. Sapa kalkma dönemi başlangıcında ise 4,7 kg/da ilave saf N verilmiştir. Yabancı ot mücadelesi kimyasal yöntemle yapılmıştır. Parsel alanı 1.2 m x 5 m’ye düşürülerek, parsel biçer döveri ile hasat edilmiştir.

Atlı ve ark. (1989), Akkaya ve Akten (1990) ve Kün ve ark. (1992) gibi araştırmacıların uyguladıkları yöntemler esas alınarak tane verimi, bitki boyu, başaklanma gün sayısı, kışa

dayanıklılık, yatma, bin dane ağırlığı, protein oranı, selüloz oranı, elek üstü, hektolitreye ağırlığı özellikleri belirlenmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü 2010/2011 yetiştirme sezonu yağış miktarı ve nispi nem yönünden uzun yıllar ortalamasına göre daha elverişli olmuştur. Bitki yetiştirme döneminde, Konya, İçeriçumra ve Kazımkarabekir’de birbirine yakın yağış elde edilmiş, bu sırasıyla 413, 405 ve 408 mm olarak gerçekleşmiştir. Hamidiye lokasyonunda ise 370 mm yağış alınmıştır. Bölgede en düşük sıcaklık -12 °C olarak gerçekleşmiştir. Denemelerin yer aldığı çevrelerde toprak pH’sı 7,6-8,2 arasında değişmekte olup, killi veya killi-tınlı bünyeye sahiptir. Organik madde % 1’in altındadır.

Denemede elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirmesinde varyans analizi, gruplar arasındaki farklılığın belirlenmesinde ise LSD testi uygulanmış ve bu amaçla JMP 5 paket programı kullanılmıştır.

### Araştırma Sonuçları ve Tartışma

2010-2011 yetiştirme döneminde arpa genotiplerinin tane verimine ait ortalama değerler Çizelge 2’de verilmiştir.

**Çizelge 2.** 2010-2011 Yetiştirme döneminde arpa genotiplerinin farklı çevrelerden elde edilen ortalama verimleri (kg/da)

Genotip	Konya	İçeriçumra	Kazımkarabekir	Hamidiye	Genotip Ortalama
1	389 a-c	573 a-c	436 c-h	351 d-g	437 d-f
2	291 d-f	665 a	483 b-e	423 a-c	465 b-d
3	283 e-f	408 ef	334 ij	227 j	313 k
4	361 a-e	595 a-c	411 e-ı	355 c-f	430 d-f
5	406 a-c	557 a-d	435 d-h	370 c-f	442 d-f
6	333 a-f	639 ab	470 b-f	391 b-e	458 b-e
7	414 a	578 a-c	330 ij	336 e-g	414 e-g
8	378 a-c	662 a	526 b-c	406 a-d	493 a-c
9	323 b-f	546 b-d	419 e-ı	311 g-h	400 f-h
10	377 a-d	547 b-d	379 g-j	317 fg	405 f-h
11	320 c-f	540 b-d	386 f-ı	284 g-j	382 g-ı
12	408 ab	600 a-c	414 e-ı	352 d-g	443 d-f
13	355 a-e	641 ab	533 b	368 c-f	474 b-d
14	360 a-e	393 f	331 ij	246 h-j	332 jk
15	258 f	415 ef	356 h-j	231 j	315 k
16	341 a-f	417 ef	409 e-ı	307 f-ı	369 h-j
17	362 a-e	560 a-d	486 b-e	351 d-g	440 d-f
18	376 a-d	669 a	637 a	466 a	537 a
19	386 a-c	621 a-c	411 e-ı	338 d-g	439 d-f
20	357 a-e	578 a-c	450 b-g	365 c-f	438 d-f
Karatay 94	382 a-c	455 d-f	293 j	241 ij	343 ı-k
Tarm 92	351 a-e	511 c-e	450 b-g	368 c-f	420 e-g
İnce 04	388 a-c	582 a-c	444 b-h	395 b-e	452 c-e
Tokak 157/37	280 ef	457 d-f	383 f-j	247 h-j	342 ı-k
Larende	404 a-c	637 ab	513 b-d	445 ab	500 ab
<b>Deneme Ortalaması</b>	<b>355 c</b>	<b>554 a</b>	<b>429 b</b>	<b>340 c</b>	<b>419</b>
<b>Standart Çeşit. Ortalaması</b>	<b>361</b>	<b>528</b>	<b>417</b>	<b>339</b>	<b>411</b>
<b>LSD (0,05)</b>	<b>86,3</b>	<b>113,1</b>	<b>89,9</b>	<b>69,0</b>	<b>44,9</b>
<b>CV (%)</b>	<b>17,2</b>	<b>14,5</b>	<b>14,8</b>	<b>14,4</b>	<b>15,3</b>

\*\*Aynı harflerle gösterilen değerler arasında istatistiki açıdan farklılık yoktur (P<0.05).

Tane verimi yönünden genotipler arasındaki farklar ile çevrelerin verim üzerindeki etkisi önemli bulunmuştur. Çevre faktörlerine farklı tepki göstermelerinin bir sonucu olarak genotiplerin tane verimi, çevrelere göre sıralanışları farklı olmuş ve genotip x çevre

interaksiyonları önemli çıkmıştır. Denemelerin yürütüldüğü çevrelerin ortalama verim değerleri 340 - 554 kg/da arasında değişmiştir. İçeriçumra (554 kg/da) genotiplerin verim potansiyelinin tahmin edilmesinde kullanılabilecek çevre özelliği gösterirken, Kazımkarabekir (429 kg/da) orta verimlilik seviyesinde, Konya (355 kg/da) ve Hamidiye (340 kg/da) çevreleri ise genotiplerin alt verimlilik seviyelerinin değerlendirilebileceği çevreler olmuştur. Çevreler üzerinden genotiplerin ortalama verimi 313 kg/da (3 nolu hat) - 537 kg/da (18 nolu hat) arasında değişmiştir. Her çevrede kontrol çeşitleri içinde en yüksek verime sahip olan Larende 500 kg/da ortalama verim ile en yüksek ortalama verim performansına sahip olmuştur.

Genotiplerin verim potansiyellerini temsil eden İçeriçumra çevresinde 5 adet standart çeşidin verim ortalaması 528 kg/da olmuştur. Bu çevrede **18**, **2** ve **8** nolu genotipler Larende (637 kg/da) çeşidini geçebilen yüksek verimli hatlar olurken, 1, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 19, 20 nolu genotipler standart çeşitlerin verim ortalamasının (528 kg/da) üzerinde yer almıştır. Kazımkarabekir çevresinde standart çeşitlerin verim ortalaması 417 kg/da olmuştur. Bu denemede **18**, **13** ve **8** nolu genotipler Larende (513 kg/da) çeşidinden daha yüksek verim değerleri ile ön plana çıkarken, 1, 2, 5, 6, 9, 17 ve 20 nolu genotipler standart çeşitlerin verim ortalamasının (417 kg/da) üzerinde performans göstermişlerdir. Konya'da standart çeşitlerin verim ortalaması 361 kg/da olmuş ve bu çevrede **7** ve **12** nolu genotipler Larende (404 kg/da) çeşidinden daha üst verim grubunda yer alarak dikkat çekmiştir. 1, 2, 5, 6, 9, 17 ve 19 nolu hatlar ise standart çeşitlerin verim ortalamasının (361 kg/da) üzerinde yer almıştır. Hamidiye çevresinde ise, standart çeşitlerin verim ortalaması 339 kg/da ile diğer çevrelere göre en düşük seviyede gerçekleşmiştir. Bu çevrede **18** nolu genotip Larende (445 kg/da) standart çeşidini geçebilen tek hat olurken, bunu **2** ve **8** nolu genotipler takip etmiştir. 1, 4, 5, 6, 12, 13, 17 ve 20 nolu genotipler ise standart çeşitlerin verim ortalamasının (339 kg/da) üzerinde verim değerlerine sahip olmuşlardır.

Arpa genetik materyali tüm çevreler üzerinden değerlendirildiğinde, **18** ve **8** nolu hatların Konya hariç diğer çevrelerde yüksek verim değerleri ile ön plana çıktıkları, Konya çevresinde ise standart çeşit ortalamalarının üzerinde verim performansı gösterdikleri belirlenmiştir. Bu sonuçlar, **18** ve **8** nolu hatların hem yüksek verim performansına ve hem de çevreler üzerinden genel adaptasyon yeteneğine sahip olduklarını göstermiştir. Denemelerin yer aldığı farklı çevrelerde ön plana çıkan **2**, **13**, **7** ve **12** numaralı hatların ise ilgili çevrelere özel uyumundan söz edilebilir. Burada, **18** ve **8** numaralı hatlar yüksek verim ve bölgeye genel adaptasyon yönüyle çeşit adayları olabilecek ümitvar hatlar olarak değerlendirilebilir. Tane verimi farklı verim unsurlarının bir bileşkesi olup, genotiplerin genetik yapısı ve yetiştirildiği çevrenin bir fonksiyonu olarak ortaya çıkmaktadır. Ülkemizin farklı bölgelerinde arpa çeşit ve hatlarının verim, verim unsurları ve kalitesi üzerine araştırmalar yapan Topal (1997), Ayrancı ve ark. (2004), Aydoğan ve ark. (2011), Öztürk ve ark. (2001), Karadoğan ve ark. (1999) inceledikleri hat ve çeşitlerde bölgelere göre değişen tane verimi ve kalite değerleri tespit etmişlerdir.

Arpa genotiplerinin bazı agronomik ve kalite özelliklerine ait ortalama değerler Çizelge 3'de verilmiştir. Genotiplerin bitki boyları 92 cm (4 nolu hat) - 130 cm (20 nolu hat) arasında değişmiştir. En uzun bitki boyu 20 nolu hatta ölçülmüş ve bunu izleyen 11 (120 cm), 17 (119 cm) ve 16 (113 cm) nolu hatlar ön plana çıkarken, 1, 3, 6, **8**, 9, 12, 13, 14, 15, 19 ve 20 numaralı hatlar standart çeşitlerin bitki boyu ortalamasının (100 cm) üzerinde yer almıştır. Topal (1997) bitki boyunun 61,6 - 71,0 cm, Karadoğan ve ark. (1999) ise 52,20 - 76,70 cm arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Arpa genotiplerinin başaklanma gün sayıları 126 - 134 gün arasında değişmiştir. En uzun başaklanma gün sayısı 134 gün ile Larende standart çeşidi ve **18** nolu hatta ölçülmüş ve bunları 133 cm ile standart çeşit ortalamalarıyla aynı gruba dahil olan 3, 7 ve 19 nolu hatlar takip etmiştir. **8** nolu hat (126 gün) en kısa başaklanma gün sayısına sahip olmuştur.



Başaklanma gün sayısı bakımından erkencilik yağmura dayalı kuru tarım alanlarında geç dönem kuraklıklarından sakınmak bakımından önemli bir özelliktir. Burada, 8 nolu genotipin hem erkenci ve hem de yüksek verim potansiyeline sahip olması önemli bir avantaj olarak düşünülebilir. Topal (1997) başaklanma gün sayısının 138 gün ile 149 gün arasında değiştiğini rapor etmiştir.

**Çizelge 3.** 2010-2011 Yetiştirme döneminde arpa genotiplerinin bazı tarımsal ve kalite özelliklerine ait ortalama değerler

Genotip	BB (cm)	BGS (gün)	KD (1-9)	Y	BA (g)	PO (%)	SO (%)	EÜ (%) (2,5+2,8)	HA (kg/hl)
1	111 c-e*	130 f	3	-	40,4 c-g	14,1 ab	6,85 a-e	65 e-1	66 de
2	99 h-l	132 d	3	-	39,2 d-h	14,2 a	7,25 a-c	72 b-h	64 g-1
3	105 d-h	133 b	3	90-80	40,8 c-g	11,9 e-h	6,45 b-g	71 b-h	65 e-g
4	92 l	131 e	2	50-30	34,6 ı	12,1 d-h	5,65 e-h	60 g-1	65 e-g
5	93 kl	130 f	3	-	39,6 d-h	10,7 h	4,85 h	62 f-ı	68 bc
6	101 g-j	132 cd	3	-	42,0 b-f	12,0 d-h	6,00 d-h	90 a	68 bc
7	98 h-l	133 b	2	90-45	39,4 d-h	13,0 a-g	6,65 a-f	79 a-f	68 b
8	101 g-j	126 g	2	-	37,6 g-ı	10,6 h	5,60 f-h	69 d-h	65 e-g
9	104 e-h	132 cd	3	90-70	36,4 hı	11,7 gh	5,30 gh	60 g-ı	69 ab
10	99 h-l	131 e	4	90-50	41,0 b-g	12,2 c-h	6,45 b-g	79 a-f	65 e-g
11	120 b	131 e	3	-	43,0 a-d	13,5 a-f	6,15 c-g	70 c-h	64 hı
12	103 e-ı	131 e	3	50-40	39,4 d-h	11,8 f-h	6,20 c-g	82 a-e	65 ef
13	109 d-g	130 f	4	-	40,4 c-g	12,4 b-h	7,60 ab	74 a-h	68 bc
14	109 d-f	132 cd	3	90-85	40,6 c-g	12,9 a-g	7,75 a	69 e-h	65 e-g
15	106 d-h	132 cd	3	90-80	42,2 b-f	13,9 a-c	6,45 b-g	66 e-ı	63 ı
16	113 b-d	131 e	4	90-70	46,2 a	13,5 a-f	7,65 ab	87 a-d	65 e-g
17	119 bc	131 e	4	-	44,8 ab	12,8 a-g	6,55 a-f	88 ab	70 a
18	94 j-l	134 a	2	-	39,2 d-h	13,6 a-e	6,55 a-f	77 a-g	68 bc
19	103 f-ı	133 b	2	-	38,6 f-h	12,2 c-h	6,20 c-g	68 e-ı	68 bc
20	130 a	131 e	4	-	41,6 b-f	12,0 d-h	5,65 e-h	88 ab	65 e-g
Karatay 94	100 h-k	132 c	2	90-50	40,6 c-g	11,5 gh	6,35 c-g	70 c-h	64 f-ı
Tarm 92	105 e-h	132 c	2	90-60	39,0 e-h	11,9 e-h	7,10 a-d	82 a-e	70 a
İnce 04	92 l	133 b	2	-	42,8 a-e	12,4 b-h	6,35 c-g	77 a-g	67 cd
Tokak 157/37	106 d-h	132 d	3	90-80	39,4 d-h	13,8 a-d	6,00 d-h	57 hı	63 ı
Larende	96 ı-l	134 a	3	-	43,5 a-c	11,3 gh	7,00 a-d	51 ı	65 e-h
<b>Deneme Ortalaması</b>	<b>104</b>	<b>132</b>	<b>2,88</b>		<b>40,5</b>	<b>12,5</b>	<b>6,42</b>	<b>72,4</b>	<b>66,1</b>
<b>Standart Çeş. Ortalaması</b>	<b>100</b>	<b>133</b>	<b>2,40</b>		<b>41,0</b>	<b>12,2</b>	<b>6,56</b>	<b>67,4</b>	<b>65,8</b>
<b>LSD (0,05)</b>	<b>3,9</b>	<b>0,43</b>			<b>3,83</b>	<b>1,77</b>	<b>1,21</b>	<b>17,5</b>	<b>1,33</b>
<b>CV (%)</b>	<b>5,4</b>	<b>0,20</b>			<b>4,50</b>	<b>6,90</b>	<b>9,10</b>	<b>11,7</b>	<b>0,98</b>

\* Aynı harflerle gösterilen değerler arasında istatistiki açıdan farklılık yoktur ( $P < 0,05$ ).

**BB:** Bitki boyu, **BGS:** Başaklanma gün sayısı, **KD:** Kışa dayanıklılık (1-9 skalası ile değerlendirilmiştir, 1: En dayanıklı- 9: En hassas), **Y:** Yatma (İlk rakam parseldeki yatma oranını, ikinci rakam ise yatma derecesini gösterir), **BA:** Bin dane ağırlığı, **PO:** Protein oranı, **SO:** Selüloz oranı, **EÜ:** Elek üstü (2,8 mm ve 2,5 mm delikli eleğin üzerinde kalan dane oranı), **HA:** Hektolitre ağırlığı

Kışa dayanıklılık deneme ortalaması 2,88 skala değeri, standart çeşitlerin kışa dayanıklılık ortalaması 2,40 skala değeri olarak belirlenmiştir. Arpa genotiplerinin kışa dayanıklılık değerleri 2 - 4 arasında değişmiştir. Deneme yılında gerçekleşen düşük sıcaklık değerleri (en düşük -12 °C) genotipler üzerinde fazla etkili olmamış ve genellikle dayanıklı veya toleranslı grupta yer almışlardır.

Deneme koşullarında İnce 04 ve Larende standart çeşitlerinde ve hatlar içinde ise 1, 2, 5, 6, 8, 11, 13, 17, 18, 19 ve 20 nolu arpa genotiplerinde yatma görülmemiştir. En fazla yatma 14 nolu hatta (90-85) belirlenmiştir.

Genotiplerin bin tane ağırlığı 34,6 g (4 nolu hat) – 46,2 g (16 nolu hat) arasında değişmiştir. En yüksek bin tane ağırlığı 16 nolu hattan elde edilirken, bunu 17 (44,8 g) ve 11 (43 g) nolu hatlar izleyerek ön plana çıkmışlardır. 6, 10 ve 20 numaralı hatlar ise standart

çeşitlerin bin tane ağırlığı ortalamasının (41 g) üzerinde yer almıştır. Nitekim, Aydoğan ve ark. (2011) bin dane ağırlığının 38,3 – 43,7 g arasında değiştiğini rapor etmiştir.

Protein oranları % 10,6 (8 nolu hat) – % 14,2 (2 nolu hat) arasında değişmiştir. En yüksek protein oranı 2 nolu hattın elde edilirken, bunu 1 (% 14,1), 15 (% 13,9) ve **18** (% 13,6) nolu hatlar izlemiştir. 6, 10 ve 20 numaralı hatlar ise standart çeşitlerin protein oranı ortalamasının (% 12,2) üzerinde yer almıştır. Soylu ve ark. (2009) protein oranının % 9,96 - 10,92 arasında değiştiğini bildirmiştir. Tahıllarda protein oranı çeşit ve çevre faktörlerine göre farklılık göstermektedir.

Genotiplerin selüloz oranları % 4,85 (5 nolu hat) – % 7,75 (14 nolu hat) arasında değişmiştir. En düşük selüloz oranı 5 nolu hattın elde edilirken, bunu sırasıyla 9 (% 5,30), **8** (% 5,60), 4 ve 20 (% 5,65) nolu hatlar izlemiştir. 3, 6, 10, 11, 12, 15, 17, **18** ve 19 numaralı hatlar ise standart çeşitlerin selüloz oranı ortalamasının (% 6,56) altında yer almıştır. Bazı araştırmacılar selüloz oranının % 5,22 ile 6,78 arasında değiştiğini bildirmişlerdir (Soylu ve ark. 2009, Aydoğan ve ark. 2011).

Elek üstü oranları % 51 (Larende) – % 90 (6 nolu hat) arasında değişmiştir. En yüksek elek üstü oranı 6 nolu hattın elde edilirken, bunu sırasıyla 20 ve 17 (% 88), 16 (% 87) ve 12 (% 82) nolu hatlar izlemiştir. 7, 18, 2, 3, 8, 10, 11, 13, 14 ve 19 numaralı hatlar ise standart çeşitlerin elek üstü oranı ortalamasının (% 67,4) üzerinde yer almıştır.

Genotiplerin hektolitreye ağırlığı 63 kg/hl (15 nolu hat) – 70 kg/hl (17 nolu hat) arasında değişmiştir. En yüksek hektolitreye ağırlığı 17 nolu hattın elde edilirken, bunu 9 nolu hat (69 kg/hl) izlemiş ve 1, 5, 6, 7, 13, 18 ve 19 (68 kg/hl) nolu hatlar ise standart çeşitlerin hektolitreye ağırlığı ortalamasının (65,8 kg/hl) üzerinde yer almıştır. Öztürk ve ark. (2001) yaptıkları çalışmada 65,6- 72,3 kg/hl arasında değişen hektolitreye ağırlıkları belirlemişlerdir.

## Kaynaklar

- Akkaya, A., Ş. Akten, 1990. Erzurum yöresinde yetiştirilebilecek yazlık Arpa çeşitlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Atatürk Üniv., Zir. Fak. Derg., 21(1): 9-27.
- Atlı, A., Koçak, N., Köksel, H., Tuncer, T., 1989. Yemlik ve maltlık arpada kalite kriterleri ve arpa ıslah programlarında kalite değerlendirmesi. Arpa-Malt Semineri, Konya, s. 23-37.
- Aydoğan, S., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A. ve Ayrancı, R., 2011. Konya koşullarına uygun yüksek verimli ve kaliteli arpa genotiplerinin belirlenmesi, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 25 (1): 10-16
- Ayrancı, R., Akçura, M., Kaya, Y., 2004. Orta Anadolu kurak şartlarında bazı arpa genotiplerinin tane veriminin stabilitesi. Bitkisel Araştırma Dergisi, 1: 11-26.
- Karadoğan, T., Sağdıç, Ş., Çarççı, K. ve Akman, Z., 1999, Bazı arpa çeşitlerinin Isparta ekolojik şartlarında uyum yeteneklerinin belirlenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitki. Kong., Adana s. 395-400.
- Kün, E., M. Özgen, M. Ulukan, 1992. Arpa Çeşit ve Hatlarının Kalite Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. II. Arpa-Malt Semineri, 25-27 Mayıs 1992, 70-79, Konya.
- Öztürk, A., Çağlar, Ö. ve Tufan, A., 2001. Bazı arpa çeşitlerinin Erzurum koşullarında adaptasyonu. Atatürk üniv. Zir. Fak. Derg., 32 (2): 109-115.
- Topal, A., 1997. Konya ekolojik şartlarında kışlık olarak ekilen bazı arpa ve yulaf çeşitlerinde dane verimi ve verim unsurları üzerine bir araştırma. S.Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 11 (15): 16-29.
- Soylu, S., Ayrancı, R., Sade, B., Çeri, S., Şahin, M., 2009. Arpa ( *Hordeum vulgare* L.) ıslah programında geliştirilen hatların verim ve bazı kalite özelliklerinin değerlendirilmesi. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim 2009 Hatay.

## ARPADA (*Hordeum vulgare* L.) OSMOTİK STRESİN ÇİMLENME VE ERKEN FİDE GELİŞİMİNE ETKİSİ

Alpay Balkan<sup>1</sup>, Temel Gençtan<sup>1</sup>, Oğuz Bilgin<sup>1</sup>, Hakan Ulukan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Tekirdağ

<sup>2</sup>Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara

**Özet:** Bu araştırma, polietilen glikol (PEG-600) kullanılarak oluşturulan 4 farklı osmotik basınç (0 MPa., -0.5 MPa., -1.0 MPa., -1.5 MPa.) stresinin 6 arpa çeşidinin (Balkan 96, Sladoran, Bolayır, Epona, Martı, Lord) çimlenme ve erken fide gelişimine etkisini belirlemek amacıyla 2013 yılında Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Tohumluk Laboratuvarında yürütülmüştür. Deneme, petri kaplarında, tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak iklimlendirme dolabında kurulmuştur. Araştırmada, -1.5 MPa.'lık osmotik basınç altında hiçbir çeşitte çimlenme olmamıştır. Osmotik stresin artması ile çimlenme oranı % 12.61-61.48, kök uzunluğu % 47.22-87.82, fide boyu % 24.20-90.91, kök yaş ağırlığı % 33.59-72.67, toprak üstü yaş ağırlığı % 46.27-93.17 ve toprak üstü kuru ağırlığı % 29.02-87.55 oranında azalmıştır. Kök sayısı ve kök kuru ağırlığı ise, -0.5MPa.'da sırasıyla % 21.31 ve % 65.36 oranında artmış; -1.0 MPa.'da ise % 45.29 ve % 33.75 oranında azalmıştır. İncelenen özelliklere göre, Sladoran, Balkan 96 ve Bolayır çeşitlerinin osmotik strese yanıtının diğer çeşitlerden genellikle daha iyi olduğu söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** *Hordeum vulgare*, osmotik stres, çimlenme, fide gelişimi

### EFFECT OF OSMOTIC STRESS ON GERMINATION AND EARLY SEEDLING GROWTH IN BARLEY (*Hordeum vulgare* L.)

**Abstract:** This research was conducted to determine the effect of 4 different osmotic pressure (0 MPa., -0.5 MPa., -1.0 MPa., -1.5 MPa.) created by polyethylene glycol (PEG-600) on germination and early seedling growth of 6 barley cultivars (Balkan 96, Sladoran, Bolayır, Epona, Martı, Lord) at the Seed Laboratory of Field Crops Department of Agricultural Faculty of Namık Kemal University in 2013 year. The experiment was set up in a growth chamber in the petri dishes as randomized split plot design with 3 replications. It was not observed any seed germination for all cultivars under the -1.5 MPa. osmotic pressure. While increasing of osmotic stress, germination rate, root length, seedling height, root fresh weight, shoot fresh weight and shoot dry weight were decreased by 12.61-61.48%, 47.22-87.82%, 24.20-90.91%, 33.59-72.67%, 46.27-93.17% and 29.02-87.55%, respectively. Root number and root dry weight were increased by 21.31% and 65.36% under -0.5MPa., and decreased by 45.29% and 33.75% under -1.0 MPa., respectively. According to investigated characteristics, it can be says that responses of Sladoran, Balkan 96 and Bolayır cultivars to osmotic stress were generally better than the other cultivars.

**Key Words:** *Hordeum vulgare*, osmotic stress, germination, seedling growth

#### Giriş

Arpa (*Hordeum vulgare* L.), dünyada 48.6 milyon ha ekim alanı ile buğday (220.4 milyon ha), mısır (170.4 milyon ha) ve çeltikten (164 milyon ha) sonra dördüncü, ülkemizde ise 2.9 milyon ha ekim alanı ile buğdaydan (8.1 milyon ha) sonra ikinci sıra yer alan önemli

bir tahıl cinsidir (Anonim, 2013). İnsan beslenmesinde, hayvan beslemede ve malt üretiminde kullanılan (Farahani ve ark., 2010) arpa, kuru tarım alanlarında başarılı bir şekilde yetiştirilmektedir.

Son yıllarda küresel ısınmaya bağlı olarak kuru tarım alanlarında etkisini daha fazla hissettiren aşırı sıcak koşullar (toprağın su içeriğini azaltarak) ile özellikle tuzlu ve alkalın topraklarda yüksek miktarda bulunan tuzlar toprakta osmotik basıncı artırmaktadır. Osmotik basıncın artması ise toprakta suyun tutulma gücünü arttırarak kuraklık stresine neden olmaktadır (Gharoobi ve ark., 2012). Öyle ki, çoğu bitki için sürekli solma noktası -1.5 MPa. osmotik basınçtaki toprağın içerdiği su miktarı olarak bilinmektedir (Yılmaz, 1996).

Çimlenme ve erken fide gelişimi, birim alandaki bitki sayısını ve buna bağlı olarak verimi etkileyen en kritik dönemlerden biridir (Giancarla ve ark., 2011; Gharoobi ve ark., 2012; Yousofinia ve ark., 2012). Osmotik basıncı yüksek ortamlarda fizyolojik kuraklık stresi nedeniyle tohumlar çimlenmek için gereksinme duydukları suyu yeterince alamamakta ve böylece çimlenme oranı ve gücü düşmekte, başarılı bir fide çıkışı ve gelişimi sağlanamamaktadır (Balkan ve Gençtan, 2013). Çimlenmeden olgunlaşmaya kadar farklı gelişme dönemlerinde ortaya çıkan kuraklık stresi arpadan elde edilecek tane verimini önemli bir şekilde etkilemektedir (Giancarla ve ark., 2012). Yapılan araştırmalar, polietilen glikol (PEG), D-Mannitol ve NaCl gibi kimyasallarla hazırlanan solüsyonların bitkilerin çimlenme ve fide gelişme döneminde osmotik basınca (kuraklık stresine) yanıtlarını test etmede kullanılabileceğini göstermiştir (Gençtan ve Sağlam, 1988; Hardegree and Emmerich, 1990; Balkan ve Gençtan, 2013). Farklı arpa genotipleri ve farklı osmotik basınç ortamları ile yürütülen araştırmalarda, çimlenme ve fide gelişme ortamındaki osmotik basınç artışının çimlenme oranını düşürdüğü (Rahnavard ve ark., 2009; Farahani ve ark., 2010; Giancarla ve ark., 2011; Zhang ve ark., 2010) ve fide gelişimini azalttığı (Lu ve Neumann, 1998; Rahnavard ve ark., 2009; Gholami ve ark., 2010; Giancarla ve ark., 2012) belirlenmiştir.

Bu araştırmada; altı arpa çeşidinde osmotik stresin çimlenme ve erken fide gelişimi üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, 2013 yılında, Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Tohumluk Laboratuvarı'nda yürütülmüştür. Çalışmada, 6 arpa çeşidi (2 sıralı; Balkan 96, Sladoran, Bolayır ve 6 sıralı; Epona, Martı, Lord) materyal olarak kullanılmıştır. Deneme, çeşitler ana parselleri, polietilen glikol (PEG-600) ile oluşturulan 4 farklı osmotik basınç (0 MPa-saf su., -0.5 MPa., 1.0 MPa., -1.5 MPa.) ortamı alt parselleri oluşturacak şekilde, Tesadüf Parsellerinde Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemeye alınan çeşitlerin tohumları, öncelikle % 1.5'lik sodyum hipoklorit kullanılarak 15 dakika steril edilmiştir (Giancarla ve ark., 2011). Daha sonra tohumların üzerindeki sodyum hipokloriti uzaklaştırmak için steril edilmiş saf su ile 3 defa yıkanmıştır. Steril edilmiş tohumlar, içerisinde 10 ml osmotik basınç solüsyonu bulunan ve önceden steril edilmiş 9 cm çaplı petri kaplarına, her kaba 20 tohum olacak şekilde, yine önceden steril edilmiş özel çimlendirme kağıtları (Whatman No.1 filtre kağıdı) arasına yerleştirilmiştir. Petri kapları daha sonra iklimlendirme dolabına alınarak,  $20 \pm 1$  °C'de 7 gün süresince çimlenmeye (ISTA, 1996), 14 gün süresince erken fide gelişimine bırakılmıştır. Tohumların kökçükleri 2 mm. kadar uzadığında çimlenmiş olarak kabul edilmiştir (Giancarla ve ark., 2011). Petri kaplarındaki çimlendirme kağıtları ve osmotik basınç solüsyonları deneme süresince iki günde bir yenilenmiştir. Yedi gün sonunda çimlenen tohumlar sayılmış ve çimlenme oranları (%) olarak belirlenmiştir. Ekimden 14 gün sonra petri kaplarından tesadüfi olarak seçilmiş 5 bitkide, kök sayısı (adet), kök uzunluğu (mm), fide boyu (mm), kök

yaş ağırlığı (mg), kök kuru ağırlığı (mg), toprak üstü yaş ağırlığı (mg) ve toprak üstü kuru ağırlığı (mg) belirlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen verilerde tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizi yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıkların istatistiki anlamda önemlilikleri, MSTAT-C paket programı kullanılarak EKÖF (En Küçük Önemli Fark) ( $P \leq 0.05$ ) testine göre belirlenmiştir (Düzgüneş ve ark., 1987).

### Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Araştırmada, ele alınan tüm çeşitlerin tohumlarının -1.5 MPa.'lık osmotik basınç altında çimlenemediği belirlenmiştir.

**Çimlenme oranı:** Denemeye alınan çeşitlerin ortalama çimlenme oranı arasındaki farklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuş ve % 70.67-74.67 arasında değişmiştir (Çizelge 1). Osmotik basınç ortamları incelendiğinde; en yüksek çimlenme oranı (% 97.50) 0 MPa.'lık ortamda; en düşük çimlenme oranı (% 37.56) ise -1.0 MPa.'lık ortamda belirlenmiştir (Çizelge 1). Çeşit x osmotik basınç interaksiyonunda ortalama çimlenme oranı % 34.00-98.00 arasında değişmiştir. En yüksek çimlenme oranı Epona, Martı ve Lord çeşitlerinin 0 MPa.'lık osmotik basınç ortamından; en düşük çimlenme oranı ise, Sladoran ve Lord çeşitlerinin -1.0 MPa.'lık osmotik basınç ortamından elde edilmiştir.

Araştırmada, osmotik basıncın artmasıyla çimlenme oranının önemli bir şekilde azaldığı görülmüştür. Bu azalma; sadece saf su içeren 0 MPa.'lık ortama göre -0.5 MPa.'lık ortamda % 12.61 oranında; -1.0 MPa.'lık ortamda ise % 61.48 oranında gerçekleşmiştir. Bu durum, osmotik basınç artışının çimlenme ortamında fizyolojik kuraklığı artırarak tohumların çimlenmek için gereksinme duyduğu suyu çekmesini engellemesinden ve tohum enzimlerinin aktivitesini olumsuz yönde etkilemesinden kaynaklanmış olabilir (Rahnavard ve ark., 2009). Bulgularımız, osmotik basınç artışının arpada çimlenme oranını düşürdüğünü açıklayan Rahnavard ve ark. (2009); Farahani ve ark. (2010); Giancarla ve ark. (2011) ve Zhang ve ark. (2010)'nın bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Gharoobi ve ark. (2012) ise, -0.5 MPa.'a kadar osmotik basınç artışının arpada çimlenme oranını önemli bir şekilde etkilemediğini bildirmiştir.

Çizelge 1. Çimlenme oranı ve kök sayısına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları.

Çeşitler	Çimlenme Oranı (%)			Ortalama	Kök Sayısı (adet)			Ortalama
	Osmotik Basınç				Osmotik Basınç			
	0 MPa.	-0.5 MPa.	-1.0 MPa.		0 MPa.	-0.5 MPa.	-1.0 MPa.	
Balkan 96	97.00 a	85.90 b	37.67 de	73.52	5.70 de	6.90 ab	3.30 g	5.30
Sladoran	97.33 a	80.67 c	34.00 e	70.67	5.67 de	7.33 a	4.00 f	5.67
Bolayır	96.67 a	85.33 b	39.67 d	73.89	5.30 e	6.53 bc	2.93 gh	4.92
Epona	98.00 a	86.67 b	38.67 d	74.44	5.33 de	6.67 b	2.87 gh	4.96
Martı	98.00 a	84.67 bc	41.33 d	74.67	5.97 cd	6.53 bc	3.00 gh	5.17
Lord	98.00 a	88.00 b	34.00 e	73.33	5.83 de	7.00 ab	2.40 h	5.08
<b>Ortalama</b>	97.50 a	85.21 b	37.56 c	73.42	5.63 b	6.83 a	3.08 c	5.18
<b>EKÖF (<math>P \leq 0.05</math>)</b>	Çeşit: - Osmotik basınç: 1.728 Çeşit x Osmotik basınç: 4.231				Çeşit: - Osmotik basınç: 0.270 Çeşit x Osmotik basınç: 0.661			

**Kök sayısı:** Çalışmada, istatistiki olarak önemsiz olan çeşitlerin ortalama kök sayıları 4.92-5.67 adet arasında değişmiştir (Çizelge 1). Osmotik basınç ortamlarında belirlenen ortalama kök sayısı 3.08-6.83 adet arasında değişmiştir (Çizelge 1). Kök sayısı, 0 MPa.'lık ortama göre -0.5 MPa.'lık ortamda % 21.31 oranında artmış; -1.0 MPa.'lık ortamda ise, % 45.29 oranında azalmıştır. -0.5 MPa.'lık ortamda kök sayısındaki artış su stresine giren arpa fidelerinin gereksinim duyduğu suya erişebilmek için gösterdikleri çabanın bir sonucu olabilir. Osmotik basıncın -1.0 MPa.'a yükselmesi ise, arpada fide gelişimini olumsuz yönde etkilemiş ve kök sayısının azalmasına neden olmuştur. Sonuçlarımız, Balkan ve Gençtan (2013)'ın ekmeclik buğdayda elde ettikleri bulgularıyla uyum içindedir. Çeşit x osmotik



basınç interaksyonunda en fazla kök 7.33 adet ile Sladoran çeşidinin -0.5 MPa.'lık osmotik basınç ortamında; en az kök (2.40 adet) ise, Lord çeşidinin -1.0 MPa.'lık osmotik basınç ortamında sayılmıştır.

**Kök uzunluğu:** Kök uzunluğu yönünden; çeşit ve osmotik basınç istatistiki anlamda önemli, çeşit x osmotik basınç interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). Çeşitlerin ortalama kök uzunlukları 40.42-59.14 mm arasında değişmiştir. En uzun kökler Bolayır çeşidinde; en kısa kökler ise Epona çeşidinde ölçülmüştür. 0 MPa.'lık ortamda 95.48 mm ölçülen ortalama kök uzunluğu -0.5 MPa.'lık ortamda % 47.22 oranında azalarak 50.39 mm'ye, -1.0 MPa.'lık ortamda ise % 87.82 oranında azalarak 11.63 mm'ye düşmüştür.

**Fide boyu:** Osmotik basıncın fide boyuna etkisi istatistiki anlamda önemli, çeşit ve çeşit x osmotik basınç interaksyonunun etkisi ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). Çeşitlerin ortalama fide boyu 79.33 mm (Bolayır) ile 98.74 mm (Lord) arasında değişmiştir. 0 MPa.'lık ortamda 145.22 mm ölçülen ortalama fide boyu -0.5 MPa.'lık ortamda % 24.20 oranında azalarak 110.08 mm'ye, -1.0 MPa.'lık ortamda ise % 90.91 oranında azalarak 13.20 mm'ye düşmüştür.

Araştırmamızda, osmotik basınç artışının arpada gerek kök uzunluğunu gerekse fide boyunu önemli bir şekilde azalttığı belirlenmiştir. Bu durum, osmotik basınç artışına bağlı olarak oluşan su stresinin arpa fidelerinin büyümesini kısıtlamasından kaynaklanmış olabilir. Bulgularımız, osmotik basınç artışının arpada fide gelişimini olumsuz yönde etkilediğini bildiren Lu ve Neumann (1998), Gholami ve ark. (2010) ve Giancarla ve ark. (2012)'nin bulgularıyla desteklenmektedir.

Çizelge 2. Kök uzunluğu ve fide boyuna ait ortalama değerler ve önemlilik grupları.

Çeşitler	Kök Uzunluğu (mm)			Ortalama	Fide Boyu (mm)			Ortalama
	Osmotik Basınç				Osmotik Basınç			
	0 MPa.	-0.5 MPa.	-1.0 MPa.		0 MPa.	-0.5 MPa.	-1.0 MPa.	
Balkan 96	93.27	57.00	15.43	55.23 ab	150.93	115.00	16.23	94.06
Sladoran	100.70	53.43	17.10	57.08 ab	141.07	109.40	14.93	88.47
Bolayır	108.63	57.67	11.13	59.14 a	122.27	106.07	9.67	79.33
Epona	85.67	29.00	6.60	40.42 c	145.17	100.50	13.80	86.48
Martı	87.60	48.77	10.77	49.04 bc	153.60	102.87	13.27	89.91
Lord	97.00	56.50	8.73	54.08 ab	158.27	126.67	11.30	98.74
<b>Ortalama</b>	95.48 a	50.39 b	11.63 c	52.50	145.22 a	110.08 b	13.20 c	89.50
<b>EKÖF (P≤0.05)</b>	Çeşit: 9.390 Osmotik basınç: 5.226 Çeşit x Osmotik basınç: -				Çeşit: - Osmotik basınç: 8.070 Çeşit x Osmotik basınç: -			

**Kök yaş ağırlığı:** Osmotik basıncın kök yaş ağırlığına etkisi istatistiki anlamda önemli, çeşit ve çeşit x osmotik basınç interaksyonunun etkisi ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3). Kök yaş ağırlığı yönünden, çeşit ortalamaları 40.43 mg (Epona) ile 57.72 mg (Balkan 96) arasında değişmiştir. Osmotik basınç ortamlarında ortalama kök yaş ağırlığı 21.72-79.48 mg arasında değişmiştir. En yüksek kök yaş ağırlığı 0 MPa.'lık ortamda ölçülmüş, bunu % 33.59'luk azalma ile -0.5 MPa.'lık ortam (52.78 mg) izlemiştir. -1.0 MPa.'lık ortam ise % 72.67'lik azalma ile en düşük kök yaş ağırlığına sahip olmuştur. Osmotik basınç artışına paralel olarak kök yaş ağırlığında meydana gelen önemli azalmalar, fizyolojik kuraklık stresine giren arpa fidelerinin kök gelişiminin kısıtlanmasından kaynaklanmış olabilir. Sonuçlarımız, osmotik stresin *Hordeum murinum*'da kök gelişimini azalttığını belirten Rahnavard ve ark. (2009)'un bulgularıyla paralellik göstermektedir.

**Kök kuru ağırlığı:** Kök kuru ağırlığı yönünden; çeşit ve osmotik basınç istatistiki anlamda önemli, çeşit x osmotik basınç interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3). Çeşitlerin ortalama kök kuru ağırlıkları 4.82-7.16 mg arasında değişmiştir. En yüksek kök kuru ağırlığı Sladoran çeşidinde ölçülmüş, bunu Bolayır (6.88 mg) çeşidi izlemiştir. Epona çeşidi ise en düşük kök kuru ağırlığına sahip olmuştur. 0 MPa.'lık ortamda 5.60 mg olarak ölçülen kök kuru ağırlığı -0.5 MPa.'lık ortamda % 65.36 artarak 9.26 mg'a çıkmıştır. Bu

durum, -0.5 MPa.'lık ortamda belirlenen kök sayısının fazla olmasından (Çizelge 1) ve arpa fidelerinin gereksinim duyduğu suyu ortamdan çekebilmek için suda eriyebilir karbonhidratları köklerinde biriktirmelerinden kaynaklanmış olabilir. Benzer sonuçlar, Balkan ve Gençtan (2013) tarafından ekmeçlik buğday için bildirilmiştir. -1.0 MPa.'lık ortamda ise kök gelişimi oldukça fazla kısıtlamış ve bunun sonucunda kök kuru ağırlığı % 33.75 oranında azalarak 3.71 mg olarak belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Kök yaş ağırlığı ve kök kuru ağırlığına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları.

Çeşitler	Kök Yaş Ağırlığı (mg)			Ortalama	Kök Kuru Ağırlığı (mg)			Ortalama
	Osmotik Basınç				Osmotik Basınç			
	0 MPa.	-0.5 MPa.	-1.0 MPa.		0 MPa.	-0.5 MPa.	-1.0 MPa.	
Balkan 96	90.78	61.17	21.22	57.72	4.93	9.67	3.48	6.03 b
Sladoran	86.00	57.96	22.51	55.49	6.50	10.85	4.12	7.16 a
Bolayır	79.32	61.03	20.80	53.72	6.48	10.57	3.58	6.88 ab
Epona	65.33	37.67	18.30	40.43	4.83	6.67	2.96	4.82 c
Martı	71.20	49.83	24.50	48.51	5.67	8.83	4.43	6.31 ab
Lord	84.27	49.00	23.00	52.09	5.17	9.00	3.68	5.95 b
<b>Ortalama</b>	79.48 a	52.78 b	21.72 c	51.33	5.60 b	9.26 a	3.71 c	6.19
<b>EKÖF (P≤0.05)</b>	Çeşit: - Osmotik basınç:8.616 Çeşit x Osmotik basınç: -			Çeşit: 1.109 Osmotik basınç: 0.946 Çeşit x Osmotik basınç: -				

**Toprak üstü yaş ağırlığı:** Çeşit ve osmotik basıncın toprak üstü yaş ağırlığına etkisi istatistiki anlamda önemli, çeşit x osmotik basınç interaksiyonunun etkisi ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4). En yüksek toprak üstü yaş ağırlığı 128.01 mg ile Epona çeşidinde belirlenmiş, bunu Slaroran çeşidi (105.41 mg) çeşidi izlemiştir. Bolayır (79.07 mg) ve Lord (79.96 mg) çeşitleri ise en düşük değerlere sahip olmuştur. 0 MPa.'lık ortamda 177.38 mg olarak ölçülen toprak üstü yaş ağırlığı, -0.5 MPa.'lık ortamda (95.31 mg) % 46.27 oranında, -1.0 MPa.'lık ortamda (12.12 mg) ise % 93.17 oranında azalmıştır. Bu durum, osmotik stresin arpa yapraklarının büyümesini (Lu ve Neumann, 1998) ve oransal su içeriğini azaltmasının (Kocheva ve Georgiev, 2003) bir sonucu olabilir.

**Toprak üstü kuru ağırlığı:** Toprak üstü kuru ağırlığı yönünden çeşit ve osmotik basınç istatistiki anlamda önemli, çeşit x osmotik basınç interaksiyonu ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4). En yüksek toprak üstü kuru ağırlığı Sladoran çeşidinde (9.92 mg) belirlenmiş, bunu Epona çeşidi (9.73 mg) izlemiştir. Martı çeşidi (7.10 mg) en düşük değere sahip olmuştur. 0 MPa.'lık ortam 14.06 mg (% 100), -0.5 MPa.'lık ortam 9.98 mg (% 70.98) ve -1.0 MPa.'lık ortam 1.75 mg (% 12.45) toprak üstü kuru ağırlığı değerine sahip olmuştur. Sonuçlarımız, osmotik stresin arpada toprak üstü kuru ağırlığını önemli bir şekilde azalttığını belirleyen Gholami ve ark. (2010)'nın bulgularıyla uyum içindedir.

Çizelge 4. Toprak üstü yaş ağırlığı ve toprak üstü kuru ağırlığına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları.

Çeşitler	Toprak Üstü Yaş Ağırlığı (mg)			Ortalama	Toprak Üstü Kuru Ağırlığı (mg)			Ortalama
	Osmotik Basınç				Osmotik Basınç			
	0 MPa.	-0.5 MPa.	-1.0 MPa.		0 MPa.	-0.5 MPa.	-1.0 MPa.	
Balkan 96	178.38	90.67	16.81	95.28 bc	15.33	9.67	2.60	9.20 ab
Sladoran	185.90	115.87	14.47	105.41 ab	14.93	12.83	1.98	9.92 a
Bolayır	141.98	86.90	8.33	79.07 c	11.84	10.23	1.55	7.87 bc
Epona	235.33	130.50	18.20	128.01 a	17.33	9.83	2.02	9.73 a
Martı	162.11	75.92	7.70	81.91 bc	11.12	9.00	1.18	7.10 c
Lord	160.61	72.03	7.23	79.96 c	13.77	8.33	1.18	7.76 bc
<b>Ortalama</b>	177.38 a	95.31 b	12.12 c	94.94	14.06 a	9.98 b	1.75 c	8.60
<b>EKÖF (P≤0.05)</b>	Çeşit: 25.201 Osmotik basınç:15.721 Çeşit x Osmotik basınç: -			Çeşit: 1.652 Osmotik basınç: 1.582 Çeşit x Osmotik basınç: -				

Deneme bulguları birlikte değerlendirildiğinde; osmotik stresin arpada çimlenme ve fide gelişimini olumsuz yönde etkilediği ve bu etkinin çeşitlere bağlı olarak değiştiği dikkati çekmektedir. Sonuç olarak, osmotik stres uygulamasının arpa genotiplerinin erken dönemde

kuraklık stresine yanıtlarını belirlemede etkili bir yöntem olabileceği ve ele alınan çeşitler arasında Sladoran, Balkan 96 ve Bolayır çeşitlerinin osmotik strese yanıtının diğer çeşitlerden genellikle daha iyi olduğu söylenebilir.

### Kaynaklar

- Anonim. 2013. FAO Statistical Databases, [www.fao.org/site/567/default.aspx](http://www.fao.org/site/567/default.aspx), (22.07.2013)
- Balkan, A. ve T. Gençtan. 2013. Ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) osmotik stresin çimlenme ve erken fide gelişimi üzerine etkisi. Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 10(2): 44-52.
- Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu, F. Gürbüz. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metodları II). A.Ü. Ziraat Fakültesi Yay. No.1021, Ankara, 295s.
- Farahani, M.S., D. Mazaheri, M. Chaichi, R.T. Afshari and G. Savaghebi. 2010. Effect of seed vigor on stress tolerance of barley (*Hordeum vulgare*) seed at germination stage. Seed Sci. & Technol., 38: 494-507.
- Gençtan, T. ve N. Sağlam. 1988. Buğday çeşitlerinde farklı osmotik basınç ortamlarının çimlenme ve fide gelişimine etkisi. T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fak. Yay. No. 60, Araş. No.15, 27 s.
- Gharoobi, B., M. Ghorbani and M.G. Nezhad. 2012. Effects of different levels of osmotic potential on germination percentage and germination rate of barley, corn and canola. Iranian Journal of Plant Physiology, 2(2): 413-417.
- Gholami, A., S. Sharafi and H. Abbasdokht. 2010. Effects of salinity and drought levels in seed germination of five crop species. World Academy of Science, Engineering and Technology, 44:945-948.
- Giancarla, V., R. Sumalan, E. Madosa, S. Ciulca, A. Ciulca and B. Nicoleta. 2011. Effects of osmotic stress in the germination stage of some barley (*Hordeum vulgare*) genotypes. Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology, 15(2): 85-91.
- Giancarla, V., E. Madosa, R. Sumalan and S. Ciulca. 2012. The effects of osmotic stress on seedling growth of barley (*Hordeum vulgare* L.). Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology, 16(4): 127-131.
- Hardegree, S.P. and W.E. Emmerich. 1990. Effect of polyethylene glycol exclusion on the water potential of solution-saturated filter paper. Plant Physiol., 92: 462-466.
- ISTA. 1996. International rules for seed testing. Rules. Seed. Sci. Technol. 24. Supplement.
- Kocheva, K. and G. Georgiev. 2003. Evaluation of the reaction of two contrasting barley (*Hordeum vulgare* L.) cultivars in response to osmotic stress with PEG 6000. Bulg. J. Plant Physiol., Special Issue 2003, 290-294.
- Lu, Z. and P.M. Neumann. 1998. Water-stressed maize, barley and rice seedlings show species diversity in mechanisms of leaf growth inhibition. J. Exp.Bot., 49(329): 1945-1952.
- Rahnavard, A., S. Sadeghi and Z.Y. Ashrafi. 2009. Responds of mouse barley (*Hordeum murinum*) seeds to osmotic priming, temperatures and local seed masses. Bot. Res. Intl., 2(3): 169-173.
- Yılmaz, İ. 1996. Effect of soil water potentials on the water relations of some drought resistant plants. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 6(1): 185-190.
- Yousofinia, M., A. Ghassemian, O. Sofalian and S. Khomari. 2012. Effects of salinity stress on barley (*Hordeum vulgare* L.) germination and seedling growth. Intl. J. Agri. Crop Sci., 4 (18): 1353-1357.
- Zhang, H., L.J. Irving, C. McGill, C. Matthew, D. Zhou and P. Kemp. 2010. The effects of salinity and osmotic stress on barley germination rate: sodium as an osmotic regulator. Annals of Botany, 106: 1027-1035.

## KAHRAMANMARAŞ KOŞULLARINA UYGUN MELEZ ARPA GENOTİPLERİNİN BELİRLENMESİ

Mustafa Çölkesen<sup>1</sup>, Alihan Çokkızgın<sup>2</sup>, Cengiz Yürürdurmaz<sup>1</sup> Ümit Girgel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş

<sup>2</sup>Gaziantep üniversitesi, Nurdağı Meslek Yüksekokulu, Gaziantep

### Özet

Kahramanmaraş koşullarında 2010-2011 ve 2011-2012 yetiştirme dönemlerinde yürütülen bu çalışmada 10 melez arpa genotipi ((Athena x Yabani (Beyaz), Athena x Yabani (Çakır), Çakır x Yabani (Çakır), Çakır x Yabani (Beyaz), Eralam x Yabani (Beyaz), Eralam x Yabani (Çakır), Kaya x Yabani (Beyaz), Kaya x Yabani (Çakır), Promesa x Yabani (Beyaz), Promesa x Yabani (Çakır)) ile 2 arpa çeşidinin (Efes-98 ve Kompakt) bölge koşullarına uyumu amacıyla yapılmıştır.

Araştırmada tane verimi başta olmak üzere bitki boyu, başak uzunluğu, başakta tane ağırlığı özellikleri incelenmiştir. Elde edilen iki yıllık sonuçlara göre bitki boyu 82.3-95.3 cm, başak boyu 6.67-8.65 cm, başaktaki tane ağırlığı 1.119-1.331 g, ve tane verimi ise 201.1-320.9 kg/da arasında değişim göstermiştir.

Araştırmadan elde edilen iki yıllık sonuçlara göre standart çeşitlerden yüksek verime sahip, başta beyaz taneli ve çakır taneli Kaya x Yabani melezi olmak üzere, beyaz veya çakır Promesa x Yabani melezlerinin de ümitvar genotipler olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Arpa, Melez, Genotip, Verim, Verim Unsurları*

## DETERMINATION OF ADAPTIVE HYBRID BARLEY GENOTYPES UNDER KAHRAMANMARAŞ CONDITIONS

### Abstract

This study was conducted to investigate 10 hybrid barley genotypes ((Athena x Yabani (White grain color), Athena x Yabani (Green grain color), Çakır x Yabani (Green grain color), Çakır x Yabani (White grain color), Eralam x Yabani (White grain color), Eralam x Yabani (Green grain color), Kaya x Yabani (White grain color), Kaya x Yabani (Green grain color), Promesa x Yabani (White grain color), Promesa x Yabani (Green grain color)) and 2 barley cultivars (Efes-98 and Kompakt) used, in Kahramanmaraş conditions at 2010-2011 and 2011-2012 growing seasons.

Some parameters such as grain yield, plant height, spike height and grain weight per spike were investigated. It was founded that importance differences in studied characteristics among the barley genotypes except grain weight per spike. According to two year results, plant height spike height and grain weight per spike and grain yield ranged from 82.3-95.3 cm, 6.67-8.65 cm, 1.119-1.331 g, 201.1-320.9 kg/da, respectively.

Kaya x Yabani that white grain and green grain, Promesa x Yabani that white grain and green grain color hybrids are promising genotypes.

**Keywords:** *Barley, Hybrid, Genotype, Yield, Yield Components*

### Giriş

Ekstrem tuz koşullarına dayanabilen arpa bitkisi *Hordeum* cinsine bağlı olup, içerisinde 32 tür bulunmaktadır. Bunların tümünde temel x kromozom sayıları 7'dir

(Komatsuda ve ark. 1999). Diğer yandan kültürü yapılan *Hordeum vulgare* ssp. *Vulgare* kültürü yapılan en eski bitkilerden birisidir (Harlan, 1968).

Dünyada üretim açısından mısır, çeltik ve buğdaydan sonra en çok üretimi yapılan tahıl olan arpanın, 47.6 milyon ha ekim alanı 124 milyon ton üretimi ve 259.6 kg/da verimi vardır. Ülkemizde ise yaklaşık 2.9 milyon ha alanda tarımı yapılmakta olup, 7.2 milyon ton üretim ve 241 kg/da verim değerleri olan arpa, ülkemiz tahılları içerisinde ekim alanı bakımından % 24'lük, üretim açısından ise % 35'lik paya sahiptir (Anonim, 2011).

Arpa'da melezleme çalışmaları ile olumlu yönde gelişmeler katedilebildiği bilinmektedir (Grafius ve Okoli 1974; Engin, 1998). Yılmaz ve Konak (2000a), yaptıkları melezleme çalışması sonucunda elde ettikleri melezlerde heterosis ve heterobeltiosis değerlerini belirlemişlerdir. Diğer bir arpa melezlemesi çalışmasında ise Tuzlu tarla koşullarında başak boyu, basakta tane sayısı, bin tane ağırlığı ve tek basak verimi özelliklerinin eklemeli, olmayan gen etkileri, başakta basakçık sayısı ve bitki boyu özelliklerinin ise eklemeli gen etkileri tarafından kontrol edildiği bildirilmektedir (Yılmaz ve Konak 2000b).

Arpa bitkisi ıslahında ıslahçı tarafından yüksek verim, yatmaya dayanıklılık, verim stabilitesi, erkencilik, tane dökmeye dayanıklılık, tuza dayanıklılık, geniş adaptasyon yeteneği vb gibi özellikler temel alınmaktadır. Bu çalışmanın da amacı; yabancı arpanın iyi olan karakterleri ile kültür çeşitlerinin özelliklerini birleştirerek hem yüksek verimli hem de hastalık-zararlıya dayanıklı ve erkencilik özelliğine sahip yeni çeşitlerin ortaya konulmasıdır.

### Materyal Ve Yöntem

Araştırmada farklı arpa çeşitleri, yabancı arpa ile melezlenerek olumlu sonuç verenler seçilmiş, elde edilen genotipler materyal olarak kullanılmıştır.

Çalışma, 2010-2011 ve 2011-2012 yetiştirme dönemlerinde Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında, 2 arpa çeşidi (Efes-98 ve Kompakt) ve 10 melez arpa genotipi (Athena x Yabancı (Beyaz), Athena x Yabancı (Çakır), Çakır x Yabancı (Çakır), Çakır x Yabancı (Beyaz), Eralam x Yabancı (Beyaz), Eralam x Yabancı (Çakır), Kaya x Yabancı (Beyaz), Kaya x Yabancı (Çakır), Promesa x Yabancı (Beyaz), Promesa x Yabancı (Çakır)) ile tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Her iki yılda da ekim zamanı olarak Kasım ayı seçilmiş olup, 20 cm sıra aralığında 6 bitki sırası içerecek şekilde 5 m uzunlukta toplam alanı 6 m<sup>2</sup> olan parsellere m<sup>2</sup>'ye 450 tohum gelecek şekilde ekim yapılmıştır. Toprak analiz sonucu da dikkate alınarak, ekimle beraber 8 kg N ve 8 kg/da saf P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> içeren 20-20-0 gübresi, üst gübre olarak da 4 kg saf N gelecek şekilde üre gübresi verilmiştir. Araştırma süresince meydana gelen yabancı otlarla da kimyasal mücadele yapılmış olup hasat işlemi Haziran ayında tamamlanmıştır.

Araştırmada diğer araştırmacıların kullanmış olduğu yöntemler esas alınarak Kırtok (1980) ve Çölkesen (1994)'e göre bitki boyu, başak boyu, başakta tane ağırlığı ve tane verimi özellikleri incelenerek, elde edilen veriler tesadüf blokları deneme deseninde, SAS paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Ortalamalar arasındaki farkın karşılaştırmasında ise LSD çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır (Düzgüneş ve ark, 1987).

### Çizelge 1. Kahramanmaraş İli, Uzun Yıllara ait (1970-2011) Bazı İklim Değerleri

K.MARAŞ	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (kg/m <sup>2</sup> )
Kasım	11.5	17.2	6.8	4.4	8.9	86.1
Aralık	6.6	10.9	3	3.2	11.8	123.4



Ocak	4.9	9.2	1.2	3.3	11.8	118.5
Şubat	6.4	10.9	2.2	4.1	12	109.9
Mart	10.6	15.8	5.6	5.3	12.2	94.2
Nisan	15.4	21.1	9.9	6.4	11.8	79.3
Mayıs	20.4	26.7	14.1	8.3	8.1	37.7
Haziran	25.1	31.8	18.8	10.2	2.4	6.5

Deneme yerinin ekim ve hasat arasındaki süreyi kapsayan bazı iklim verileri Çizelge 1' de verilmiştir (Anonim, 2012). Araştırmanın yapıldığı Kahramanmaraş ilinde tipik Akdeniz iklimi hüküm sürmektedir.

### Bulgular ve tartışma

Elde edilen iki yıllık sonuçlara göre başaktaki tane ağırlığı dışındaki özellikler açısından yıllar ve genotipler istatistiksel olarak birbirlerinden önemli derecede farklı bulunmuşlardır (Çizelge 2).

### Çizelge 2. Araştırmada incelenen özelliklere ait varyans analiz özeti

Varyasyon Kaynağı	SD	Bitki Boyu	Başak Boyu	Başaktaki Tane Ağırlığı	Tane Verimi
YılxBlok	6	23.403*	0.223	0.011	9053.887**
Yıl	1	17563.565**	11.992**	0.070	133495.217**
Genotip	11	91.656**	1.959**	0.035	8148.784**
YxG	11	66.484**	0.378	0.023	8923.797**
Hata	66	7.871	0.297	0.021	1694.963
Genel	95				
Varyasyon Katsayısı (%)		3.073	6.847	11.926	15.341

### Bitki boyu

2010-11 ve 2011-12 yılında yürütülen araştırmadan elde edilen sonuçlara göre bitki boyu açısından ilk yıl elde edilen değer ile (104.8 cm) ikinci yıldan elde edilen değer (77.8 cm) arasındaki fark istatistiki olarak önemli ve yüksek bulunmuştur. Çeşitler açısından durum değerlendirildiğinde ilk yıl aynı istatistiki grupta birden fazla değer olmasına rağmen Eralam x Yabani (B) melezi en fazla boylanma gösteren (107.4 cm) genotip olurken, ikinci yıl ve iki yıllık ortalamaya göre Kaya x Yabani (B) (sırasıyla 85.1 cm ve 95.3 cm) melezi en uzun boylu genotip olmuştur (Çizelge 3).

Çeşit ve melez genotiplerin bitki boyları arasında gerek yılların birer birer analizinde ve gerekse iki yıllık ortalamaya göre istatistiki farklılık bulunması bitki boyunun genotipin bir sonucu olarak ortaya çıktığını göstermektedir. Bitki boyu, genetik faktörlerle çevre koşullarının karşı etkileşimi sonucu ortaya çıkmakta olup; genotip yada çeşitlere göre farklılık gösterebilmektedir (Budaklı ve ark. 2005). Diğer yandan yıllara veya çevre koşullarına göre de değişim gösterebildiği bildirilmektedir (Çölkesen ve ark. 2002).

### Çizelge 3. Arpa melezlerinin ve çeşitlerinin bitki boyu değerleri ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları

Genotipler	2010-11	2011-12	Ortalama
Athena x Yabani (B)	105.5b	84.3ab	94.9AB
Athena x Yabani (Ç)	106.5ab	71.4f	88.9F
Çakır x Yabani (Ç)	105.6b	78.6c-e	92.1B-E
Çakır x Yabani (B)	106.2ab	76.8d-f	91.5C-F
Efes 98	99.8c	84.0a-c	91.9C-E
Eralam x Yabani (B)	107.4a	79.5b-e	93.5A-C
Eralam x Yabani (Ç)	106.3ab	74.5fe	90.4D-F
Kaya x Yabani (B)	105.5b	85.1a	95.3A

Kaya x Yabani (Ç)	105.7b	80.6a-d	93.1A-D
Kompakt	99.5c	65.2g	82.3G
Promesa x Yabani (B)	105.1b	75.2d-f	90.1FE
Promesa x Yabani (Ç)	105.2b	78.6c-e	91.9C-E
<b>Ortalama</b>	<b>104.8A</b>	<b>77.8B</b>	<b>91.3</b>
<b>Lsd Değeri</b>	<b>1.55</b>	<b>5.49</b>	<b>2.80</b>

### Başak boyu

Bitki boyu ile paralel şekilde başak boyu da ilk yıl uzun (8.31 cm), ikinci yıl ise daha kısa (7.61 cm) ve istatistiki olarak farklı bulunmuştur. Başak boyunun yıllara yada lokasyonlara göre değişim gösterdiği bir çok araştırmacı tarafından bildirilmektedir (Çölkesen ve ark. 1999, Çölkesen ve ark. 2002).

Başak boyunda iki yıllık ortalama açısından durum değerlendirildiğinde, aynı istatistiksel grupta birden çok değer olmasına karşın Çakır x Yabani (B) melezi diğerlerinden daha uzun bir başağa (8.65 cm) sahiptir. Eralam x Yabani (Ç) genotipi ise en kısa başak boyuna sahip (7.75 cm) genotip olmuştur (Çizelge 4). Başak uzunluğu büyük ölçüde genetik faktörler tarafından belirlenen bir özelliktir (Çölkesen ve ark. 2002; Sönmez ve ark., 1996).

### Çizelge 4. Arpa melezlerinin ve çeşitlerinin başak boyu değerleri ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları

Genotipler	2010-11	2011-12	Ortalama
Athena x Yabani (B)	8.43b	7.81ab	8.12A-C
Athena x Yabani (Ç)	8.72ab	8.31a	8.52AB
Çakır x Yabani (Ç)	8.57ab	7.68b	8.12A-C
Çakır x Yabani (B)	9.41a	7.89ab	8.65A
Efes 98	8.05b	7.76ab	7.91C
Eralam x Yabani (B)	8.65ab	7.57b	8.11A-C
Eralam x Yabani (Ç)	8.17b	7.32bc	7.75C
Kaya x Yabani (B)	8.15b	7.52b	7.84C
Kaya x Yabani (Ç)	8.41b	7.77ab	8.09BC
Kompakt	6.63c	6.70c	6.67D
Promesa x Yabani (B)	7.91b	7.49b	7.70C
Promesa x Yabani (Ç)	8.66ab	7.44b	8.05BC
<b>Ortalama</b>	<b>8.31A</b>	<b>7.61B</b>	<b>7.96</b>
<b>Lsd Değeri</b>	<b>0.917</b>	<b>0.623</b>	<b>0.544</b>

### Başaktaki tane ağırlığı

Başaktaki tane ağırlığı değerleri gerek yıllar kendi içerisinde değerlendirildiğinde ve gerekse iki yıllık ortalamalara göre istatistiksel olarak birbirinden farklı bulunmuş olup (Çizelge 5), bu durum arpa çeşitleri ile genotiplerinin birbirine yakın düzeyde başak özelliklerine sahip olduğu ile açıklanabilir.

### Çizelge 5. Arpa melezlerinin ve çeşitlerinin başaktaki tane ağırlığı değerleri ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları

Genotipler	2010-11	2011-12	Ortalama
Athena x Yabani (B)	1.205	1.215	1.210
Athena x Yabani (Ç)	1.236	1.130	1.183
Çakır x Yabani (Ç)	1.181	1.125	1.153
Çakır x Yabani (B)	1.262	1.058	1.160
Efes 98	1.193	1.302	1.248
Eralam x Yabani (B)	1.341	1.175	1.258
Eralam x Yabani (Ç)	1.105	1.163	1.134
Kaya x Yabani (B)	1.203	1.109	1.156
Kaya x Yabani (Ç)	1.258	1.316	1.287
Kompakt	1.190	1.048	1.119
Promesa x Yabani (B)	1.166	1.220	1.193

Promesa x Yabani (Ç)	1.414	1.249	1.331
<b>Ortalama</b>	<b>1.229</b>	<b>1.176</b>	<b>1.202</b>
<b>Lsd Değeri</b>	<b>0.204</b>	<b>0.209</b>	<b>0.143</b>

### Tane verimi

Araştırmanın temel amacı olan tane verimi açısından durum değerlendirildiğinde 2011-12 yetiştirme dönemine ait ortalama verim değeri (305.7 kg/da), 2010-11 dönemindekine (231.1 kg/da) oranla oldukça yüksek ve istatistiki olarak farklı bulunmuştur.

İlk yıl Kompakt çeşidi en yüksek verim değerine (335.4 kg/da) sahip olmuştur ancak Çakır x Yabani (B) (292.8 kg/da) ve Promesa x Yabani (B) melezi (284.7 kg/da) de aynı istatistiksel grupta yer almışlardır. İkinci yıl aynı istatistiki grupta birden fazla değer yer almakla beraber Çakır x Yabani (B) melezi en verimli genotip olmuştur (349.0 kg/da). Kaya x Yabani (B) melezi 320.9 kg/da verim değeri ile iki yıl sonunda en yüksek verime sahip çeşit olarak saptanmıştır ancak aynı istatistiki grupta yer alan genotiplerden Kaya x Yabani (Ç) genotipinin de verim değeri (305.2 kg/da) standart çeşitlerden oldukça yüksek bulunmuştur (Çizelge 6).

Tane verimi açısından genotiplerin farklı bulunması olağan karşılanan bir durum olup, çeşit, hat yada melezin, genetik özelliklerinin çevre koşulları ile karşılıklı etkileşimi sonucu ortaya çıktığı ile açıklanabilir. Yapılan diğer çalışmalarda da genotiplere göre verim değerinin değiştiği bildirilmektedir (Kaydan ve Yağmur, 2007; Akman ve Kara, 2007).

### Çizelge 6. Arpa melezlerinin ve çeşitlerinin tane verimi değerleri ve ortalamaların farklılık gruplandırılmaları

Genotipler	2010-11	2011-12	Ortalama
Athena x Yabani (B)	226.7de	325.3ab	262.9DC
Athena x Yabani (Ç)	242.0b-d	256.9dc	245.0D
Çakır x Yabani (Ç)	231.3c-e	283.4bc	257.4DC
Çakır x Yabani (B)	292.8ab	349.0a	278.2B-D
Efes 98	161.4f	334.0ab	247.7D
Eralam x Yabani (B)	196.7d-f	329.1ab	276.0B-D
Eralam x Yabani (Ç)	182.4ef	219.9d	201.1E
Kaya x Yabani (B)	222.4de	333.9ab	320.9A
Kaya x Yabani (Ç)	231.7c-e	328.8ab	305.2AB
Kompakt	335.4a	275.1b-d	249.4D
Promesa x Yabani (B)	284.7a-c	308.1a-c	296.4A-C
Promesa x Yabani (Ç)	165.7f	324.3ab	280.2A-D
<b>Ortalama</b>	<b>231.1B</b>	<b>305.7A</b>	<b>268.4</b>
<b>Lsd Değeri</b>	<b>55.2</b>	<b>63.0</b>	<b>41.1</b>

### Sonuç ve Öneriler

Araştırmadan elde edilen iki yıllık sonuçlara göre standart çeşitlerden yüksek verime sahip, başta beyaz taneli ve çakır taneli Kaya x Yabani melezi olmak üzere, beyaz veya çakır Promesa x Yabani melezlerinin de ümitvar genotipler olduğu saptanmıştır. Bu genotiplerin pratiğe aktarılması ekonomiye kazanç sağlayacaktır.

### Kaynaklar

Akman, Z. ve B. Kara. 2007. Isparta Yöresinde Yetiştirilen Arpa Köy Çeşitlerinin Verim Ve Verim Ögelerinin Belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(2): 163-169.

Anonim, 2011. Fao Statistical Database, [www.fao.org](http://www.fao.org) (Accessed March 15, 2013)

Anonim, 2012. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Kahramanmaraş İli Uzun Yıllar (1970-2011) İklim Verileri.

- Budaklı, E., Bayram, G., Türk, M., Çelik, N., 2005. Bazı İki Sıralı Arpa (*Hordeum vulgare conv. distichon*) Çeşitlerinde Farklı Azot Dozlarının Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkileri. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg., 19(2): 1-11
- Çölkesen, M., Öktem, A., Eren, N., Yağbasanlar, T. ve H. Özkan. 1994. Çukurova ve Harran Ovası Koşullarına Uygun Ekmeklik Ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi Bildirileri, 25-29 Nisan 1994, 18-21, Samsun.
- Çölkesen, M., Cesurer, L., Yürürdurmaz, C., Demirbağ, V., Çiçek, A., Başgül, A. ve A. Engin. 1999. Kahramanmaraş Koşullarına Uygun Yüksek Verimli Arpa Çeşitlerinin Belirlenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Cilt 1 (Genel ve Tahıllar) 234-239, Adana.
- Çölkesen, M., Öktem, A., Engin, A., Öktem, A. G., Demirbağ, V., Yürürdurmaz, C. ve Çokkızgın. 2002. Bazı Arpa Çeşitlerinin (*Hordeum vulgare* L.) Kahramanmaraş ve Şanlıurfa Koşullarında Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. KSÜ, Fen ve Mühendislik Dergisi, 5(2):76-87.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve F. Gürbüz. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları-II). Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021, Ders Kitabı: 295, 381s., Ankara.
- Engin, A. 1988. Sekiz Arpa Çeşidinin Diallel Melez Döllerinde Bazı Tarımsal Karakterlerin Kalıtımı Üzerine Araştırmalar. Selçuk Üniv. Fen Bilimleri Enst. Konya, 101s.
- Grafius, J. E., and L. B. Okoli. 1974. Dimensional Balance Among Yield Components And Maximum Yield In An 8x8 Diallel Of Barley. Crop Science, 14: 353-355.
- Harlan J.R. 1968. On The Origin Of Barley. US Dept. Agric. Agric. Handb. 338: 9-31.
- Kaydan, D. ve M. Yağmur. 2007. Van Ekolojik Koşullarında Bazı İki Sıralı Arpa Çeşitlerinin (*Hordeum vulgare* L. conv. *distichon*) Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 13 (3): 269-278.
- Kırtok, Y., 1980. Çukurova'nın Taban ve Kıraç Koşullarında Ekim Zamanı, Azot Miktarı ve Ekim Sıklığının İki Arpa Çeşidinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri Üzerine Araştırmalar. Doçentlik Tezi, 252s, Ç.Ü., Ziraat Fakültesi, Adana.
- Komatsuda, T., Tanno, K., Salomon, B., Bryngelsson, T. and R. von Bothmer. 1999. Phylogeny In The Genus *Hordeum* Based On Nucleotide Sequences Closely Linked To The Vrs1 Locus (Row Number of Spikelets) Genome, 42: 973-981.
- Sönmez, F., Ülker, M., Yılmaz., N., Ege, H., ve R. Apak. 1996. Farklı ekim sıklıklarının bazı kışlık Arpa çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisi. YYÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 6 (1): 133-146.
- Yılmaz, R. ve C. Konak. 2000a. Arpa (*Hordeum vulgare* L.)'da Bazı Karakterlerde Tuza Toleransa İlişkin Heterotik Etkiler. Turk. J. Agric. For. 24: 643-648
- Yılmaz, R. ve C. Konak. 2000b. Bazı Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Genotiplerinin Tuzlu Koşullarda Kombinasyon Yetenekleri. Turk. J. Agric. For. 24: 405-411.

## EGE BÖLGESİ EKOLOJİK KOŞULLARINA UYUMLU ARPA (*Hordeum vulgare* L.) ÇEŞİT VE GENOTİPLERİNİN VERİM VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

\*Aydın İMAMOĞLU<sup>1</sup>, Nurgül SARI<sup>2</sup>, Seda PELİT<sup>1</sup>, Turhan KAHRAMAN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, P.K. 9 35661, Menemen-İzmir

<sup>2</sup>Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara

<sup>3</sup>Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Edirne

**Öz:**Bu Çalışma, Ege Bölgesi Ekolojik koşullarına uyumlu arpa genotiplerini saptamak amacıyla 2011-2012 yılında, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlaları, Nazilli Pamuk Araştırma İstasyonu ile Karacabey Tarım İşletmesi tarlalarında tesadüf blokları deneme deseninde, dört tekerrürlü olarak 1 set halinde yürütülmüştür. Araştırmada 20 hat ve kontrol olarak (Akhisar98, Vamıkhoca98, Kaya7794, Bornova92ve Hilal) 5 çeşit kullanılmış olup, hat ve çeşitlere ait tane verimi (kg/da), bin tane ağırlığı (g), hektolitre ağırlığı (kg/hl), tane irilik oranı (%) ve protein oranı (%) özellikleri belirlenmiştir.

Çalışma sonunda en yüksek tane verimi 14,7 ve 21 numaralı hatlardan, en yüksek bin tane ağırlığı 19, 15, 16, 8, 9, 20 ve 21 numaralı hatlardan, en yüksek hektolitre ağırlığı 6,8 ,9,11 ,12 ,19 ve 21 numaralı hatlardan elde edilmiştir.

Ege Bölgesi Ekolojik koşullarına uygun ümitvar arpa hatlarının belirlenmesi üzerine yürütülen bu araştırmada; tane verimi ve bazı kalite kriterlerine göre 14,7,21,20,22,19, ve 9 numaralı hatlar ümitvar bulunmuştur.

**Anahtar Sözcükler :** Arpa, tane verimi, kalite, hat, çeşit.

### **DETERMINATION OF IMPROVED BARLEY LINES AND VARIETIES SUITABLE FOR THE AEGEAN REGION ECOLOGICAL CONDITIONS**

**ABSTRACT:** This study was conducted to in 2011-12 growing seasons find out improved barley lines suitable for The Aegean Region ecological conditions. Experimental design was completely randomized blocks desingns with four replications for the field trials. Following characters were assessed for 20 lines and five registered varieties (Akhisar98, Vamıkhoca98, Kaya7794, Bornova92,Hilal): grain yield (kg/da), 1000 grain weight (g), hektoliter weight (kg/hl) and big grain rate ( $\geq 2,5$  mm), days to spikeling.

The high yielding improved barley lines were lines 14,7 and 21. 1000 grain weights were higher for the lines 19,5,16,8,9,20, and 21 whereas lines 6,8,9,11,12,19 and 21 had higher hektoliter weight .

According to results, the improved barley lines 14,7,21,20,22,19 and 9 were found out promising lines for The Aegean Region for high yield, early maturation and some more quality properties.

**Keywords:** Barley, grain yield, quality, line, variety.



**Öz:** Bu Çalışma, Ege Bölgesi Sahil Kuşağına uygun ümitvar arpa hatlarının verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlaları, Nazilli Pamuk Araştırma İstasyonu ile Karacabey Tarım İşletmesi tarlalarında 2011-2012 üretim sezonunda tesadüf blokları deneme deseninde, dört tekerrürlü 25 hat ve çeşitten oluşan tek deneme şeklinde yürütülmüştür. Denemede Ege Bölgesi Arpa Islah Araştırmaları projesinde ön plana çıkmış 20 adet arpa ile beraber Kaya7794, Bornova92, Akhisar98, Vamikhoca98 ve Hilal çeşitleri standart olarak yer almıştır.

Denemelerde tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, tane iriliği ve protein oranları tespit edilmiştir. Yürütülen çalışmada lokasyonların standartların ortalaması 539 kg/da olup deneme ortalamaları 529 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Lokasyonlarda en yüksek standart 568 kg/da ile Vamikhoca98 olurken, en düşük standart 526 kg/da ile Akhisar98 olmuştur. Lokasyonların ortalamasını 9 hat geçerken 14 ve 7 numaralı hatlar 631 kg/da ile en yüksek verimi verirken , 586 kg/da ile de 21 numaralı hat 3 üncü sırayı almıştır. Verim bakımından Nazilli lokasyonu ilk sırada yer alırken bunu Menemen lokasyonu izlemiş, Karacabey lokasyonu en düşük verim değerinde kalmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Arpa , *Hordeum vulgare L.*, verim, kalite, hat.

## GİRİŞ

*Hordeum vulgare L.*) buğday, mısır ve çeltikten sonra önemli tahıl cinsidir. Arpa, başta hayvan beslenmesi olmak üzere, malt ve bira endüstrisinde, az da olsa insan beslenmesinde kullanılmaktadır (Poehlman, 1985). Dünyanın bazı bölgelerinde ise insan gıdası olarak kullanılmaktadır (Yürür 1998)

Serin iklim tahılları içerisinde arpa, dünyada ve Türkiye’de de ekiliş ve üretim yönünden buğdaydan sonra 2. sırayı alan tahıldır. (Kün, 1988)

Arpa, Türkiye’de 3 milyon hektar ekim alanı ve 7.3 milyon ton üretimi ile tahıllar içerisinde buğdaydan sonra ikinci sırada yer almaktadır. Türkiye’nin de önemli gen merkezlerinden biri olduğu ve tane ürününün % 90’ı ve sapının büyük bir kısmı hayvan beslenmesinde, geri kalan kısmı ise malt endüstrisinde kullanılan arpa 243 kg/da ortalama verimi ile ülkemiz tarımında önemli bir yere sahiptir. Bölgemizde de ekiliş alanı bakımından arpa, buğdaydan sonra ikinci sırada yer alırken bunu pamuk ve mısır takip etmektedir (Anonim, 2010).

Bulgurlu (1971), ülkemizde arpanın biracılıkta ve insan beslenmesinde kullanıldığını, hayvan beslemede ise en çok kuvvet yemi olarak tüketildiğini belirtmiştir. Araştırmacı kavuzsuz arpaların besleme değerinin, dış kabukları ince ve zayıf arpaların yanı sıra kavuzları kalın ve sert olan arpalara göre daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte dış kavuzları ince ve narin arpaların, kavuzları kalın ve sert olanlardan biraz daha yüksek besleme değerine sahip olduklarını da ifade etmiştir. Yemlik kalitesi iyi olan arpanın açık sarı renkli ve kendine has kokusu olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, bin tane ağırlığının 35-50 gr. arasında, hektolitre ağırlığının ise 62-70 kg arasında olması gerektiğini vurgulamıştır. Kavuz miktarının % 7-17 arasında değiştiğini, bu miktarın ortalama olarak % 12 olması gerektiğini belirterek, kavuz miktarı arttıkça arpanın yemlik değerinin düşeceğini belirtmiştir.

Kırtok ve Genç (1980), Yemlik arpa tanesinde bulunan %7.5-15 protein, % 72 gerçek nişasta değeri, %75 hazmolabilir besin maddeleri toplamı ile arpanın mısır yeminin %95’ine eşdeğer olup, hayvanlar için iyi bir yem kaynağı olduğunu belirtmişlerdir.

Atlı ve ark.(1989), 5 arpa çeşidini kullanarak hektolitre ve bin tane ağırlığı, protein miktarı, elek analizi bulguları, kavuz ve ekstrakt miktarının stabilite ve kalıtım derecelerini hesaplamışlardır. En yüksek kalıtım değerini veren kriterlerin bin tane ağırlığı (0.707) ve (2.5mm) elek üzeri (0.591) olduğunu belirterek, en düşük kalıtım derecesini ise protein miktarında (-0.009) elde ettiklerini bildirmişlerdir. Bunu sırasıyla ekstrakt miktarı (0.589), hektolitre ağırlığı(0.564) ve kavuz miktarının(0.538) izlediğini saptamışlardır. Tanedeki protein miktarı ile hektolitre ağırlığı ve 2.5 mm elek üzeri değerleri arasında pozitif ve önemli düzeyde ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

Genellikle 1000-tane ağırlığı olarak ifade edilen tohum iriliği arpa tanesinde nişasta miktarının bir göstergesidir ve 1000-tane ağırlığı arttıkça nişasta oranı da artmaktadır. Ayrıca, tohum iriliği ve malt ekstrakt yüzdesi arasında olumlu ve önemli bir ilişki de bulunmaktadır (Engin, 1989). Maltlık arpada 1000-tane ağırlığı 40 gramın üzerinde olmalıdır (Atlı ve ark. 1989).

Arpanın nişastaca zengin olması, maltın ekstrakt verimini artırır. Danedeki kuru maddenin büyük kısmını nişasta oluşturduğundan nişasta içeriğinin yüksekliği, ekstrakt içeriğinin de yüksekliğini gösterir. Arpada nişasta ile protein arasında negatif bir ilişki vardır. Protein içeriğinin yüksek olması, nişasta içeriğini dolayısıyla ekstrakt ve bira verimini düşürdüğü bildirilmektedir (Engin 1989).

Elgün ve ark. (2001). Tahıllarda protein miktarı çeşit, çevre ve toprak faktörlerine göre değişir. Protein miktarına iklim ve topraktaki alınabilir azot oranının önemli etkisi vardır. Topraktaki alınabilir azot oranı arttıkça tanedeki protein miktarı da yükselir

Engin ve ark. (1999), malt proteininin (%) malt kalitesine etki eden en önemli kriterlerden biri olduğunu bildirmişler ve bu değer % 9,0 ile 11,5 arasında olmasını önermişlerdir.

Arpa tanesinin bileşenleri arasında yoğunluğu en fazla olan nişastadır. Bu nedenle, hektolitre ağırlığı arpa tanesinin daha fazla nişasta ve malt ekstrakt oranına sahip olduğu anlamına gelmektedir (Engin, 1989). Maltlık arpalarda hektolitre ağırlığının 66 kg/hl'nin üzerinde olması istenir (Atlı ve ark., 1989).

Bu araştırmanın amacı, Ege Bölgesi koşullarında, ileri kademedeki arpa hatlarının verim ve bazı kalite kriterlerini belirlemek, yöreye uygun arpa genotiplerini saptamak ve bunları çeşit olarak geliştirmektir.

## MATERYAL VE METOT

Araştırmanın materyalini Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Arpa Islah Birimi materyali oluşturmaktadır. Araştırmada standart olarak Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsüne ait Kaya, Bornova92, Akhisar98, Vamıkhoca98 ve Hilal çeşitleri kullanılmıştır. Çalışma 2011-2012 üretim yılında Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlaları, Nazilli Pamuk Araştırma İstasyonu ile Karacabey Tarım İşletmesi tarlalarında tesadüf blokları deneme deseninde, dört tekerrürlü 25 hat ve çeşitten oluşan tek deneme şeklinde yürütülmüştür.

İleri kademedeki yer alan arpa hatları, standart çeşitler ile birlikte parselde 15 cm sıra arası ve 5 m sıra uzunluğu olmak üzere, 8 sıra ekilmiş ve parsel alanı 6 m<sup>2</sup> olmuştur. Denemelerin ekimi hava koşullarına bağlı olarak 21.11.2011 tarihinde gerçekleşmiş, hasat

03/07/2012 tarihinde tanedeki su oranının % 13' ün altına düştüğü ve başakların tam olgunlaştığı dönemde parsel biçer döveri ile yapılmıştır.

### BULGULAR VE TARTIŞMA

Ege Bölgesi Sahil Kuşağı ekolojik koşullarında, 2011-2012 üretim yılında denemelerden alınan arpa çeşit ve hatlarına ait tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, tane irilik oranı, ve protein oranlarına ilişkin ortalama değerler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Arpa Bölge Verim Denemesi Verim ve Gözlem Sonuçları Birleşik (2011-2012).

Çeşit/Hat No	Verim (kg/da)	Grup.	HL (kg)	Grup.	1000 Tane (gr)	Grup.	Protein %	Elek Tar. % 2,5+ (mm)	Grup.
601(Kaya st)	546,3	BF	69,9	A	42,9	HJ	10,1	84,1	DF
602(Bornova92)	556,3	BE	70,6	A	43,6	HJ	10,2	83,3	EG
603(Akhisar98 st)	525,8	CF	62,1	FH	49,9	CE	9,4	89,8	AC
604(Vamıkhoca98 st)	568,9	AD	64,5	DG	46,8	FG	8,8	84,6	CF
605(Hilal st)	529,3	BF	69,0	AB	55,3	A	10,1	93,8	A
606	509,6	DF	65,5	BF	40,3	KM	8,7	71,0	KL
607	598,8	AB	63,3	FG	45,1	GH	8,6	83,8	EG
608	476,0	FH	65,2	CF	51,7	BD	9,4	89,3	AD
609	534,9	BF	67,9	AD	49,8	DE	9	91,9	AB
610	487,3	EG	63,7	FG	41,7	JL	8,7	78,5	GI
611	478,6	FH	67,4	AE	41,5	JM	8,8	66,1	L
612	529,2	BF	65,1	CF	41,4	JM	9,8	84,8	CF
613	402,3	I	63,0	FH	43,8	HJ	9,1	82,8	EH
614	631,9	A	64,3	EG	42,5	IK	9	88,2	BE
615	414,2	HI	68,1	AC	52,9	AB	10,2	86,3	CE
616	435,9	GI	54,2	I	52,3	BC	9,1	79,3	FH
617	546,1	BF	62,2	FH	39,2	M	8,8	73,5	IK
618	526,5	CF	63,8	FG	44,8	GI	7,5	83,1	EG
619	551,1	BE	67,3	AE	55,3	A	10	91,9	AB
620	584,2	AC	61,5	GH	48,2	EF	8,3	84,8	CF
621	586,9	AC	67,4	AE	46,4	FG	8,8	87,8	BE
622	557,1	BE	64,6	CG	39,4	LM	9,4	73,8	IK
623	555,0	BE	64,1	EG	43,5	HJ	9,6	77,6	HJ

624	529,9	BF	59,6	H	42,8	HJ	10,2	90,0	AC
625	555,8	BE	63,0	FH	40,3	KM	9,4	72,9	JK
DK(%)	16,67		6,74		6,78			8,19	
AÖF(0,05)	70,93**		3,50**		0,24**			5,47	
Deneme Ortalaması	528,7		64,7		45,7		9,2	82,9	

### Tane verimi

Hatlar tane verimleri açısından birbirinden önemli derecede farklı bulunmuştur. Denemelerde yer alan standartların ortalaması 539 kg/da olup deneme ortalamaları 529 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Lokasyonlarda en yüksek standart 568 kg/da ile Vamıkhoca98 olurken, en düşük standart 526 kg/da ile Akhisar98 olmuştur. Lokasyonların ortalamasını 9 hat geçerken 14 numaralı hat 631 kg/da ile en yüksek verimi verirken 631 kg/da ile 7 numaralı hat , 586 kg/da ile de 21 numaralı hat 2 inci ve 3 üncü sıraları almıştır. Verim bakımından Nazilli lokasyonu ilk sırada yer alırken bunu Menemen lokasyonu izlemiş, Karacabey lokasyonu en düşük verim değerinde kalmıştır.(Çizelge 1).

### Hektolitre ağırlığı

Hatlar hektolitre ağırlığı açısından birbirinden önemli derecede farklı bulunmuştur. Hektolitre ağırlıkları bakımında lokasyonlar birbirlerine yakın değerler vermişlerdir. Denemelerde en yüksek hektolitre ağırlığı 70,6 kg/hl ile (Bornova92) çeşidinden elde edilirken denemede yer alan hatlardan 6 ,8 ,9 ,11 ,12 ,19 ,21 numaralı hatlar 64,7 olan deneme ortalamasının üstünde yer almıştır(Çizelge 1).

### Bin tane ağırlığı

Hatlar bin tane ağırlığı açısından önemli derecede farklı bulunmuştur . Ortalama bin tane ağırlığı 45,7 g olurken, en yüksek bin tane ağırlığı 55,3 g ile (Hilal st) ve 19 numaralı hattın, en düşük bin tane ağırlığı ise 39,2 g ile 17 numaralı hattın elde edilmiştir. Bin tane ağırlığı bakımından 19, 15, 16, 8, 9, 20, 21 numaralı hatlar deneme ortalamasının üzerinde yer almıştır (Çizelge 1).

### Protein oranı (%)

Protein yüzdeleri bakımından Menemen lokasyonu ilk sırada yer alırken bunu Karacabey lokasyonu izlemiş, Nazilli lokasyonunda oldukça düşük değerde kalmıştır. Denemede yer alan hat ve çeşitlere ait değerler % 7,5- 10,2 arasında değişmektedir. En yüksek protein %10,2 ile standart Bornova92 çeşidinden elde edilirken, bunu 15 ve 24 numaralı hatlar takip etmiştir. En düşük protein oranı ise % 7,5 ile 18 numaralı hattın elde edilmiştir.

### Tane İriliği

Yapılan elek analizinde 2,5+2,8 mm ve üzerinde % 93,8 irilik değeri ile standartlardan Hilal çeşidi ilk sırada yer almış olup bunu % 91,9 elek değeri ile 9 ve 19 numaralı , % 90 elek değeri ile de 24 numaralı hatlar 2,3 ve 4 üncü irilik sıralamasını oluşturmuştur. Tane iriliği bakımından Nazilli lokasyonu ilk sırayı alırken bunu Karacabey ve Menemen lokasyonları izlemiştir (Çizelge 1).

**SONUÇ VE ÖNERİLER**

Ege Bölgesi Ekolojik koşullarına uygun ümitvar arpa hat ve çeşitlerinin verim ve bazı kalite özelliklerini incelediğimiz bir yıllık bir araştırmadan elde edilen sonuçlara baktığımızda verim açısından denemede en yüksek tane verimini 631 kg/da ile 14-7, 586 kg/da ile 21 nolu hatlardan elde edilirken, standart çeşitlerden kontrol Vamikhoca98 çeşidi 568 kg/da ile ilk sırada yer almıştır. En düşük tane verimi ise 402 kg/da ile 13 numaralı hattan elde edilmiştir. Denemede yer alan 14,7,21 ve 20 numaralı hatlar 1'inci verim gurubunda yer almışlar,

Verim bakımından Nazilli lokasyonu ilk sırada yer alırken bunu Menemen lokasyonu izlemiş, Karacabey lokasyonu en düşük verim değerinde kalmıştır.(Çizelge 1).

1000 tane ağırlığı bakımından standart Hilal çeşidi ve 19 numaralı hat 55,3 gr ile ilk sırada yer alırken 17 nolu hat 39,2 gr ile düşük değeri vermiştir.

Protein yüzdeleri bakımından Menemen lokasyonu ilk sırada yer alırken bunu Karacabey lokasyonu izlemiş, Nazilli lokasyonunda oldukça düşük değerde kalmıştır.

Hektolitre ağırlıkları bakımında standartlardan Bornova 92,Kaya7794 ve Hilal çeşitleri ilk sıraları alırken 15,9,11,21 ve 19 numaralı hatlarda ilk verim grubunda yer almışlardır. lokasyonlar birbirlerine yakın değerler vermişlerdir.

Yapılan elek analizinde 2,5+2,8 mm ve üzerinde % 93,8 irilik değeri ile standartlardan Hilal çeşidi ilk sırada yer almış olup bunu % 91,9 elek değeri ile 9 ve 19, % 90 elek değeri ile 24 numaralı hatlar 2,3 ve 4 üncü irilik sıralamasını almıştır. Tane iriliği bakımından Nazilli lokasyonu ilk sırayı alırken bunu Karacabey ve Menemen lokasyonları izlemiştir.

**LİTERATÜR LİSTESİ**

Anonim, 2007. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.

<http://www.tuik.gov.tr>.

Anonim, 2010. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.

<http://www.tuik.gov.tr>.

Atlı, A., Koçak, N., Köksel, H., Tuncer, T. 1989.Yemlik ve maltlık arpada kalite kriterleri ve arpa ıslah programlarında kalite değerlendirmesi. arpa Malt Semineri, Konya. s. 23-37.

Bulgurlu, Ş. 1971. Yemler. Ege Üni. Zir. Fak. Yayın no. 100. Ders kitabı Bornova , İzmir.

Elgün, A., Türker, S. ve Bilgiçli, N., 2001. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Gıda Müh. Bölümü. Yay. No:2, Konya.

Engin,A.,1989. Biralık Arpalarda Önemli Kalite Özellikleri ve Bunların Malt Kalitesi Üzerine Etkileri.Arpa-Malt Semineri S:38-41 Konya

Engin, A., Başgül, A., Özkara, R., 1999. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran 1999, Konya, 524-531.

Çölkesen, M., Cesurer, L., Yürürdurmaz, C., Demirbağ, V., Çiçek, A., Başgül, A., Engin A., 1999. Kahramanmaraş Koşullarına Uygun Yüksek Verimli Arpa Çeşitlerinin Belirlenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi (15-18 Kasım) Cilt 1 (Genel ve Tahıllar) s: 234-239, Adana.

Kırtok, Y., Genç. İ., 1980. Çukurova koşullarında değişik kökenli arpa çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerine araştırmalar. TUBİTAK VII. Bilim Kongresi Yayın No: 552, TOAG Seri No: 115: 157-170.

Kün ,E., 1988. Serin İklim Tahılları Ders Kitabı. A.Ü.Z.F.Yayınları, Yayın No:1032/299, s:187-195, Ankara.

Poehlman, M.I., 1985. Adaptation and Distribution. Barley, American Society of Agronomy Number 26 in the Series, Madison, Wisconsin.

Sarı, N. ve A. İmamoğlu. 2007. Yazlık arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinin Ege Bölgesinde performanslarının belirlenmesi. Anadolu J. of AARI 17. (1) 1-7.



## BAZI YAZLIK ARPA GENOTİPLERİNİN ÇEŞİT GELİŞTİRME PROGRAMI KAPSAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ

Enver KENDAL<sup>1</sup> Sertaç TEKDAL<sup>1</sup> Hüsnü AKTAŞ<sup>1</sup> Mehmet KARAMAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü /Diyarbakır  
Sorumlu Yazar: enver21\_1@hotmail.com

### ÖZET

Bu araştırma, 2011-2012 yetiştirme sezonunda farklı arpa genotiplerinin Diyarbakır ekolojik koşullarında bazı verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Araştırmada, ICARDA'dan temin edilen ve orta yağışlı alanlara önerilen 20 adet yazlık arpa hattı ile 5 adet standart çeşit materyal olarak kullanılmıştır. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre tekrarlamalı olarak GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü deneme alanında yürütülmüştür. Çalışmada başaklanma tarihi, bitki boyu, bin dane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı, nişasta oranı, yatma ve tane verimi özellikleri incelenmiştir.

Varyans analiz sonuçlarına göre, başaklanma tarihi 110.0-115.5 gün, bitki boyu 95-115 cm, bin dane ağırlığı 33.9-22.4 g, hektolitre ağırlığı 61.6-72.7 kg/hl, protein oranı % 12.5-16.9, nişasta oranı % 67.7-70.2, nem % 7.8-8.2, yatma % 0-80 ve tane verimi 512.7-778.7 kg/da arasında değişim göstermiştir. Tane verimi açısından, Beecher çeşidi, kalite kriterleri açısından ise 15 ve 16 nolu hatlar öne çıkarken bazı genotipler yüksek oranda yatma eğiliminde iken bazılarında hiç yatma görülmemiştir. Sonuçlara bağlı olarak iyi performans gösteren hatlar bir ileri kademeye taşınmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Arpa, çeşit geliştirme, orta yağış alanları

### ABSTRACT

This investigation was carried out to determine the properties of some of barley genotypes on the yield and quality of in different ecological conditions in 2011-2012 growing season in Diyarbakır. In the study, it were used total of five varieties consisting of twenty line which obtained from ICARDA. Experiments were randomized complete block design with replications and conducted in GAP International Agricultural Research and Training Center field trial. In the study, heading date, plant height, thousand grain weight, test weight, protein content, starch content, lodging and grain yield were investigated.

In this study, locations combined in the analysis of variance were determined significant differences in 1% and 5% level between varieties.

According to the results obtained from the analysis, The average values among the spring barley genotypes, heading time was changed between 102 -118 day, plant height between 80 – 128 cm, thousand grain weight between 32.8 and 44.6 g hectoliter weight between 64.7 and 71.8 g, protein content between 12.5-16.9%, humidity between 7.8-8.2%, starch content between 67.7-70.2%, lodging between 0-80% and grain yield changed between 3984 and 6211 kg/ha. In terms of grain yield Beecher varieties, In terms of quality, the lines 15 and 16, came to the fore and while some genotypes were tend to more lodging others were not. Depending on the results of a top-performing lines moved forward step.

**Anahtar Kelimeler:** Barley, Develop Cultivar, Medium Rainy Area.

## 1.Giriş

Arpa, tanesinin % 90'ı ve sapının büyük bir kısmı hayvan beslenmesinde, geri kalan kısmı ise malt endüstrisinde kullanılmaktadır. Özellikle yem fabrikaları, küçükbaş hayvancılık yapan küçük çaplı üreticiler için yemlik arpa önemli iken, malt endüstrisi için maltlık arpa önemini korumaya devam etmektedir. Türkiye, Dünya'da sayılı arpa gen merkezlerine sahip olup, yemlik ve maltlık üretim için uygun çevre şartlarına sahiptir. Ülkemizin sahip olduğu ve arpa için elverişli çevre şartlarına iyi uyum sağlayacak yüksek verimli, kaliteli çeşitlerin geliştirilmesi, ülkemizdeki ıslah çalışmalarının amacına ulaşmasını sağlayacak ve önümüzdeki yıllarda daralan ekim alanlarından en iyi faydalanmak sureti ile yem ve malt sanayisinin ihtiyacı olan hammadde temini kolaylaşacaktır.

Bölgede hayvancılığın gelişmesi ve arpanın buğdaya göre daha erkenci olması sebebiyle sulu alanlarda, arpadan sonra silajlık mısır, pamuk ve diğer ikinci ürün bitkileri için daha geniş zaman bırakması ve GAP projesi ile ikinci ürün ekiminin yaygınlaştığı dönemde, arpa ekim alanlarında bir artışın devam edeceği öngörülmektedir.

Geniş alanlarda üretilen ve büyük halk kitlelerinin önemli bir gelir kaynağı olan arpanın üretim ve veriminin artırılması için, üretim bölgelerinin ekolojik koşullarına uyum sağlayacak çeşitlerin ve uygun yetiştirme tekniklerinin bulunmasının önemi büyüktür (Turgut ve ark. 1997).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi agroekolojik yönden farklılık göstermekle birlikte özellikle orta yağış alan Diyarbakır ve çevre illere önerilecek yazlık ve uyumlu çeşitlerin yetersizliği arpa ıslah programları kapsamında bu alanlara yönelik yeni çeşitlerin geliştirilmesi ihtiyacı doğmuştur. Bu amaçla faaliyetlerine devam eden ICARDA(International Center for Agricultural Research in the Dry Areas), arpa ıslah programı kapsamında özellikle orta yağış alanlarına uygun ve yazlık yemlik arpa genotiplerin melezlerinden oluşan IBYT-MRA-M (International Barley Yield Trial- Moderate Rainfall Areas) seti üzerinde çalışmakta ve bu setleri faaliyet alanlarına yakın özellikteki bölgelere de göndermektedir. Söz konusu hatlar ile Güneydoğu Anadolu Bölgesine uygun çeşitlerin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

Çalışma, Diyarbakır ekolojik şartlarında yağışa dayalı şartlarda, 2011-2012 yetiştirme sezonunda ve tesadüf blokları deneme desenine göre, GAP Uluslar arası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü araştırma uygulama alanında yürütülmüştür. Çalışmada 22 adet hat ve iki adet yazlık ve yemlik arpa çeşidi kullanılmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 2'deki iklim verileri incelendiğinde, aylık sıcaklık ortalamaları kış döneminde uzun yıllardan daha düşük, ilkbahar gelişme döneminde ise uzun yıllara göre daha yüksek değerlere sahip olup deneme yılının uzun yıllara göre daha sıcak geçtiği söylenebilir. Araştırmanın yürütüldüğü sezonda toplam yağış, 405.1 mm uzun yıllar ortalaması ise 469.1 mm olup, yetiştirme sezonundaki yıllık yağış miktarı uzun yıllardan daha düşük kaydedilmiştir. Aylık hava oransal nemi ise aylara bağlı olarak yetiştirme sezonu ile uzun yıllar ortalamaları değişkenlik göstermiştir.

Deneme ekim ayında deneme mibzeri ile ekilmiştir. Deneme parsellerinin alanı 4.5 m<sup>2</sup> olacak şekilde oluşturulmuştur. Deneme alanına toplam 10 kg/da saf azot(N) ve 8 kg/da fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) verilmiştir. Fosforun tamamı ile azotun yarısı ekimle, kalan azotun yarısı da sapa kalkma döneminde verilmiştir. Ayrıca geniş yapraklı yabancı otlara karşı kimyasal mücadele yapılmıştır. Hasat olgunluğuna gelen parsellerde hasat, parsel biçerdöveri ile 3.5 m<sup>2</sup> üzerinden yapılmıştır.

**Çizelge 1. Çeşit/Hatların pedigrileri ve geliştiren kurumların çizelgesi**

Çeşit/Hat	Hatların Pedigrisi	Temin Edilen Kuruluş	Başak Tipi
1	Avt/Atikki//M-Att-73-337-1/Aths/Lignee686/4/ M-Att-73-337-1/3/Mari/Aths*2// Avt/Atikki	ICARDA	6 sıralı
2	Mzg/Gva//PI002917/3/ WI2291*2 /WI2269/WI3213	ICARDA	2 sıralı
3	Clipper//WI2291*2 /WI2269	ICARDA	2 sıralı
4	Arizona5908/Aths//Avt/Attiki/3/S.T.Barley/4/Aths/Lignee686/5/Arbayan/Aths	ICARDA	6 sıralı
5	Weeah11//WI2291/Bgs3/ER/Apm//AC253	ICARDA	2 sıralı
6	Carina/Moroc9-75	ICARDA	2 sıralı
7	Moroc9-75// WI2291*2 /WI2269	ICARDA	2 sıralı
8	INRA55-86-2/Rabat1703/3/Hml-02/ArabiAbiad//ER/Ap	ICARDA	2 sıralı
9	Mr25-84//Attiki//Alanda-01/4/Arar/PI386540//Giza121Pue/3/Lignee527/Chn-01	ICARDA	6 sıralı
10	Alanda/Hamra/4/ Avt/Atikki//M-Att-73-337/Aths/Lignee686	ICARDA	6 sıralı
11	Alanda/5/Aths/4/Pro/Toll//Cer*2/Toll/3/5106/6/Baca'S'/3/AC253//CI08887/CI05761	ICARDA	6 sıralı
12	Avt/Atikki//M-Att-73-337-1/Aths/Lignee686/5/ AwBlack/Aths//Arar/3/9Cr279-07/Rho/4/DD-14/Rhn-03-4AP	ICARDA	6 sıralı
13	Avt/Atikki//M-Att-73-337-1/Aths/Lignee686/5/ AwBlack/Aths//Arar/3/9Cr279-07/Rho/4/DD-14/Rhn-03-7AP	ICARDA	6 sıralı
14	Arizona5908/Aths//Avt/Attiki/3/S.T.Barley/4/Aths/Lignee686/5/Aths/Lignee686/3/dElRaL.LAH106/Lignee527//Asl	ICARDA	6 sıralı
15	Tipper//WI2291/WI2269/4/WI2198//ER/Apm/3/ER/Apm//AC253	ICARDA	2 sıralı
16	Moroc9-75//WI2291/CI01387/3/ER/Apm//Akrash	ICARDA	2 sıralı
17	Avt/Atikki//M-Att-73-337-1/Aths/Lignee686/5/ AwBlack/Aths//Arar/3/9Cr279-07/Rho/4/DD-14/Rhn-03-8AP	ICARDA	6 sıralı
18	Nawair 1-122AP	ICARDA	2 sıralı
19	Nawair 1-241AP	ICARDA	2 sıralı
20	Nawair 1-246AP	ICARDA	2 sıralı
21	Rihane-03	ICARDA	6 sıralı
22	Harmal	ICARDA	2 sıralı
23	Beecher	ICARDA	6 sıralı
24	Moroc9-75	ICARDA	2 sıralı
25	Altikat	GAPUTAEM	6 sıralı

**Çizelge 2. Diyarbakır İline Ait Yıllık ve Uzun Yıllar Sıcaklık Değerleri ve Yağış Miktarları**

Aylar	Ortalama Sıcaklık(OC)		Yağış (mm)		Oransal Nem(%)	
	2011-12	Uzun Yıllar	2011-12	Uzun Yıllar	2011-12	Uzun Yıllar
Eylül	25.0	24.7	9.2	4.3	30.2	31
Ekim	16.4	17.1	11.8	32.1	41.6	48
Kasım	6.4	9.0	73.0	51.1	58.8	68
Aralık	2.3	3.7	40.2	67.4	73.9	77
Ocak	2.4	1.6	78.3	62.8	84.4	77
Şubat	1.9	3.6	74.4	67.8	68.2	73
Mart	5.1	8.6	44.0	67.3	59.2	66
Nisan	15.2	13.8	26.2	67.7	58.5	63
Mayıs	19.6	19.2	41.0	39.6	58.0	56
Haziran	27.7	26.3	7.0	9.0	27.8	36
Toplam			405.1	469.1		

KAYNAK:meteor.gov.tr.2010

**İncelenen Özellikler:** başaklanma tarihi, bitki boyu, bin dane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, kg/hl, protein oranı, nişasta oranı, nem, yatma ve tane verimi üzerinde incelemeler

yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen verilerin varyans analizleri JMP 7.0 (Copyright © 2007 SAS Institute Inc.) paket programı kullanılarak yapılmış, önemli bulunan faktör ortalamaları A.Ö.F. testi ile gruplandırılmıştır.

### 3. Bulgular ve Tartışma

**Araştırma Sonuçları ve Tartışma:** Yapılan varyans analizinde; çeşitler arasında incelenen özellikler bakımından istatistiki olarak önemli görülen ( $P<0.01$ ,  $P<0.05$ ) farklılıklar Çizelge 3’ de verilmiştir. Her bir özellik için çeşitler arasında oluşan farklılıklar A.Ö.F testine göre değerlendirilmiştir.

Başaklanma süresi 110- 115.5 gün arasında değişim göstermiş, 1 nolu hat en erken başaklanırken (110), Altikat çeşidi en geç başaklanmıştır. Denemede kullanılan hat ve çeşitlerin orta erkenci olduğu gözlenirken, ekstrem yıllar hariç Güneydoğu Anadolu Bölgesi şartlarına uygun başaklanma sürelerine sahip oldukları tespit edilmiştir.

Bitki boyu uzunluğu 95- 115 cm arasında değişim göstermiş, Moroc9-75 çeşidi ve 6,8,19,20 nolu hatlar 95 cm boyları ile en kısa, 5,11 ve 15 nolu hatlar ise 115 cm boyları ile en uzun hat olarak gözlemlenmiştir. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde arpada bitki boy uzunluğu ile yatma arasında bir ilişki olup uzun boylu hat ve çeşitlerde daha çok yatma olduğu bilinmektedir. Çeşitler arasında bitki boyu bakımından farklılık olabileceği bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir (Whitman ve ark., 1985; Kılınç ve ark. 1992; Turgut ve ark. 1997). Nasr ve ark. (1972), uzun boylu çeşitlerde yatma gözlemlendiğinden yüksek verimli çeşitlerin kısa boylu olduğunu açıklamışlardır.

Yatma oranı % 0- 80 arasında derecelendirilmiş, 8,11 ve 20 nolu hatlarda hiç yatma görülmezken, 9 ve 14 nolu hatlar ise % 80 oranında yatma görülmüştür. Bu çalışmada ağırlıklı olarak kısa boylu hatların yatmaya karşı tolerant, uzun boylu hatların ise yatmaya karşı hassas olduğu tespit edilmiştir. (Öztürk ve ark., 2007), Trakya Bölgesi’nde yürütmüş oldukları arpa çalışmalarında bitki boyunun çok önemli olduğu, özellikle 85 cm’ den sonra yatmaların meydana geldiği ve bu durumda kök ve yaprak hastalıklarının artışı ile birlikte; arpa veriminin düştüğü, yatmaya dayanıklılık için bitki boyunun çok önemli olduğunu; Akar ve ark. (1996), yüksek yağışlı yıllarda (400 mm ve üzeri) yatmaya dayanıklı çeşitlerin, en yüksek verimli çeşitlerden yaklaşık % 40 oranında daha fazla verim verdiğini bildirmişlerdir.

Tane verimi, yapılan varyans analizinde hatlar arasındaki fark istatistiki olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuş ve değerler 512.7- 778.7 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek tane verimi Beecher çeşidinden, en düşük tane verimi ise 19 nolu hattan elde edilmiştir. Denemede kullanılan hatların oldukça verimli olduğu ve diğer denemelerle kıyaslandığında daha yüksek bir ortalamaya sahip olduğu tespit edilmiştir. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde arpa yetiştiriciliği ağırlıklı olarak yemlik amaçlı olup verim özelliği üzerinde durulurken yüksek verimlilik aranan en önemli kriterdir. Araştırmada kullanılan hatların yüksek verimli olması tescile aday hatlar açısından ümitvar oldukları tespit edilmiştir. Tane veriminin genotiplere göre değiştiğini (Kırtok ve ark.,1987; Kılınç ve ark., 1992) bildirmektedir. Çölkesen ve ark, (2002) ve Kendal ve ark., (2012) benzer şartlarda yürütmüş oldukları çalışmalarda tane verimini sırasıyla 420.1-627.9, 331.3-777.1 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Bin tane ağırlığı, yapılan varyans analizinde hatlar arasındaki fark istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuş ve değerler 33.9-52.4 g arasında değişim gösterirken en yüksek bin dane ağırlığı 16 nolu hattan, en düşük bin tane ağırlığı ise 7 ve 9 nolu hatlardan elde edilmiştir. Deneme yılı ve denemede kullanılan hatlardan elde edilen ortalama bin tane ağırlıkları ortalamasının üzerinde oldukları saptanmıştır. Bin tane ağırlığı verimle ilişkili olan bir kriter olup yüksek olması istenir. Bin tane ağırlığının bir çeşit özelliği olduğu ancak yıllara

Çizelge 3. Araştırmada incelenen özelliklerin ortalama değerleri ve grupları

Çeşit /Hat No	Başaklanma Süresi (gün)	Bitki Boyu (cm)	Yatma (%)	Tane Verimi (kg/da)	Bin Tane Ağırlığı(g)	Hektolitre Ağırlığı (kg/hl)	Protein Oranı (%)	Nişasta Oranı (%)	Tanedeki Nem Oranı(%)
1	110.0 g	110	60	539.0 fg	44.8 cd	64.8 hı	14.1 eh	68.7 dg	8.1
2	112.5 cf	100	70	552.5 eg	37.9 ıl	68.1 df	16.9 a	69.1 ce	8.0
3	115.0 ab	105	60	594.2 cg	43.9 ce	69.9 cd	14.5 dg	69.5 ac	8.0
4	112.5 cf	110	60	561.7 dg	42.8 df	63.5 ij	13.9 fh	70.1 ab	8.0
5	111.5 eg	115	20	681.3 ad	41.9 eg	71.4 ac	15.4 af	68.8 cg	8.1
6	114.0 ac	95	15	578.2 cg	48.0 b	69.9 cd	15.7 ae	69.4 bd	7.9
7	113.0 ce	100	50	606.2 bg	33.9 l	67.0 eg	16.5 ac	68.7 cg	8.0
8	113.0 ce	95	0	699.2 ac	39.8 gı	72.7 a	16.0 ad	69.4 bd	8.1
9	111.0 fg	108	80	567.0 dg	33.9 l	65.2 gı	15.1 bf	69.0 cf	8.0
10	111.0 fg	100	60	603.3 bg	40.0 fi	67.0 eg	15.5 af	67.7 h	7.9
11	112.0 df	115	0	674.8 ae	39.6 gı	65.5 gı	14.2 eh	69.1 cf	8.0
12	111.5 eg	100	70	556.5 dg	40.0 fi	65.8 gh	14.5 dg	69.4 bd	7.8
13	114.0 ac	110	50	534.3 g	39.4 gı	65.4 gı	14.5 dg	69.5 ac	7.9
14	110.0 g	110	80	617.8 bg	40.8 fh	61.6 j	13.0 gh	70.2 a	7.9
15	113.0 ce	115	50	723.7 ab	46.1 bc	72.4 a	15.5 af	69.0 cg	8.0
16	114.0 ac	105	40	595.8 cg	52.4 a	72.6 a	16.0 ad	68.7 cg	7.9
17	111.5 eg	105	70	570.3 dg	42.1 dg	65.4 gı	14.6 dg	69.0 cg	7.9
18	113.0 ce	105	60	588.7 cg	36.1 jl	69.7 cd	16.0 ad	68.5 eg	7.9
19	114.0 ac	95	50	512.7 g	38.1 hj	68.9 de	14.4 dg	69.2 ce	7.8
20	113.0 ce	95	0	678.3 ae	36.4 jl	69.2 d	14.8 cf	68.9 cg	8.2
Rihane-03	114.0 ac	105	30	595.8 cg	40.6 fi	66.3 fh	12.5 h	70.1 ab	7.8
Harmal	111.5 eg	110	40	678.3 ae	41.0 fg	70.1 bd	16.8 ab	68.2 gh	8.1
Beecher	113.5 bd	110	50	778.7 a	46.1 bc	68.1 df	14.5 dg	69.5 ac	8.1
Moroc9-75	115.0 ab	95	30	542.7 fg	41.9 eg	72.0 ab	14.5 dg	68.3 fh	8.0
Altıkat	115.5 a	100	50	661.7 ae	35.1 kl	65.5 gı	14.6 dg	68.9 cg	8.1
<b>AÖF</b>	<b>1.8841**</b>			<b>126.99*</b>	<b>2.754**</b>	<b>2.0376**</b>	<b>1.7935*</b>	<b>0.7945**</b>	<b>0.34ÖD</b>
<b>DK(%)</b>	<b>0.8</b>			<b>10.0</b>	<b>3.26</b>	<b>1.45</b>	<b>5.82</b>	<b>0,55</b>	<b>2.11</b>

ve iklime göre bazı değişimler olabileceği bazı araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Akkaya ve Akten, 1990; Turgut ve ark., 1997). Çölkesen ve ark, (2002), benzer şartlarda yürütmüş oldukları çalışmada bin tane ağırlığını 37.14-52.52 kg/hl arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Hektolitre ağırlığı, yapılan varyans analizinde hatlar arasındaki fark istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuş ve değerler 63.5-72.7 kg/hl arasında değişim göstermiştir. En yüksek hektolitre ağırlığı 8, 15 ve 16 nolu hatlardan, en düşük hektolitre ağırlığı ise 4 nolu hatlardan elde edilmiştir. Yurtdışından getirilen bu set yazlık tabiatlı hatlardan oluştuğu için hektolitre ağırlıkları ortalama değerlere yakın olduğu gözlenmiştir. Çeşitler arasında tespit edilen farklılık, hektolitre ağırlığının çeşit özelliğine, tane özelliklerine (tanede tekdüzelik, kavuz oranı, endosperm yapısı) bağlı olarak değiştiğini bildiren araştırmacıların (Karahan, 2009 ve Kün, 1996) bulguları ile ilişkilendirilmiştir. Kendal ve ark, (2012), benzer şartlarda yürütmüş oldukları çalışmada hektolitre ağırlığını 61.2-71.2 kg/hl, Kendal, (2013) ise 64.2-71.2 kg/hl arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Protein oranı bakımından yapılan varyans analizinde hatlar arasındaki fark % 5 düzeyinde önemli bulunmuş, protein değerleri %12.5- 16.9 arasında değişim göstermiştir. En



yüksek protein değeri 2 nolu hattın, en düşük protein değeri ise 21 nolu hattın elde edilmiştir. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde arpa yetiştiriciliğinde protein oluşum döneminde düşük nem ve aşırı sıcaklıklardan dolayı elde edilen protein oranı diğer bölgelere göre daha yüksektir. Ancak bu durum çeşit hat özelliklerine göre değişkenlik göstermektedir.

Nişasta oranı genelde yemlik arpalık için çok önemli bir parametre değildir. Ancak maltlık arpalıkta özellikle mayşeleme sırasında diastaz tarafından maltoz ve dekstrinlere parçalanarak şıra ve bira ekstraktının en büyük kısmını teşkil eder. Bu yüzden arpada nişasta oranı % 55-60'ın altında istenmez (Kendal, 2013). Nişasta oranı bakımından yapılan varyans analizinde hatlar arasındaki fark istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuş, nişasta oranı % 67.7-70.2 arasında değişim göstermiştir. En yüksek nişasta oranı 14 nolu hattın elde edilirken, en düşük nişasta oranı ise 10 nolu hattın elde edilmiştir.

Tanedeki nem oranı bakımından yapılan varyans analizinde hatlar arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuş, değerler % 7.8-8.2 arasında değişim göstermiştir. En yüksek nem oranı 20 nolu hattın elde edilirken, en düşük nişasta oranı ise 12 ve 21 nolu hatlardan elde edilmiştir. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde tanedeki nem oranı diğer bölgelere göre daha düşüktür. Çünkü hasat döneminde (Haziran sonu) sıcaklıklar zaman zaman 40<sup>0</sup>C'yi bulmaktadır. Düşük hava oransal nemi ve yüksek sıcaklıklara bağlı olarak tanelerdeki nem oranı düşük değerlerde kaldığını söylemek mümkündür.

## Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada; ICARDA'dan temin edilen ileri kademedeki hatlar, Güneydoğu Anadolu Bölgesi kuru koşullarında uyum kabiliyetleri test edilmiştir. Çalışma sonucunda test edilen hatlar içerisinde orta boyda, kısmen yatmaya karşı tolerant, orta erkenci, yüksek verimli ve kaliteli oldukları saptanan hatlar arpa ıslah programlarında kullanılmak üzere seçilerek bir ileri kademeye aktarılmıştır. Yurt dışından temin edilen bu set ile arpa ıslah programının genetik stoğu kısmen güçlendirildiğini söylemek mümkündür.

## KAYNAKLAR

- Çölkesen M, Öktem A, Engin A A. ve Öktem G. (2002). Bazı Arpa Çeşitlerinin (*Hordeum vulgare* L.) Kahramanmaraş ve Şanlıurfa Koşullarında Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 5(2) 2002.
- Karahan T. (2005). Güneydoğu Anadolu Ekolojik Koşullarında Bazı Arpa Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının İncelenmesi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 2005-Van.
- Kendal, E. (2012). ICARDA Orjinli Yazlık Arpa Genotiplerinin Bazı Özellikleri Yönünden Seleksiyonu, Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 2012 - 5 (1), Sayfa: 107-111.
- Kendal, E. (2013). İleri Kademe Bazı Yazlık Arpa Genotiplerinin Farklı Çevre Şartlarında Verim Ve Kalite Parametrelerinin İncelenmesi, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi, 2013-25(1), Elazığ
- Kılınç, M., Kırtok, Y., Yağbasanlar, T., 1992. Çukurova Koşullarına Uygun Arpa Çeşitlerinin Geliştirilmesi Üzerine Araştırmalar. II. Arpa-Malt Semineri (25-27 Mayıs) s: 205-218, Konya.
- Kırtok, Y., Genç, İ., Çölkesen M., 1987. İcarda Kökenli Bazı Arpa Çeşitlerinin Çukurova Koşullarında Başlıca Tarımsal Karakterleri Üzerinde Araştırmalar. Türkiye Tahıl Sempozyumu, s:83-89, Bursa.
- Kün, E. (1996). Tahıllar-I (Serin iklim Tahılları). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları:1451. 322 s., Ankara.
- Nasr, H.G, H.L.Shands, R.A. Foersberg, 1972. Variation in Kernel Plumpness, Lodging and Other characteristics in Six-Rowed Barley Crosses. Crop Sci.12:159-162.
- Öztürk. İ., Avcı. R., Kahraman T. (2007) Trakya Bölgesi'nde yetiştirilen bazı arpa (*Hordeum vulgare* L) çeşitlerinin verim ve verim unsurları ile bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Trakya Üniv. Zir. Fak. dergisi, 21 (1): 59-68
- Turgut, İ., Konak, C., Yılmaz, R., Arabacı, O., 1997. Büyük Menderes Havzası Koşullarına Uyumlu ve Yüksek Verimli Arpa Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi (22-25 Eylül) s:80-83, Samsun.
- Whitman, C.E, J.L. Haffield., R.J. Reginato, 1985. Effect of Slope Position on The Micro Climate Growth And Yield of Barley. Agron. J. 77:663-669.

## ARPA (*Hordeum vulgare* L.) ÇEŞİTLERİNİN MALATYA EKOLOJİK ŞARTLARINDA VERİM VE BAŞLICA KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

<sup>1</sup>Hasan KILIÇ<sup>1</sup> Enver KENDAL<sup>2</sup> Taner AKAR<sup>3</sup> İrfan ERDEMÇİ<sup>2</sup> İsmail SAYIM<sup>4</sup>

<sup>1</sup>. Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü 12000 BİNGÖL

<sup>2</sup>. GAP Uluslararası Araştırma ve Eğitim Merkezi Enst. PK: 72 21100 Diyarbakır.

<sup>3</sup>. Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Develi/Kayseri

<sup>4</sup>. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, PK: 226, 06042 Ulus/Ankara

**ÖZET:** Bu araştırma 2001-2002 ve 2002-2003 yılları arasında Malatya İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü üretim istasyonu deneme sahasında 21 arpa çeşit ve hattına ait tane ve kalite özelliklerinin genetik değişim ve adaptasyonlarını araştırmak gayesi ile yürütülmüştür. Araştırmada tane verimi ile birlikte hektolitre ağırlığı, bin dane ağırlığı, 2.5 mm elek üstü nispeti ve dane protein muhtevası incelenmiştir. Varyans analiz neticelerine göre birinci yılda en yüksek tane verimi Karatay-94 (581.9 kg/da), Aydanhanım (518.3 kg/da) ve Kalaycı-97 (488.9 kg/da) çeşitlerinden elde edilirken, ikinci yılda ise çeşitler arasında önemli bir fark görülmemiştir. Netice olarak gerek tane verimi ve gerekse kalite özellikleri açısından Tokak 157/37'ye göre daha üstün performans gösteren Karatay-94, Aydanhanım, Orza-96 ve Şahin-91'in bölge için yetiştirilebilecek ümitvar çeşitler olduğu sonucuna varılmıştır

*Anahtar Kelimeler:* Arpa, Doğu geçit bölgesi, Kalite özellikleri, Tane verimi

### Determination of Barley (*Hordeum vulgare* L) Varieties on Yield and Quality Traits Growing in Malatya Conditions

**ABSTRACT:** This research was carried out in 2001-2002 and 2002-2003 seasons at the experimental area of Malatya Agriculture Provincial Directorate to investigate the genetic and environmental variation of grain yield and some quality traits of 21 barley cultivars. Grain yield, hectoliter weight (HLW), thousand grain weight (TGW), coarse grain and protein content were investigated in the trial. The analysis of the results showed that the highest grain yield was obtained from Karatay-94 variety (581.9 kg da<sup>-1</sup>), followed by Aydanhanım (518.3 kg da<sup>-1</sup>) and Kalaycı-97 (488.9 kg da<sup>-1</sup>) 2001/2002 season while there was no significant difference among the varieties in 2002/2003 growing season. According to results, Karatay-94, Aydanhanım, Orza-96 and Şahin-91 that the varieties have given more yield than Tokak 157/37 is can be suggested in terms of both quality and grain yield in the region.

*Key words:* Barley, Eastern Transitional Zones, Grain yield, Quality traits

### GİRİŞ

Arpa ülkemizde tahıllar içerisinde buğdaydan sonra ikinci sırada ekilip istihsal edilen bir tahıl cinsidir. Orta, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinin birleştiği üçgende Doğu geçit kuşağı oluşturan ve kendine has iklim özelliklerine sahip Malatya'da hayvancılığın tekrar önem kazanmaya başlaması ve hayvan yemi olarak tüketilen tahıllar içerisinde ilk sıralarda yer alması yemlik arpanın kıymetini de artırmıştır. Son senelerde dünya ikliminde meydana gelen değişimler ve istikrarsız hava şartları yanında bölgenin sahip olduğu coğrafik yapı sebebiyle

istimal edilen çeşitlerin adaptasyon kabiliyetleri önemli bir unsur olarak öne çıkmaktadır. Nüfusunun yaklaşık olarak üçte biri kırsal kesimde yaşayan, ekonomisinin önemli bir bölümü ziraata istinat eden Malatya'da, birinci derecede hayvan yemi olarak tüketilen arpa, çiftler açısından kuraklıktan kaçması sebebiyle vazgeçilmez ürün olarak görülmektedir. Tamamıyla yemlik gayesiyle istihsal edilen arpanın 35 bin ha ekim sahası ile vilayetdeki tarla bitkileri (145 bin ha.) içerisindeki payı %25 civarındadır. Verimi ise 160 kg/da olup, zaten düşük olan Türkiye ortalamasının (205 kg/da) bile çok altındadır (TUIK, 2009). Bu sebeple, arpa veriminin artırılmasına müteveccih olarak bölgeye uygun yüksek verimli arpa çeşitlerinin belirlenmesi, öncelikli çalışma mevzularından birisi olmalıdır. Vilayette çeşit belirlemeye müteveccih bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak benzer veya yakın iklime sahip bölgelerimizde çok sayıda araştırma yapılmıştır. Çölkese ve ark. (1999). Kahramanmaraş şartlarında, Öztürk ve ark. (2001), Erzurum şartlarında, Kılıç ve ark. (2010) Elazığ şartlarında benzer veya farklı arpa çeşitleri ile çalışmışlardır. Gittikçe önem kazanan hayvancılık için önemli bir yere sahip olan arpa yetiştiriciliğinin daha da verimli kılınması önemli faydalar sağlayacaktır. Bu çalışmada 21 arpa çeşidinin Malatya ekolojik şartlarında tane verimi ve kalite özelliklerindeki değişim incelenerek, bölge şartlarına uygun ümitvar çeşitlerin tespit edilmesi gaye edinmiştir.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, Malatya vilayeti Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğüne ait üretim istasyonu deneme sahasında (38° 27'10 K; 38° 21'26 D, 734 m yükseklik) 2001-2002 ve 2002-2003 üretim sezonunda yürütülmüştür.

**Deneme sahasının Toprak ve İklim Özellikleri:** Deneme sahasına ait bazı toprak ve iklim özellikleri Çizelge 1 ve Çizelge 2'de verilmiştir. Denemede ön bitki olarak, 1. yıl fasulye, 2. yıl ayçiçeği ekilmiştir.

Çizelge 1. Deneme sahasına ait bazı toprak özellikleri

Derinlik (cm)	İşba %	Toprak Yapısı	E.ilet. E.C.x 10 <sup>3</sup> (mS)	Kireç (CaCO <sub>3</sub> ) (%)	Su ile doymuş Toprakta pH	Bitkilere yararlı besin mad. kg/da		Organik Mad. (%)
						Fosfor P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Potas K <sub>2</sub> O	
0-30	63	Killi-tınlı	0.055	36.26	7.51	1.21	36.6	1.453

Çizelge 2. Malatya vilayetine ait 2001-2003 yılları arası bazı iklim kıymetleri.

Year	Toplam yağış (mm)	Nispi nem (%)	Sıcaklık (°C)		
			Max.	Min.	Mean
2001-02	354.6	52.9	19.6	8.9	52.9
2002-03	373.2	56.8	19.1	8.4	56.8
Long term	359.3	52.8	19.1	8.4	52.8

Kaynak: Meteoroloji İşleri Müdürlüğü, Malatya

**Materyal:** Denemede 3 ileri arpa hattı ve 18 tescilli çeşit kullanılmıştır (Çizelge 3). Kışlık dilimde çalışan enstitüler tarafından geliştirilen çeşit ve hatlar alternatif/kışlık tabiatlı ve yüksek verim potansiyeline sahip olmaları dikkate alınarak seçilmiştir.

**Yöntem:** Denemeler tesadüf blokları deneme deseninde üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ekim, parsel mibzeri ile 2 Kasım 2001 ve 1 Kasım 2002 tarihlerinde yapılmış olup, parsel ebatları, ekimde 1.2 x 6 = 7.2 m<sup>2</sup>, hasatta ise 1.2 x 5 = 6 m<sup>2</sup> olarak değerlendirilmiştir. Ekimde kullanılan tohumluk miktarı 400 tane/m<sup>2</sup> tohum olacak şekilde çeşitlerin bin tane ağırlıklarına göre tespit edilmiştir. Parseller 10 kg saf azot (N) ve 6 kg saf fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ile gübrenmiştir. Fosforun tamamı ile azotun yarısı ekimle, kalan azotun yarısı da sapa kalkma döneminde verilmiştir. Denemeler yağışa dayalı şartlarda yürütülmüştür. Hasat olgunluğuna gelen parseller Hege 140 parsel biçerdöveri ile hasat edilmiştir. Williams ve ark.(1988)'nın tatbik ettikleri

usuller esas alınarak tane verimi ile birlikte hektolitreye ağırlığı, bin dane ağırlığı, 2.5 mm elek üstü nispeti, irilik sınıfı ve tane de protein nispeti gibi kalite özellikleri belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen müşahedelere ait değerlerin varyans analizleri JMP-501" paket programı kullanılarak yapılmıştır. Önemli bulunan faktör ortalamaları arasındaki fark Asgari Önemli Fark (A.Ö.F.%5)'a göre gruplandırılmıştır.

Çizelge 3. Denemede kullanılan arpa hat ve çeşitlerine ait bazı özellikler

NO	Çeşit Adı	Tescil senesi	Özelliği	NO	Çeşit Adı	Tescil senesi	Özelliği
1	Tokak 157/37	1963	2 sıralı alternatif	12	Kıral-97	1997	6 sıralı alternatif
2	Bülbül-89	1989	2 sıralı alternatif	13	Sladoran	1998	2 sıralı alternatif
3	Tarm-92	1992	2 sıralı alternatif	14	Balkan-96	1996	2 sıralı kışlık
4	Yesevi-93	1993	2 sıralı alternatif	15	Kalaycı-97	1997	2 sıralı alternatif
5	Orza-96	1996	2 sıralı alternatif	16	Erginel-90	1990	6 sıralı alternatif
6	Çetin-2000	2000	6 sıralı alternatif	17	Şahin-91	1991	2 sıralı kışlık
7	Aydanhanım	2002	2 sıralı alternatif	18	Anadolu-98	1998	2 sıralı alternatif
8	Aday-2	-	2 sıralı alternatif	19	Angora	1999	2 sıralı alternatif
9	Avcı	2002	6 sıralı alternatif	20	Efes-3	-	2 sıralı alternatif
10	Aday-4	-	6 sıralı alternatif	21	Efes-98	1998	2 sıralı alternatif
11	Karatay-94	1996	2 sıralı alternatif				

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

**Hektolitreye ağırlığı:** Denemeye alınan arpa çeşitlerinin ortalaması olarak hektolitreye ağırlıkları 59.5-69.1 kg/hl arasında değişmiştir (Çizelge 4). İlk üç sırada yer alan Karatay-94, Orza-96 ve Aydanhanım çeşitleri sırasıyla 69.1 kg, 68.5 ve 68.3 kg/hl hektolitreye ağırlıklarına sahip olmuşlardır. En düşük hektolitreye ağırlığına ise Kral-97 (59.5kg/hl) çeşidi sahip olmuştur. Hektolitreye ağırlığı çevre şartları ve kültürel uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte (Kün, 1992; Atlı ve ark., 1999; Sade ve ark., 1999), bu değişimin üzerine genetik etkiden kaynaklanan tanelerdeki tekdüzelik, kavuz nispeti ve endosperm yapısı da etkili olabilmektedir (Kün ve ark., 1992; Öztürk ve ark.,1997). Bu çalışmadan elde edilen hektolitreye ağırlıkları, Öztürk ve ark.(2001) bildirdiği 61.6-62.9 kg/hl ile Kılıç ve ark. (2010)'nın bildirdiği 59.3-68.4 kg/hl arasında değişen değerlere yakın, Öztürk ve ark. (1997)'nin bildirdiği 76.6-91.9 kg/hl den daha düşük kaydedilmiştir.

**Bin dane ağırlığı:** Bin dane ağırlığı önemli bir verim unsurudur (Peter ve ark., 1979). Danenin irilik ve dolgunluğunun bir ifadesi olan bin tane ağırlığı, çoğunlukla genetik yapı tarafından idare edilmektedir (Demir 1983; Akdeniz ve ark., 2004; Kılıç ve ark. 2005; Geren ve ark, 2012). En yüksek bin dane ağırlığına sahip Orza-96 (42.8 gr.), Şahin-91 (42.2 gr), Karatay-94 (41.1 gr), Yesevi-93 (41.1 gr), Efes-98 (40.8 gr), Tokak 157/37 (40.7 gr), Aydanhanım (40.5 gr) ve Bülbül-89 (40.3 gr) aynı grupta yer almışlardır. En düşük bin dane ağırlığı ise Kıral-97 çeşidinde (26.2 g) tespit edilmiştir (Çizelge 4). Yüksek bin dane ağırlığına sahip çeşitlerin 2 sıralı olmaları dikkat çekmiştir. Erzurum şartlarında Öztürk ve ark.(2001), Van şartlarında Akdeniz ve ark. (2003) ve Elazığ şartlarında ise Kılıç ve ark. (2010), sonuçlarımızla paralel olarak arpa genotipleri arasında bin tane ağırlığı yönünden önemli farklar bulmuşlardır.

**Protein nispeti:** Arpa, ülkemizde daha çok hayvan yemi olarak üretilip tüketilmektedir. Bu cihetle yem değerini belirleyen en önemli kalite özelliklerinden tanede protein nispetinin yüksek olması arzu edilir. Yapılan varyans analizinde, istatistiki manada önemli bir fark görülmemekle birlikte tane de protein nispeti % 10.6 ile %13.4 arasında bir değişim göstermiştir.(Çizelge 4). Van şartlarında Tokak 157/37'nin de yer aldığı çeşitlerle yürüttükleri bir çalışmada Akdeniz ve

ark. (2003) ham protein nispeti yönünden far bulmazken, Erzurum şartlarında Akkaya ve Akten (1990) ve Öztürk ve ark. (2001); Trakya şartlarında Öztürk ve ark. (1997); Elazığ şartlarında Kılıç ve ark. (2010) çeşitler arasında önemli farklılıklar tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

**2.5 mm elek üstü nispeti:** Yeknesaklığın bir ifadesi olan 2.5 mm elek üstü nispeti, yemlik arpa üretiminde pek ehemmiyet verilmemektedir. Bu kalite özelliğinin bin dane ağırlığı ile irtibatlı olduğu bildirilmiştir (Çölkesen ve ark. 2002). Aydanhanım (% 83.3) ve Orza-96 (%76.2) çeşitleri öteki genotiplerden önemli derecede yüksek 2.5 mm lik elek üstü değerine sahip olmuştur. En düşük 2.5 mm elek üstü nispeti ise altı sıralı Kırıl-97 (%10.3) çeşidinden elde edilmiştir. Bu çalışmada bin tane ağırlığı yüksek olan çeşitlerin 2.5 mm elek üstü nispetleri da yüksek bulunmuştur. Elek üstü nispeti yönünden arpa genotipleri arasında önemli farklılıklar farklı araştırmacılar tarafından da belirlenmiştir (Weston ve ark., 1993; Eagles ve ark., 1995, Çölkesen ve ark., 2002; Kartal ve ark., 2003; Kılıç ve ark., 2010).

Çizelge 4. Farklı arpa çeşitlerinde hektolitreye ağırlığı, bin dane ağırlığı, tanede protein nispeti, 2.5 mm elek üstü nispeti ve irilik sınıfına ait ortalama değerler ve ortalamaların farklılık gruplandırmaları (2001/2002)

Çeşit/Hat	Hektolitreye ağırlığı (kg/hl)	Bin dane ağırlığı (gr)	Protein (%)	2.5 mm elek üstü (%)	İrilik Sınıfı
Tokak 157/37	67.2 Ab*	40.7 abc*	12.6	55.6 c-f*	8.0 cde*
Bülbül-89	67.1 ab	40.3 abc	12.0	56.2 c-f	8.0 cde
Tarm-92	68.2 ab	39.2 c	12.2	63.9 bcd	7.0 def
Yesevi-93	66.8 ab	41.1 abc	12.1	59.9 cde	7.5 c-f
Orza-96	68.5 a	42.8 a	10.6	76.2 ab	4.5 fg
Çetin-00	64.0 cde	32.0 ef	11.3	26.2 hı	16 a
Aydanhanım	68.3 ab	40.5 abc	11.8	83.8 a	3.5 g
Aday-I	66.6 abc	38.8 c	10.7	55.4 c-f	8.0 cde
Avcı	63.7 de	29.1 g	12.7	19.5 ij	16.0 a
Aday-IV	63.5 de	28.7 gh	12.3	20.1 ij	16 a
Karatay-94	69.1 a	41.1 abc	11.5	67.9 bc	6.0 efg
Kırıl-97	59.5 f	26.2 h	13.4	10.3 j	16.0 a
Sladoran	66.7 ab	34.6 de	11.2	54.1 def	9.0 cde
Balkan-96	66.6 abc	35.7 d	12.1	39.8 gh	13 ab
Kalaycı-97	62.9 e	39.4 c	11.6	48.7 efg	9.5 cd
Erginel	61.6 ef	29.6 fg	11.4	18.8 ij	16 a
Şahin-91	65.8 bcd	42.2 ab	13.0	68.4 bc	6.0 efg
Anadolu-98	67.0 ab	39.1 c	12.4	44.6 fg	10.5 bc
Angora	63.0 e	32.9 e	12.4	30.1 hı	14 a
Efes-3	66.6 abc	40.0 bc	12.1	55.0 c-f	9.5 cd
Efes-98	67.8 ab	40.8 abc	11.6	51.3 d-g	9.0 cde
A.Ö.F.0.05	2.7	2.6	ÖD	13.8	3.1
V.K.%	1.9	3.6	7.4	13.5	14.4

Benzer harf grubuna ait değerler A.Ö.F testine göre %5 seviyesinde farklı değildir. V.K: Varyasyon katsayısı

**Tane verimi:** Tane verimi açısından yapılan varyans analizlerinde, çeşitler arasında 2001/2002 yılında  $P \leq 0.01$  seviyesinde önemli bir farklılık görülürken, 2002/2003 yılında ise önemli bir farklılık tespit edilememiştir (Çizelge 5). Yılların varyansları arasında Bartlet (1937) homojenite testine göre önemli farklılık tespit edilmesinden dolayı birleşik analize cihetine gidilmemiştir (Yurtsever, 1984).

Çizelge 4'te 2001/2002 yılında, Karatay-94, Aydanhanım, Kalaycı-97, Şahin-91 ve Balkan-96 çeşitlerinin tane verimleri sırasıyla 581.9, 518.3, 488.9, 470.8 ve 465.1 kg/da ile aynı grupta yer almışlardır. Erginel-90 çeşidi 250.8 kg/da ile en düşük değere sahip olmakla



birlikte Çetin-2000, Anadolu-98, Angora ve Avcı ile aynı grupta yer almıştır. Araştırmanın ikinci yılında yani 2002/2003 yılında çeşitler arasında istatistiki manada önemli bir farklılık tespit edilememiştir. Bununla birlikte en yüksek tane verimi birinci yılda olduğu gibi Karatay-94 (413.9 kg/da) çeşidinden elde edilirken, en düşük tane verimi de Angora çeşidinden (264.8 kg/da) elde edilmiştir. Tane verimi açısından çeşitler arasında birinci yılda farkın önemli olması ve ikinci yılda önemsiz olması yıllar arasındaki iklim, toprak vb çevre faktörlerinin etkili olması ile açıklanabilir. Nitekim birinci yılda ön bitki fasulye iken ikinci yılda ise ayçiçeği olmuştur. Çeşitlerin verimlerinin yıllara ve yörelere göre değiştiği, çeşit ile çevre şartları interaksiyonunun önemli olduğu birçok araştırmacı tarafından da bildirilmiştir. (Bianchi, 1987, Akkaya ve Akten, 1990; Kaydan ve Yağmur, 2007, Kılıç ve ark., 2010). Bununla birlikte 2001/2002 yılında ilk beş sırayı alan Karatay-94, Aydanhanım, Kalaycı-97, Şahin-91 ve Balkan-96 çeşitlerinin bölgenin standart ve yaygın çeşidi olan Tokak 157/37 çeşidinden daha yüksek verimli oldukları, 2002/2003 yılında da önemli bir farklılık olmamakla birlikte söz konusu 5 çeşidin Tokak 157/37 daha yüksek verimli olmalarının ümit vaat ettikleri söylenebilir. Benzer şartlarda farklı genotiplerle önceden yapılan araştırmalarda Akkaya ve Akten (1992) 271.4-279.0 kg/da; Öztürk ve ark. (2001) 197.6-279.0 kg/da; Akdeniz ve ark.(2004) 187.7-322.9 kg/da); Kaydan ve Yağmur (2007) 197.3-319.7 kg/da; Kılıç ve ark. (2010) 237.6-479.0 kg/da tane verimi aldıklarını bildirmektedirler.

Çizelge 4. Farklı arpa çeşitlerinde tane verimine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Çeşit/Hatlar	Tane verimi kg/da		
	2001/2002	2002/2003	Ortalama
Tokak-157/37	417.2 b-e*	316.7	366.9
Bülbül-89	403.6 b-e	364.4	384.0
Tarm-92	431.4 b-e	339.4	385.4
Yesevi-93	398.3 b-e	308.3	353.3
Orza-96	439.5 b-e	367.2	403.4
Çetin-2000	372.3 c-g	266.7	319.5
Aydanhanım	518.3 ab	331.7	425.0
Aday-2	408.2 b-e	313.9	361.1
Avcı	344.2 d-g	314.9	329.6
Aday-4	392.5 bc-f	315.0	353.8
Karatay-94	581.9 a	413.9	497.9
Kıral-97	370.4 c-g	267.4	318.9
Sladoran	438.4 b-e	335.6	387.0
Balkan-96	465.1 a-d	330.6	397.8
Kalaycı-97	488.9 abc	288.3	388.6
Erginel-90	250.8 g	298.9	274.8
Şahin-91	470.8 abc	378.9	424.8
Anadolu-98	336.1 efg	349.4	342.8
Angora	275.4 fg	264.8	270.1
Efes-3	391.6 c-f	371.7	381.6
Efes-98	409.7 b-e	324.4	367.1
A.Ö.F <sub>(0.05)</sub>	122.3	ÖD	
V.K %	18.1	17.1	

\*: Benzer harf grubuna ait değerler A.Ö.F testine göre %5 seviyesinde farklı değildir

Netice olarak, Malatya yöresinde yetiştirilebilecek uygun arpa çeşitlerinin belirlenmesi gayesiyle 2 yıl müddetle sürdürülen bu deneme nihayetinde, çok sayıda çeşidin bölgenin standart çeşidi durumundaki Tokak 157/37 çeşidinden daha fazla tane verimi temin ettiği müşahade edilmiştir. Bu çeşitlerden bilhassa Karatay-94, Aydanhanım, Orza-96 ve Şahin-91 çeşitlerinin Malatya ekolojik şartlarında diğer çeşitlere göre daha üstün performans göstermeleri sebebiyle bölgede arpa üretimi için ümitvar çeşitler olduğu söylenebilir.

**KAYNAKLAR**

- Akdeniz, H., Keskin B., Yılmaz İ., Oral E. 2004. Bazı arpa çeşitlerinin verim ve verim unsurları ile bazı kalite özellikleri üzerinde bir araştırma. YY.Ü. TBD, 14(2): 119-125.
- Akkaya, A. Ve Akten Ş. 1990. Erzurum yöresinde yetiştirilebilecek yazlık arpa çeşitlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. A.Ü. Zir.Fak.Der. 21 (1), 9-27, 1990.
- Atlı, A., Koçak, N., Aktan, M., (1999). Ülkemiz çevre koşullarının kaliteli makarnalık buğday yetiştirmeye uygunluk yönünden değerlendirilmesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu 8-11 Haziran Konya. s. 345-351.
- Bartlett, M. S. (1937). "Properties of sufficiency and statistical tests" Proceedings of the Royal Statistical Society, Series A 160, 268-282.
- Bianci, A.A., E Ciridololo R. Sdntilocchi. 1987. Barley varieties for silage and grain production. Field Crop Abstracts, 40 (9), 5609.
- Çölkesen, M, Cesurer, L., Yürürdurmaz, C., Demirbağ, V., Çiçek, Başgül, A. ve Engin, A. 1999. Kahramanmaraş koşullarına uygun yüksek verimli arpa çeşitlerinin belirlenmesi. Türkiye 3.Tarla Bitkileri Kongresi. No: cilt 1-234-239 (15-18 Kasım 1999 Adana)
- Çölkesen, M., Öktem A., Engin A., Öktem G., Demirbağ V., Yürürdurmaz C. Ve Çokkızgın A. 2002. Bazı arpa çeşitlerinin (*Hordeum vulgare L.*) Kahramanmaraş ve Şanlıurfa koşullarında tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 5(2):76-87
- Demir, İ., 1983. Tahıl Islahı. E.U. Zir. Fak. Ders kitabı. Yayın. No: 235, Bornova-İzmir
- Eagles, H.A., Bedggood, A.G., Panozzo, J.F., Martin, P.J., 1995. Cultivar and environmental effects on malting quality in barley. Aust. J. Agric. Res., 46 (5): 831-844.
- Geren, H. Geren H., Soya H. Ünsal R. Kavut Y. T., Sevim İ. Ve Avcıoğlu R. 2012 Menemen koşullarında yetiştirilen bazı Tritikale çeşitlerinin tane verimi ve diğer verim özellikleri üzerinde araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 49 (2): 195-200
- Kartal, G., Öztürk A. Çağlar Ö. 2003. Erzurum koşullarında farklı azot dozlarının arpanın maltlık özelliklerine etkisi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 34 (1), 9-16.
- Kaydan, D., Yağmur M. 2007. Van ekolojik koşullarında bazı iki sıralı arpa çeşitlerinin (*Hordeum vulgare L. conv. distichon*) verim ve verim öğeleri üzerine bir araştırma. Ankara Ü. Tarım Bilimleri Dergisi, 13 (3) 269-278
- Kılıç, H., Akar T., Kendal E. ve Sayım İ. 2012.Evaluation of grain yield and quality of barley varieties under rainfed conditions. African Journal of Biotechnology, 9(46): 7825-7830
- Kün, E., Özgen, M. ve Ulukan, 1992. Arpa çeşit ve hatların kalite özellikleri üzerinde bir araştırma. II. Arpa Malt Semineri. 25-27 Mayıs 1992. 70-79, Konya.
- Öztürk, A., Ö. Çağlar, Ş. Akten. 1997. Erzurum yöresinde maltlık olarak yetiştirilebilecek arpa genotiplerinin belirlenmesi. No: 70-75, (Türkiye II. Tarla Bitkileri Kong. 22-25 Eylül)
- Öztürk, A., Çağlar, Ö. Ve Tufan, A. 2001. Bazı arpa çeşitlerinin Erzurum koşullarına adaptasyonu. Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi. No: 32(2).109-115
- Sade, B., Topal, A. ve Soylu, S. (1999). Konya sulu koşullarında yetiştirilebilecek makarnalık buğday çeşitlerinin belirlenmesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu (8-11 Haziran, Konya), 91-96.
- TUİK, 2009. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu Tarımsal Yapı ve Üretim Fiyat Değer 2007. Yayın no: 3202
- Weston, D.T., Horsley, R.D., Schwarz, P.B., Goos, R.J., 1993. Nitrogen and planting date effects on low-protein spring barley. Agron. J., 85 (6): 1170-1173.
- Williams P, El-Haremein FJ, Nakkoul H, Rihavi S (1988) Crop quality evaluation methods and guidelines. ICARDA Technical Manual 14 (Rev.1).

## SAMSUN KOŞULLARINDA BAZI ARPA (*Hordeum vulgare* L.) ÇEŞİTLERİNİN VERİM VE VERİM UNSURLARININ BELİRLENMESİ

Abdulveli Sirat<sup>1</sup>, İsmail Sezer<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gümüşhane Üniv. Şiran Mustafa Beyaz MYO, Şiran-Gümüşhane

<sup>2</sup>O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun

Sorumlu Yazar: [awsirat@gumushane.edu.tr](mailto:awsirat@gumushane.edu.tr)

**Özet:** Bu araştırma 2008-2009 ve 2009-2010 yetiştirme döneminde Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazisinde 6 arpa çeşidi ile Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada arpa çeşitlerinin bitki boyu, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve yatma durumu ele alınmıştır. Çalışmada ele alınan özelliklerin varyans analizi sonucunda; bitki boyu, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, tane verimi, bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı bakımından çeşitler arasında önemli ( $P<0.01$ ) farklılıkların bulunduğu tespit edilmiştir. Birleştirilmiş sonuçlara göre Şerifehanım-98 (420.80 kg/da) ve Avcı-2002 (417.28 kg/da) çeşitlerinin tane verimi bakımından en yüksek değerleri verdiği belirlenmiştir. Ayrıca bu çeşitlerin yatmadığı da görülmüştür. Bu çeşitlerin, diğer çeşitlere göre Samsun koşullarında tane verimi bakımından daha verimli olduğu söylenebilir.

**Anahtar kelimeler:** Arpa, çeşit, verim ve verim unsurları, yatma

## DETERMINATION OF YIELD AND YIELD COMPONENTS OF SOME BARLEY (*Hordeum vulgare* L.) VARIETIES UNDER SAMSUN DRY CONDITIONS

**Abstract:** This research was carried out with 6 of barley varieties (3 two-row and 3 six-row) in Black Sea Agricultural Research Institute's experimental areas in 2008-2009 and 2009-2010 growing season with four replications according to Randomized Complete Block Design. In this research, plant height, spike length, number of grains per spike, grain weight per spike, grain yield, thousand grain weight, hectolitre weight and lodging of grain were evaluated. According to the results of variance analysis, differences among varieties were found to be significant ( $P<0.01$ ) for the following characters; plant height, spike length, number of grains per spike, grain weight per spike, grain yield, thousand grain weight, hectolitre weight. Combined results revealed that the highest seed yield was obtained from Şerifehanım-98 (420.80 kg/da) and Avcı-2002 (417.28 kg/da). These varieties were also found out not to lodge. It was concluded that cv Şerifehanım-98 and cv Avcı-2002 could have higher yield than other cultivars in Samsun regional conditions.

**Keywords:** Barley, cultivars, yield and yield components, lodging

### Giriş

Arpa, dünyada en fazla üretimi yapılan tahıllar içerisinde buğday, mısır ve çeltikten sonra dördüncü sırada yer alan önemli bir tahıl cinsidir. Dünyada ve ülkemizde nüfusun hızla artması nedeni ile tahıllar insan beslenmesinde önemli bir yer tutmaktadır. Ülkemizde arpa doğrudan insan beslenmesinde kullanılsa da hayvan besiciliği açısından son derece önemli bir bitkidir. Dünyada arpa üretimi 134.3 milyon ton ve dekara verim 276 kg (Anonim, 2011), ülkemizde ise üretim 7.100.000 ton ve dekara verim 258 kg'dır (Anonim, 2012).

Tahıl tarımı için Karadeniz Bölgesi oldukça uygun koşullara sahip olmasına karşın bölgedeki arpa üretimi istenilen düzeye ulaştırılamamıştır. İklim ve toprak istekleri bakımından buğdaya benzerlik gösteren arpanın bölge tarımındaki yerini alamamasının temel sebeplerinden biri yatma nedeniyle verim kayıplarının yüksek olmasıdır.

Yatma, dünyanın pek çok bölgesinde kültür bitkilerinde önemli verim kayıplarına neden olan bir durumdur. Kültür bitkileri içerisinde yatmanın en yoğun olarak görüldüğü grup tahıllardır. Yatma, bitkinin büyüme ve gelişmesini değiştirmektedir. Başaklanmaya yakın bir dönemde şiddetli yatma meydana geldiğinde verim kaybı % 27–40 civarında olurken, sarı olum döneminde bu kayıp % 20 civarındadır. Yatmaya bağlı olarak görülen tamamlanmamış olgunlaşma sonucu daneler küçük kalmakta, karbonhidrat içeriği ve hektolitre ağırlığı düşük olmaktadır (Akgün ve Topal, 2006).

Tahıllarda yatma, genelde hasattan 2–3 ay öncesinde başlayan ve başaklanma ile devam eden bir olay olup, bitkide kök yatması veya sap bükülmesi ya da kırılması şeklinde ortaya çıkmaktadır (Tams et al., 2004).

Bilgin ve ark. (1999) tahıllarda yüksek verime ulaşmak için yatmaya dayanıklı, dik yapraklı, çiçeklenmesi erken, döllenme ve olum devresi uzun olan çeşitler üzerinde durulmasını önermiştir. Wayne and Poehlman (1971), altı sıralı arpalarda bin tane ağırlığı ile yatma oranı arasında olumsuz ilişki olduğunu, Nasr et al. (1972), 6 sıralı arpada yaptıkları çalışmada tane verimi ile yatma arasında olumsuz ilişkiler bulunduğunu ve yüksek verimli çeşitlerin kısa boylu olduğunu açıklamışlardır.

Bu araştırmanın amacı, Samsun koşullarında, bazı arpa çeşitlerinin verim ve bazı kalite kriterlerini incelemek, yöreye uygun arpa çeşitlerini belirlemektir.

## Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2008-2009 ve 2009-2010 yetiştirme döneminde Samsun Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazisinde (Gelemen) yürütülmüştür. Çalışmada, iki sıralı Balkan-96, Şerifehanım-98, Anadolu-98 ile 6 sıralı Meriç, Avcı-2002 ve Lord çeşitleri kullanılmıştır. Deneme yerlerinde 0-40 cm derinliğinden ekim öncesi alınan toprak örneklerinin OMÜ Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarında yapılan analiz sonuçlarına göre; denemenin birinci yılında toprağın killi-tınlı, pH'sının nötr (7.42), kireçli (%11.32), tuzsuz (%0.14), organik madde bakımından orta (%2.11), fosfor bakımından fazla (13.72 kg/da), potasyum bakımından yeterli (93.14 kg/da), ikinci yılında ise toprağın killi, pH'nın hafif alkali (7.67), kireçli (%10.44), tuzsuz (%0.10), organik madde bakımından iyi (%3.39), fosfor bakımından fazla (9.18 kg/da), potasyum bakımından yeterli (112.40 kg/da) olduğu belirlenmiştir. Denemenin yürütüldüğü yerlere ait iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Samsun ilin uzun yıllar ortalaması ile deneme yıllarına ait sıcaklık, yağış ve nispi nem durumları\*

Yıllar	Aylar									
	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Veç.Dön.
<b>S A M S U N (G e l e m e n)</b>										
<b>Aylık Sıcaklık Ortalaması (°C)</b>										
2008-09	16.7	13.3	9.0	8.4	9.0	8.3	9.7	15.7	21.8	<b>12.4</b>
2009-10	18.1	12.9	12.1	9.7	9.7	7.8	11.4	16.9	22.3	<b>13.4</b>
1975-09	16.0	11.8	8.9	7.0	6.6	7.9	11.1	15.3	20.2	<b>11.6</b>
<b>Aylık Yağış Toplamı (mm)</b>										
2008-09	128.8	109.5	120.7	86.1	91.0	49.0	21.4	55.3	8.2	<b>670.0</b>
2009-10	113.4	129.6	78.5	74.3	35.9	93.2	72.7	11.7	112.5	<b>721.8</b>
1975-09	88.3	84.3	73.4	61.4	51.8	56.8	57.6	49.5	47.4	<b>570.5</b>
<b>Aylık Nispi Nem Ortalaması (%)</b>										
2008-09	80.7	75.6	59.8	59.1	71.4	74.7	79.8	78.3	75.9	<b>72.8</b>
2009-10	76.4	68.7	60.0	61.6	68.9	76.4	79.8	77.3	80.8	<b>72.2</b>
1975-09	76.2	70.5	66.2	66.0	69.7	75.0	79.4	80.4	76.1	<b>73.3</b>

\* Samsun Meteoroloji Bölge Müdürlüğü

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre altı sıra olarak 6 m uzunluğunda ve 1.2 m genişliğindeki parsellere metrekarede 450 canlı tohum olacak şekilde, 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Hasatlar kenar tesir atıldıktan sonra kalan 4 m<sup>2</sup>'lik alan üzerinden yapılmıştır. Denemelerde her parselde dekara 12 kg N ve 6 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> hesabıyla gübre verilmiştir. Verilen azotlu gübrenin yarısı ekimle birlikte DAP (Diamonyumfosfat), geri kalan yarısı ise sapa kalkma dönemi öncesinde CAN (Kalsiyum Amonyum Nitrat % 26 N) olarak uygulanmıştır (Köycü ve ark., 1988).

Denemede elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirmesinde varyans analizi, gruplar arasındaki farklılığın belirlenmesinde ise Duncan testi (Steel ve Torrie, 1980) uygulanmış ve bu amaçla MASTAT-C paket programı kullanılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

### Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Samsun ekolojik koşullarında, 2008-09 ve 2009-10 üretim yıllarında, denemelerden alınan arpa çeşitlerine ait bitki boyu, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı ve yatma oranlarına ilişkin ortalama değerler Çizelge 2, 3 ve 4'te verilmiştir.

*Bitki boyu (cm):* Çizelge 2'de görüleceği üzere çeşitler ve yıllar ortalaması bitki boyları bakımından birbirinden önemli derecede (P<0.01) farklı bulunmuş, birinci yıl ortalama bitki boyu 89.9 cm olurken, ikinci yıl 100.6 cm olmuştur. Bitki boyu açısından yılların ortalamasına göre 85.4-100.0 cm arasında değişmiş ve aralarındaki fark önemli olmuştur. İki yılın sonucunda ortalama olarak en yüksek bitki boyu Lord (100.0 cm) ve Avcı-2002 (99.6 cm) çeşitlerinde, en düşük bitki boyu ise Meriç (85.4) çeşidinden elde edilmiştir.

Denemenin ikinci yılında, bitkilerin sapa kalkma ve vejetatif gelişmenin fazla olduğu Mart ve Nisan aylarındaki yağış miktarı 165.9 mm, aynı aylarda birinci yılın yağış miktarı ise 70.4 mm olmuştur. 2008-09 yetiştirme sezonunda toplam 670.0 mm yağış alırken, 2009-10 yılında 721.8 mm olmuştur (Çizelge 1). 2009-10 yıllarında yağışların aylara dağılımı daha düzenli ve yüksek yağış bütün çeşitlerde bitki boyunun uzamasına neden olmuştur.

*Başak uzunluğu (cm):* Çizelgede görüldüğü gibi çeşitler ve yıllar ortalaması arasındaki başak uzunluğu açısından farklar önemli derecede bulunmuş, birinci yıl ortalama başak uzunluğu 6.4 cm olurken, ikinci yıl ise 6.8 cm olmuştur. Ortalamaya göre çeşitlerin başak uzunluğu 5.2-8.4 cm arasında değişmiş, en uzun başak boyu 8.4 cm ile Şerifehanım-98 çeşidinden, en kısa başak boyu ise 5.2 cm ile Lord çeşidinden elde edilmiştir. Birinci ve İkinci yılda çeşitler arasında önemli bir fark olmamasına karşın, en yüksek başak uzunluğu Şerifehanım-98 çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Arpa çeşitlerine ait bitki boyu, başak uzunluğu ile başakta tane sayısı ortalamaları ve oluşan gruplar

ÇEŞİTLER	Bitki Boyu (cm)			Başak Uzunluğu (cm)			Başakta Tane Sayısı (adet)		
	Yıl 1	Yıl 2	Ortalama**	Yıl 1	Yıl 2	Ortalama**	Yıl 1	Yıl 2	Ortalama**
Balkan -96	91.0	103.4	97.2 ab	7.4	7.8	7.6 b	27.2	28.9	28.0 c
Şerifehanım 98	93.6	103.6	98.6 ab	8.3	8.5	8.4 a	30.5	30.5	30.5 c
Anadolu-98	80.9	98.6	89.7 bc	7.0	7.7	7.4 b	24.2	25.6	24.9 d
Meriç	80.9	89.9	85.4 c	5.2	5.5	5.4 c	50.0	53.4	51.7 a
Avcı-2002	97.9	103.6	99.6 a	5.5	5.8	5.7 c	51.3	54.3	52.8 a
Lord	95.2	104.9	100.0 a	5.1	5.4	5.2 c	39.6	40.0	39.8 b
<b>Ortalama</b>	<b>89.9b</b>	<b>100.6a**</b>	95.3	<b>6.4b</b>	<b>6.8 a*</b>	6.6	<b>37.1b</b>	<b>38.8 a*</b>	38.0
	CV (%): 7.01 LSD çeşit: 9.169			CV (%): 5.30 LSD çeşit: 0.480			CV (%): 5.48 LSD çeşit: 2.858		

Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki \*P<0.05, \*\*P<0.01 olasılıkla fark yoktur.



Çizelge 3. Arpa çeşitlerine ait başakta tane ağırlığı ile tane verimi ortalamaları ve oluşan gruplar

ÇEŞİTLER	Başakta Tane Ağırlığı (g)			Tane Verimi (kg/da)		
	Yıl 1	Yıl 2	Ortalama**	Yıl 1	Yıl 2	Ortalama**
Balkan -96	1.31	1.34	1.33 <b>b</b>	397.83abc	404.63abc	401.23 <b>ab</b>
Şerifehanım 98	1.14	1.17	1.16 <b>c</b>	420.05ab	421.55ab	420.80 <b>a</b>
Anadolu-98	0.97	0.99	0.98 <b>d</b>	391.38bc	402.28abc	396.83 <b>b</b>
Meriç	1.91	1.98	1.95 <b>a</b>	319.13d	378.83c	348.98 <b>c</b>
Avcı-2002	1.95	1.99	1.97 <b>a</b>	406.10abc	428.45a**	417.28 <b>a</b>
Lord	0.87	0.92	0.90 <b>d</b>	320.05d	397.23abc	358.64 <b>c</b>
<b>Ortalama</b>	<b>1.36</b>	<b>1.40</b>	1.38	<b>375.75 b</b>	<b>405.49 a**</b>	390.62
CV (%): 5.40 LSD çeşit: 0.106				CV (%): 3.62 LSD çeşit: 19.45, Yıl x çeşit: 27.51		

Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki \*P<0.05, \*\*P<0.01 olasılıkla fark yoktur.

*Başakta tane sayısı (adet):* Çeşitler ve yıllar ortalaması arasındaki başakta tane sayısı bakımından birbirinden önemli derecede farklı bulunmuştur. Araştırmada çeşitlerin ortalamasına göre en yüksek başakta tane sayısı 52.8 ve 51.7 adet ile Avcı-2002 ve Meriç çeşitlerinden, en düşük başakta tane sayısı ise 24.9 adet ile Anadolu-98 çeşidinde sayılmıştır. Arpa çeşitlerinin ortalaması birinci ve ikinci yıllarına ait başaktaki tane sayıları sırasıyla 37.1 ve 38.8 adet olmuştur (Çizelge 2). İkinci yıldaki yağış miktarının fazla olması, başaktaki tane sayısının artmasını neden olmuştur.

*Başakta tane ağırlığı (g):* Çeşitler başakta tane ağırlığı bakımından önemli derecede farklı bulunmuştur. Ortalama başakta tane ağırlığı 1.38 g olurken, en yüksek başakta tane ağırlığı sırasıyla Avcı-2002 (1.97 g) ile Meriç (1.95 g) çeşitlerinden, en düşük değer ise Lord (0.90 g) ile Anadolu-98 (0.98 g) çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 3).

*Tane verimi (kg/da):* Araştırmada tane verimine göre yıllar arasındaki fark ile çeşitler arasındaki fark çok önemli (P<0.01) bulunmuştur. Denemede çeşitlerde tespit edilen tane verimleri Çizelge 3'te verilmiş olup ilk yıl çevre koşullarının etkisi ile 375.75 kg/da olan ortalama tane verimi ikinci yıl 405.49 kg/da olarak belirlenmiştir. Çalışmada iki yıllık genel ortalama 390.62 kg/da olarak tespit edilmiştir. Araştırmada ikinci yılında, bitkilerin sapa kalkma ve vejetatif gelişmenin fazla olduğu Mart ve Nisan aylarındaki yağış miktarı 165.9 mm, aynı aylarda birinci yılın yağış miktarı ise 70.4 mm olmuştur (Çizelge 1). Dolayısıyla birinci yılında daha az yağış düşmesi sonucunda tane veriminin olumsuz yönde etkilendiği görülmüş ve bütün çeşitlerde ortalama verimlerde azalma olmuştur.

İki yılın ortalamasına göre tane verimi 348.98-420.80 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek tane verimi Şerifehanım-98 (420.80 kg/da) ve Avcı-2002 (417.28 kg/da) çeşitlerinde, en düşük dekara verimi ise Meriç (348.98) ve Lord (358.64) çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 3).

Çölkesen ve ark. (1999), farklı ekolojik koşullarda ve yıllarda arpa çeşitlerinden tane verimi ve diğer özellikler yönünden farklı sonuçlar alınabilmektedir.

*Bin tane ağırlığı (g):* Çeşitler bin tane ağırlığı açısından önemli derecede farklı bulunmuştur. Ortalama bin tane ağırlığı 42,95 g olurken, en yüksek bin tane ağırlığı Anadolu-98 (49.25 g) ve Balkan-96 (46.97 g) çeşitlerinden, en düşük bin tane ağırlığı ise diğer çeşitlerden elde edilmiştir (Çizelge 4). Ayrıca 2 sıralı başak yapısına sahip çeşitlerin bin tane ağırlıklarının daha fazla olduğu da saptanmıştır.

*Hektolitre ağırlığı (kg):* Araştırmada hektolitre ağırlığına göre yıllar arasındaki fark ile çeşitler arasındaki fark önemli bulunmuş olup, çeşitlerin genel ortalaması 67.05 kg olarak belirlenmiştir. Başak yapısı 2 sıralı olan çeşitlerde daha yüksek hektolitre ağırlığı tespit

edilirken, en yüksek miktar Şerifehanım 98 (69.54 kg), Anadolu-98 (68.28 kg) ile Balkan-96 (67.97 kg) çeşitlerinde ölçülmüştür. Çalışmada en düşük hektolitreye ağırlığı 65.21 kg ile 6 sıralı başak yapısına sahip olan Lord çeşidinde elde edilmiştir. Çeşitlerde hektolitreye ağırlığında yıllar arasında fark olmasından dolayı iklim, toprak yapısı ve diğer yetiştirme koşullarından etkilendiği belirlenmiştir.

*Yatma oranı (%)*: Bitkilerin fizyolojik olum ve tam olum devrelerinde aşağıda verilen 1-9 skalasına göre yapılmıştır.

Skala	Sap Sağlamlığı
1	Sağlam (yatma yok)
3	Orta sağlam (bitkilerin çoğu eğilme göstermiş)
5	Orta (bitkilerin çoğu orta derecede yatmış)
7	Zayıf (bitkilerin çoğu yatmış)
9	Çok zayıf (bütün bitkiler yere uzanmış)

Kaynak: Sezer, 1993

2008-09 ve 2009-10 yıllarında yürütülen araştırmada yer alan 6 adet tescilli arpa çeşidinin yatma oranı skalasına (1-9) göre çeşitlere ait ortalama değerleri Çizelge 4'te verilmiştir. Yatma oranı ile ilgili yapılan işlemler gözleme dayalı olduğu için istatistiki anlamda değerlendirilmemiştir.

Arpanın tam olum devrelerinde görülen yatma lokasyon ortalaması olarak, çok zayıf (parseldeki bütün bitkilerin yere uzandığı) olan çeşitler Lord ve Meriç, sağlam olanlar ise (yatma yok) Şerifehanım-98 ve Avcı-2002 çeşitleri olmuştur (Çizelge 4).

Çizelge 4. Arpa çeşitlerine ait bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı ile yatma oranı ortalamaları ve oluşan gruplar

ÇEŞİTLER	Bin Tane Ağırlığı (g)			Hektolitreye Ağırlığı (kg)			Yatma Oranı (%)		
	Yıl 1	Yıl 2	Ortalama**	Yıl 1	Yıl 2	Ortalama**	Yıl 1	Yıl 2	Ortalama
Balkan -96	46.72	47.22	46.97 a	67.05	68.90	67.97 a	3	3	3
Şerifehanım 98	38.75	40.32	39.54 b	68.88	70.20	69.54 a	1	1	1
Anadolu-98	48.50	50.00	49.25 a	67.70	68.85	68.28 a	3	3	3
Meriç	40.50	41.37	40.94 b	65.25	66.38	65.81 b	7	5	7
Avcı-2002	39.67	42.75	41.21 b	65.00	65.95	65.47 b	1	1	1
Lord	37.97	41.57	39.78 b	64.70	65.73	65.21 b	9	7	9
<b>Ortalama</b>	42.02	43.87	42.95	<b>66.43b</b>	<b>67.67a*</b>	67.05	4	4	4
	CV (%): 7.00 LSD çeşit: 2.387			CV (%): 2.19 LSD çeşit: 2.022					

Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki \*P<0.05, \*\*P<0.01 olasılıkla fark yoktur.

## Sonuç

Samsun ekolojik koşullarına uygun arpa çeşitlerinin verim ve bazı kalite özelliklerini incelediğimiz iki yıllık bir araştırmadan elde edilen sonuçlara baktığımızda; verim açısından denemede en yüksek tane verimini 420.80 kg/da ile Şerifehanım 98, 417.28 kg/da ile Avcı-2002 çeşitlerinden elde edilmiş, bu çeşitler ilk sırada yer almıştır. En düşük tane verimi ise 358.64 kg/da ile Lord, 348.98 kg/da ile Meriç çeşitlerinde belirlenmiştir. Karadeniz bölgesinde arpada tane verimi yanında, yatmaya dayanıklılık, diğer tahıllara göre ikinci ürün üretim için erkencilik bazı önemli özelliklerdir. Karadeniz bölgesinde arpada yatmaya dayanıklılık önemli diğer bir karakter olduğundan Şerifehanım 98 ve Avcı-2002 çeşitleri bu karakterler yönünden de uygun olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada incelenen diğer özelliklerden hektolitreye ağırlığı ve başak uzunluğuna göre Şerifehanım-98 öne çıkarken, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı bakımından Avcı-2002 en yüksek değere sahip çeşit olmuştur. Bu çeşitlerin, diğer çeşitlere göre Samsun koşullarında tane verimi bakımından daha uygun karakterlere sahip ve verimli olduğu söylenebilir.

**Kaynaklar**

- Akgün, N., Topal, A., 2006. Tahıllarda Yatma. Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Bitkisel Araştırma Dergisi (2006) 1: 36–42.
- Anonim, 2011. FAO İstatistikleri. <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor> (Erişim tarihi: 28.07.2013).
- Anonim, 2012. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Ankara. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>, (Erişim tarihi: 28.07.2013).
- Bilgin, O., Korkut, K.Z., Başer, İ., 1999. İleri Arpa Hatlarında Bazı Sap Özellikleri ve Yatmanın Tane Verimine Etkileri. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Cilt 1, 390-394, Adana.
- Çölkesen, M., Cesurer, L., Yürürdurmaz, C., Demirbağ, V., Çiçek, A., Başgül, A., Engin, A. 1999. Kahramanmaraş Koşullarına Uygun Yüksek Verimli Arpa Çeşitlerinin Belirlenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. Cilt 1 (Genel ve Tahıllar): 234-239. 15-18 Kasım, Adana.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları-II). Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 1021, Ders Kitabı, No: 295, Ankara.
- Köycü, C., Sezer, İ., Bulanık, N., Kurt, O., 1988. Samsun Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Arpanın Tane Verim İle Bazı Kalite Karakterlerine N.P.K.'lı Gübrelerin Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. OMÜ Üniv. Zir. Fak. Dergisi 3(2):159-170, Samsun.
- Nasr, H. G., Shands, H. L., Foersberg, R. A., 1972. Variation İn Kernel Plumpness, Lodging And Onher Characteristics İn Six-Rowed Barley Crosses. Crop. Sci. 12: 159-162.
- Sezer, İ., 1993. Çeltiğin Verim, Verim Unsurları İle Bazı Kalite Karakterlerine Ekim Yöntemi Ve Bitki Sıklığının Etkileri Üzerine Bir Araştırma. OMU Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Samsun.
- Steel, R.G., Torrie, J.H., (1980). "Principles and Procedures of Statistics" (2nd Ed.). Mc Donald Book Co., Inc., New York, NY.
- Tams, A.R., Money, S.J., Berry, P.M., 2004. The Effect Of Lodging İn Cereals on Morphological Properties of The Root-Soil Complex. Super Soil 2004.
- Wayne, J.C., Poehlman, J.M., 1971. Hybrid Performance Among Six Rowed Winter Barleys (*H. vulgare* L.) Varying İn Kernel Size. Crop Sci. 11: 818-821.

## BAZI EKMEKLİK BUĞDAY MATERYALİNİN KARA PAS HASTALIĞINA (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici*) REAKSİYONLARININ BELİRLENMESİ

Kadir Akan<sup>1</sup>, Zafer Mert<sup>1</sup>, Lütfi Çetin<sup>1</sup>, Ayten Salantur<sup>1</sup>, Selami Yazar<sup>1</sup>, Emin Dönmez<sup>1</sup>,  
Bayram Özdemir<sup>1</sup>, Mehmet Emin Alyamaç<sup>1</sup>, RuthWanyera<sup>2</sup>, Srihdar Bhavani<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Şehit Cem Ersever C. No:9-11 Yenimahalle/Ankara

<sup>2</sup> Kenya Agricultural Research Ins. National Plant Breeding Res. C.P.B.O.X Njoro, Kenya

<sup>3</sup> CIMMYT Kenya, P.O. Box 1041, Nairobi, Kenya

### Özet

Bu araştırma, Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü (TARM) Buğday Islah Birimince geliştirilen materyalin lokal kara pas (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici*) populasyonlarına karşı yapay epidemi altında Ankara (Yenimahalle ve İkizce) ve Ug99 kara pas ırkına karşı ise doğal/yapay epidemi altında Kenya (Njoro) şartlarında test edilmesi amacıyla yürütülmüştür.

Bu amaçla İleri Kademe Ekmeklik Verim Denemesinde bulunan 20 adet hat ve 5 adet standart çeşit (İkizce 96, Gerek 79, Bezostaja-1, Bayraktar 2000, Tosunbey) test edilmiştir. Araştırma TARM Ankara Yenimahalle ve İkizce lokasyonunları ile Kenya Njoro ekolojik koşullarında 2 tekerrürlü olarak 2011-2012 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür.

Çalışma sonucunda lokal kara pas ırkına karşı 8 genotip, Ug99 kara pas ırkına karşı 2 genotip (Kate A-1/MvM//Martar, Pernel/Gün-91), kabul edilebilir düzeyde dayanıklı olarak belirlenmiştir. Ug99 kara pas ırkı ve lokal kara pas ırklarına karşı dayanıklı olarak belirlenen genotipler, dayanıklı çeşit geliştirmek üzere ıslah programlarında kullanılabilirler.

**Anahtar kelimeler:** Buğday (*Triticum* sp.), Kara pas (*P. graminis* f.sp. *tritici*), Ug99,

## DETERMINATION OF REACTIONS OF SOME BREAD WHEAT MATERIALS DEVELOPED TO STEM RUST (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici*)

### Abstract

The aim of the study was to determine reactions to local stem rust (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici*) using artificial inoculation for Yenimahalle and İkizce conditions and using natural/artificial inoculation to Ug99 stem rust Kenya Njoro condition. Materials were improved by Central Research Institute for Fields Crops (CRIFC) Wheat Breeding Unit.

For this purpose, the selected 20 Advanced Yield Trial-Bread lines and 5 standard cultivars (İkizce 96, Gerek 79, Bezostaja-1, Bayraktar 2000, Tosunbey) were tested in CRIFC Ankara Yenimahalle and İkizce location and Kenya Njoro with two replications in 2011–2012 growing season.

As a result, 8 genotypes were found resistant to local stem rust race/races and 2 genotypes (Kate A-1/MvM//Martar, Pernel/Gün-91), were found resistant to Ug99 in Kenya condition. These resistant genotypes can be used to develop resistant genotype in breeding programmes.

**Keywords:** Wheat (*Triticum* spp), Stem rust (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici*), Ug99

## Giriş

Buğday; Ülkemiz için stratejik ürünler arasındadır. Bu nedenle üretimi sırasında verim ve kaliteyi etkileyen her türlü stresin çözümü önemlidir. Kara pas (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici*) hastalığı, buğdayın yaprak, sap ve başaklarında hastalığa neden olmakta bunun sonucu olarak da dane ve samanın verim ve kalitesini farklı düzeylerde etkilemektedir. Epidemiy şartlarında hassas çeşitlerin yetiştirildiği alanlarda % 90'a varan verim ve kalite kayıplarının oluşabileceği bildirilmiştir (Aktaş, 2001). Ziraî Mücadele Teknik Talimatlarında pas hastalıklarıyla mücadele de uygulanacak yöntem ve uygulamalar ayrıntılı olarak verilmiştir. (Anonim, 2008).

Pas (*Puccinia* sp.) hastalıkları rüzgarla uzak mesafelere taşınabilen hastalıklardır. Aynı yıl içinde ülke içerisinde ya da komşu ülkelerde oluşan epidemiler sonucu önemli verim ve kalite kayıpları oluşabilmektedir. Diğer taraftan pas hastalıklarının da eşeyli üreme, mutasyon, somatik hibridizasyon sonucunda yeni ırklar ortaya çıkabilmektedir. Oluşan yeni ırk/ırkların rüzgarla ülkeler hatta kıtalar arası taşınması küresel boyutta endişeye sebep olabilecek epidemilere yol açabilmektedir. 1986 yılında Doğu Afrika'da belirlenen ve Yr9 dayanıklılık geni üzerine etkin olan bir ırk; Yemen, Suriye, İran'da belirlendikten sonra 1995 yılında Çukurova bölgesinde Seri 82 çeşidinde (Yr9 dayanıklılık geni içermektedir) epidemiy sonrasında % 56,2'lere varan verim kayıpları oluşturmuştur (Mamluk ve ark., 1997).

Benzer bir durum günümüzde de söz konusudur. İlk defa 1998 yılında Uganda'da belirlenen Ug99 (TTKS) kara pas ırkı, 1986 da belirlenen sarı pas ırkı gibi hareket ederek 2002 yılında Kenya, 2003 yılında Etiyopya, 2006 yılında Yemen ve Sudan, 2007 yılında İran'da, 2009 yılında da Güney Afrika Cumhuriyeti'nde ve 2011 yılında Eritre de belirlenmiştir. Irkın ayrıca Zimbabve, Tanzanya ve Mozambik'te de görüldüğü rapor edilmiştir (Anonim, 2013). Irkın 1986 yılında belirlenen sarı pas ırkına benzer bir rota izlemesi ve İran'da 2 lokasyonda görülmesi (Broujerd ve Hamedan) Ülkemiz için mevcut riski arttırmıştır.

Çalışmanın amacı; Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü (TARM) Buğday Islah Birimince geliştirilen 20 genotip ve 5 standart çeşidin (İkizce 96, Gerek 79, Bezostaja-1, Bayraktar 2000, Tosunbey) 2011-2012 üretim sezonunda lokal kara pas ırk/ırklarına karşı TARM Yenimahalle ve İkizce lokasyonu ile Ug99 kara pas ırk/ırklarının etkin olduğu Kenya Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü (KARI) (Njoro) lokasyonu tarla şartlarında doğal/yapay epidemiy altında reaksiyonlarının belirlenmesidir. Çalışma sonucu dayanıklı olarak belirlenen materyal, başta dayanıklı çeşit geliştirme olmak ve dayanıklılık kaynağı oluşturularak farklı amaçlar için yürütülen ıslah programlarının da amaca uygun gen havuzu hazırlanmasıdır.

## Materyal ve Yöntem

Çalışmanın materyali; TARM Buğday Islah Birimince klasik ıslah metotları ile geliştirilen İleri Kademe Ekmeklik Verim Denemesi materyali 20 adet hat ve 5 standart çeşitten (İkizce 96, Gerek 79, Bezostaja-1, Bayraktar 2000, Tosunbey) oluşmaktadır.

Türkiye çalışmaları 2011-2012 üretim sezonunda; TARM Yenimahalle ve İkizce lokasyonların da gerçekleştirilmiştir. Materyal 5-7 cm derinliğe, 33 cm sıra arasına, 1 metrelik sıralara 2 tekerrürlü olarak elle ekilmiştir. Materyalle birlikte hassas kontrol ve inokulum kaynağı olarak her 10 genotipten sonra Little Clup genotipi aynı şekilde ekilmiştir. Ayrıca denemenin çevresine hassas kontrol ve inokulum kaynağı olarak Michigan Amber, Türkmen, Gerek 79, Seri 82 ve Gün 91 genotipleri de mibzerle ekilmiştir. Farklı tekniklerle depolanan inokulum kaynağı 2010-2011 üretim sezonunda İkizce lokasyonundan toplanmıştır. Depolanan etmeden üretilen üredosporlar ve depolanan üredosporlar test materyaline uçucu madeni yağ (Soltrol 170),



su+Tween 20 ve talk pudrası ile birlikte uygun zamanlarda inokule edilmiştir. Sisleme veya salma sulama yapılarak hastalığın gelişimi teşvik edilmiştir.

Kenya çalışmaları 2011-2012 üretim sezonunda (Mayıs-Kasım); Kenya KARI tarafından Njoro lokasyonunda yürütülmüştür. Materyal öncelikle +4°C 4 hafta vernalize edilmiş ve 1 metrelik sıralara 2 tekerrürlü olarak elle ekilmiştir (Standart çeşitler Njoro şartlarında test edilmemiştir). Hassas kontrol ve inokulum kaynağı olarak her 10 sıradan sonra hassas genotipler ekilmiştir.

Hastalık değerlendirmelerine; Türkiye çalışmaları için Temmuz 2012’de, Kenya çalışmaları için Ekim-Kasım 2012’de hassas genotip reaksiyonları 70-80 S düzeyine ulaştığında başlanılmıştır. Değerlendirmeler Modifiye Cobb skalası (Peterson ve ark., 1948) ve reaksiyon tipi birlikte kullanılarak yapılmış olup tekerrürlerde ki en yüksek skor dikkate alınarak Enfeksiyon Katsayısı (EK) hesaplanmıştır.

Tüm lokasyonlarda kara pas hastalığının ırk/ırklarının hangi dayanıklılık genleri üzerine etkin olduğunun belirlenmesi için Kara Pas Kapan seti (KPKN) kullanılmıştır. Kullanılan ayırıcı setin ekimi, bakımı, hastalığın inokulasyonu, hastalığın değerlendirilmesi, reaksiyon gruplandırması test materyali ile aynı şekilde yapılmıştır.

### Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Tüm lokasyonlar da yapılan değerlendirmelerde EK’e göre gruplandırma yapılmıştır. EK.: 0: İmmun, E.K.: 1-5, Dayanıklı, E.K.: 6-20 Orta Dayanıklı, E.K.: 21-40 Orta Hassas, E.K.: 41-100 Hassas reaksiyon gruplarını oluşturulmuştur. EK; 0-20 dayanıklı, EK; 20,1 -100 hassas grup olarak belirlenmiştir (Akan ve ark., 2012).

Türkiye’de yapılan çalışmalarda; (standart çeşitler değerlendirmeye alınmadığında) hiçbir genotip immün seviyede dayanıklı olarak değerlendirilmemiş olup, 6 genotip dayanıklı (%30), 2 genotip orta dayanıklı (%10), 2 genotip orta hassas (%10), 10 genotip (%50) hassas reaksiyon gösteren grupta yer almıştır. 8 genotip (% 40) ve standart çeşitlerden İkizce 96, Bayraktar 2000, Tosunbey dayanıklı grup da (EK: 0-20) yer alırken, 12 genotip (% 60) ve standart çeşitlerden Gerek 79, Bezostaja-1 hassas grup da (EK: 21-100) yer almıştır. Kenya da yapılan çalışmalarda; (standart çeşitler değerlendirmeye alınmadığında) hiçbir genotip immün seviyede dayanıklı olarak değerlendirilmemiş olup 1 genotip (%5) dayanıklı (Pernel/Gün-91), 1 genotip (% 5) orta dayanıklı (Kate A-1/MvM/Martar), 2 genotip (% 10) orta hassas, 11 genotip (% 55) hassas reaksiyon gösteren grupta yer almıştır. Başta vernalizasyon ihtiyacının karşılanmaması üzere farklı nedenlerle 5 genotip (% 25) değerlendirilememiştir. Türkiye ve Kenya lokasyonları birlikte değerlendirildiğinde Njoro şartlarında dayanıklı grupta yer alan (EK: 0-20) 4. genotip; Kate A-1/MvM/Martar ve 16. genotip; Pernel/Gün-91 Türkiye lokasyonlarında da dayanıklı grupta (EK: 0-20) yer almıştır.

Kara pas hastalığı etkin ırk/ırklarının belirlenmesi için tarla çalışmalarında materyalle birlikte ekilen KPKN setinde Sr5, Sr11, Sr6, Sr9g, Sr24, Sr27, Sr31 dayanıklılık genleri üzerinde hastalığın lokal ırk/ırkları avirüldenttir. Diğer taraftan Njoro şartlarında hassas reaksiyon gösteren Sr24 ve Sr31 dayanıklılık genleri açısından farklılık göstermektedir.

Ülkemiz de, bir çok ülkede ve uluslararası kuruluşlarca yürütülen buğday ıslah programlarında kara pas hastalığı ıslah programlarının öncelikli seçim kriterlerinden biri değildir. Bunun başlıca nedeni hastalığın bölgesel veya genel olarak ülkemizde ve dünyada görülme sıklığı ve oluşturduğu zararın oldukça sınırlı olmasıdır. Bu nedenle ülkemizde buğday ıslah programlarında lokal kara pas ırk/ırklarına karşı dayanıklı materyal sayısı her bakımdan istenilen seviyede değildir. Ug99 kara pas ırkının belirlenmesi ve yayılışı dikkate alındığında dayanıklı çeşit ve dayanıklılık kaynağı germplasminin geliştirilmesinin gerekli olduğu açıktır. Diğer taraftan dayanıklı çeşit geliştirilmesini ve dayanıklılık kaynağı

geliştirilmesini kısıtlayan en önemli sorunların başında Ug99 kara pas ırkına karşı dayanıklı olarak belirlenen genotiplerin lokal ırk/ırklara karşı kabul edilebilir düzeyde dayanıklı olmamasıdır. Bu nedenle hem lokal kara pas ırk/ırklarına hem de Ug99 kara pas ırk/ırklarına dayanıklı çeşit veya dayanıklılık kaynağı geliştirilmesi beklenilenden uzun süre alabilmektedir. Bu zorluk klasik ıslah programlarına ıslah süresini kısaltan biyoteknolojik yöntemlerin (doku kültürü ve MAS gibi) eklenmesi ile çözülebilir.

Test materyali ile değerlendirmeler bir yıllık sonuçlar üzerinde yapılmıştır. Dayanıklı grupta yer alan materyaller başta olmak üzere tüm materyalin Ülkemizde ve Kenya şartlarında tekrar test edilmesi gerekmektedir. Bu çalışma ile dayanıklı olarak tespit edilmiş materyal yine dayanıklı olarak belirlenirse öncelikle bu materyal dayanıklılık kaynağı germplasma alınmalı ve dayanıklılık genitörü olarak ıslah çalışmalarında kullanılmamalıdır. Islah, kalite ve dayanıklılık ıslahı çalışmaları yürüten gruplarca yapılacak ortak çalışmalarla dayanıklı olarak belirlenmiş materyalin diğer özelliklerinin de istenilen seviyede olması durumunda bu genotipler çeşit adayı olarak teklif edilebilir.

Araştırmanın başlıca hedefi; Ülkemizde henüz tespit edilmemiş ama ekonomik zarar oluşturma potansiyeli bulunan Ug99 kara pas ırkına karşı kışlık/fakültatif özelliklere sahip dayanıklı materyalin geliştirilmesidir. Diğer bir hedef ise aynı anda lokal kara pas ırk/ırklarına ve Ug99 kara pas ırk/ırklarına dayanıklılık kaynağı gen havuzu geliştirilerek ıslah programlarında kullanımının sağlanmasıdır. Her iki durum için geliştirilen materyal gerek Ülkemizde gerekse uluslararası yürütülen ıslah programlarının kullanımına açılacaktır.

Dünyada Ug99 kara pas ırk/ırkları konusunda farklı çalışma grupları tarafından yürütülen çalışmalarda başlıca yaklaşımlar; tüm çalışma grupları ile ortak çalışma yürütülmesi, hızlı hareket edilmesi ve hızlı karar/kararlar alınması yönündedir. Ülkemiz için Ug99 kara pas ırkı çalışmalarından sağlanan tecrübeler model olarak değerlendirilmelidir. Yine Ülkemiz için özellikle sınır aşan bitki sağlığı konularında bu model üzerinden ortak çalışma yürütülebilen, hızlı karar/kararlar alınabilen ve hızlı bir şekilde hedef veya sonuca ulaştırabilecek çözüm/çözümler üretebilen çalışma grupları oluşturulmalıdır.

### Kaynaklar

Akan, K, Z. Mert, L. Çetin, A. Salantur, S. Yazar, E. Dönmez, B. Özdemir, S. Yalçın, Y. Özer. R. Wanyera. 2012. Bazı buğday genotiplerinin lokal sarı pas ve kara pas ırklarıyla Ug99 kara pas ırkına reaksiyonlarının belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 21 (1): 22-31.

Aktaş, H. 2001. Önemli hububat hastalıkları ve survey yöntemleri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı.74 s., Ankara.

Anonim. 2008. Zirai Mücadele Teknik Talimatları, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Yayınları

Anonim. 2013. <http://www.globalrust.org> (15.07.2013)

Mamluk, O.F., L. Çetin, H.J. Braun, N. Bolat, L. Bertschinger, K.M. Makkouk, A.F. Yıldırım, E.E. Saari, N. Zencirci, S. Albustan, S. Çalı, S.P.S. Beniwal and F. Düşünceli. 1997. current status of wheat and barley diseases of central anatolian plateau of Turkey. Phytopathology . Medite. (36): 167-181.

Peterson, RF., A.B. Campbell, and A.E. Hannah. 1948. A diagrammatic scale for estimating rust intensity on leaves and stems of cereal. Can. J. Res. 26: 496-500.

## BAZI İLERİ VERİM KADEME MATERYALİNİN SÜRME HASTALIĞINA (*Tilletia foetida* ve *Tilletia caries*) REAKSİYONLARININ BELİRLENMESİ

Kadir Akan, Zafer Mert, Lütfi Çetin, Ayten Salantur, Selami Yazar, Emin Dönmez, Bayram Özdemir, Mehmet Emin Alyamaç

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Şehit Cem Ersever C. No:9-11 Yenimahalle/Ankara

### Özet

Bu araştırma, Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsünde (TARM) geliştirilen İleri Kademe Verim Denemesi–Kırmızı Ekmeklik genotiplerinin Ankara İkizce ekolojik koşullarında yapay epidemi altında sürme hastalığına (*Tilletia* spp.) reaksiyonlarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla 58 adet hat ve 6 adet standart çeşit (İkizce 96, Bezostaja-1, Pehlivan, Kate A-1, Demir 2000, Sönmez 2001) test edilmiştir. Araştırma 2010-2011 yetiştirme sezonunda TARM Ankara İkizce lokasyonunda bulunan Uygulama ve Araştırma Çiftliğinde 2 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Araştırma sonuçlarına göre, 14 (% 24) genotip dayanıklı (% 1-10), 43 (% 74) genotip hassas (%41-100) olarak belirlenmiştir. Sönmez 2001 çeşidinin hastalıklı başak yüzdesi %10'un altında belirlenmiştir. Sonuçlar sürmeye dayanıklı genotiplerin bulunduğunu ve bunların çeşit geliştirme ve dayanıklılık kaynağı olarak değerlendirilebileceğini göstermektedir.

**Anahtar kelimeler:** Ekmeklik buğday ıslahı, sürme hastalığı (*Tilletia* spp.), dayanıklılık ıslahı

## DETERMINATION OF REACTION OF ADVANCE LINES WHEAT TO COMMON BUNT (*Tilletia foetida* (Wallr.) Liro, *Tilletia caries* (D.C.) Tul.) DISEASES

### Abstract

The aim of the study was to determine reactions to bunt diseases (*Tilletia* spp.) using artificial inoculation in Central Anatolian (Ankara/İkizce) conditions. Red Winter Bread Wheat- Advanced Yield Trial materials were improved by Central Research Institute for Fields Crops (CRIFC) Wheat Breeding Unit.

For this purpose, the selected 58 lines and 6 standard types of advanced breeding lines were tested in in Central Anatolia. The study was carried out at the research farm of the CRIFC Ankara-İkizce location. Materials were sown in a 1 m rows with 2 replications by hand in 2010–2011 growing season.

As a result, 14 (24%) of the genotypes were determined resistant (1-10 %), while 43 (74%) genotype were determined as susceptible (%41-100) infected heads. Sönmez 2001 tested was found to have less than 10% infected heads. The results indicate that there are resistance genotypes of common bunt diseases. The resistant genotypes can be used as genetic resources among the germplasm.

**Keywords:** Bread wheat breeding, common bunt (*Tilletia* spp), Resistance breeding

## Giriş

Sürme (*Tilletia* spp) hastalığı buğday verim ve kalitesini olumsuz yönde etkileyen fungal stres faktörlerinden birisidir. Halk arasında “Kör, Karamuk ve Karadoğu” olarak bilinen hastalık hasat-harman sırasında temiz buğday tanelerinin sakal kısmına tutunur. Verim kaybının yanı sıra sporların “trimetil amin” maddesi içermesi nedeniyle balık kokusuna benzer koku yayması ve bulaşık buğdaydan elde edilen ürünlerde de bu kokunun hissedilmesiyle kalite olumsuz yönde etkilenmektedir. Hastalığın bugüne kadar farklı türleri tanımlanmış olmakla birlikte Adi sürme hastalığını, *Tilletia caries* (D.C.) Tul. ve *Tilletia foetida* (Wallr.) Liro, etmenleri, Cüce sürme hastalığını *Tilletia contraversa* Küh. etmeni oluşturmaktadır (Anonim, 2008). Sürme hastalığına karşı tohum ilaçlaması yapılmadığı durumlarda ortalama tahmini zararın % 15-20 olduğu, tohumluğun ilaçlanmadan üst üste ekildiği bazı ekim alanlarında ise hastalık oranının % 70-95 arasında olduğu bildirilmektedir (Özkan, 1964). Tohumla taşınan bu hastalığın toprağa karışan sporlarının da bitkiyi hastalandırması mümkündür. Hastalıkla mücadelede uygulanacak yöntem ve uygulamalar ayrıntılı olarak Zirai Mücadele Teknik Talimatlarında yer almaktadır (Anonim, 2008). Hastalığın kontrolün de farklı teknikler tek başına ya da birbiri ile entegre edilerek kullanılabilir. Üretici için ucuz ve pratik, her geçen gün büyüyen organik ürün pazarı ve çevre içinde uygun olan genetik dayanıklılığın kullanımı öne çıkan metot olarak göze çarpmaktadır. Hastalıkla mücadelede metodun kullanılabilmesi için öncelikle hastalığa dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi gerekmektedir.

Bu araştırmanın amacı; Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü (TARM) Buğday Islahı Birimi tarafından farklı programlar için geliştirilmiş ıslah materyalinden seçilmiş 58 hat ve 6 standart çeşidin Ankara (İkizce) tarla şartlarında sürme hastalığına karşı reaksiyonlarının belirlenmesidir.

## Materyal ve Yöntem

TARM Buğday Islah Birimi tarafından farklı amaçlar için yürütülen buğday ıslah programlarından gelen farklı kademelerdeki ıslah materyali her yıl Orta Anadolu bölgesinde görülen bazı önemli hastalıklara karşı test edilmektedir. Kırmızı Ekmeklik İleri Kademe Buğday Verim Denemesi olarak tanımlanan çalışma materyali 58 hat ve 6 standart çeşitten (İkizce 96, Bezostaja-1, Pehlivan, Kate A-1, Demir 2000, Sönmez 2001) oluşmuştur. Materyalin sürme hastalığına karşı reaksiyonları yapay epidemide belirlenmiştir.

Reaksiyon testleri TARM Araştırma ve Uygulama Çiftliği Hastalık ve Zararlılara Dayanıklılık Bölümünün (HZDB) Ankara-İkizce lokasyonunda (1150 m) bulunan araştırma tarlası şartlarında yürütülmüştür. Hastalık inokulum kaynağı HZDB sürme hastalık test çalışmalarının yürütüldüğü araştırma tarlasından toplanan enfekteli başaklardır. İnokulasyon için öncelikle hastalıklı başaklar porselen havanda ezilmiş sonrasında ezilen başaklar sporların geçebileceği bir elekten elenerek sürme sporları elde edilmiştir. Araştırma materyali temiz kağıt zarflar içerisine yaklaşık 6 gram olacak şekilde konulmuştur. Yaklaşık % 0,5 oranındaki hastalık etmenin sporları (Aktaş ve ark., 1995) tohumların içinde bulunduğu zarfların içerisine konulmuş ve sporların tohuma iyice yapışması için zarflar sallanmıştır. Hastalık etmeni ile bulaştırılan materyal 33 cm sıra arası mesafe, 5-7 cm derinlik, 1 metrelik sıralara 2 tekerrürlü olarak 27 Ekim 2010 tarihinde elle ekilmiştir. Araştırma materyali ile aynı şekilde inokule edilen ve ekilen hassas kontrol Little Club (LC) genotipi her 10 sıradan sonra bir olacak şekilde ve denemenin çevresine ekilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü alanda herhangi bir organik veya kimyasal gübre ve bitki koruma ürünü kullanılmamıştır. Değerlendirme başakların olgunlaştığı 25 Temmuz 2011 tarihin de her sıradaki sağlam ve

hastalıklı başaklar sayılarak yapılmıştır. Sonuçların değerlendirilmesinde bir genotipe ait iki tekerrürden yüksek olan % hastalık oranı skoru dikkate alınmıştır. Değerlendirme sonrasında hastalığa dayanıklılık açısından gruplandırma yapılmış ve hastalıklı başakların oranı  $\leq$ %25 olan hatlar dayanıklı olarak seçilmiştir.

Yapılan çalışmaya ek olarak hastalığın ırk/ırklarının hangi dayanıklılık gen/genleri üzerine etkin olduğunun belirlenmesi için 17 genotipden oluşan ve farklı sürme dayanıklılık genlerini içeren ırk ayırıcı sette (Common Bunt Differential Set (CB-DIFF)) (Çizelge 2) materyalle aynı şekilde inokule edilmiş, ekilmiş ve değerlendirilmiştir. Hastalık gruplandırması test materyalinden farklı olarak Hoffman ve Kendric (1968) tarafından yapılan çalışma esas alınarak yapılmıştır.

### Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Her 10 sıradan sonra bir olacak şekilde ve denemenin çevresine ekilen hassas kontrol LC genotipinde hastalık % 90-100 oranında belirlenmiştir. Yapılan bu değerlendirme sonucunda “test materyalinde reaksiyon testlerinin sonuçları güvenilir” olarak yorumlanabileceği değerlendirilmiştir. Çalışmada reaksiyon gruplandırması yapılırken Akan ve ark., (2005) tarafından yapılan çalışma esas alınmıştır. Bu gruplandırmaya göre hastalıklı başak yüzdesi % 0 İmmun, % 1-10 Dayanıklı, % 11-25 Orta Dayanıklı, % 26-40 Orta Hassas, % 41-70 Hassas ve % 71-100 oranları ise Çok Hassas şeklinde yorumlanmıştır. Materyalin reaksiyonları ve reaksiyon gruplarına dağılımı Çizelge 1’de verilmiş olup hastalığa  $\leq$ %25 reaksiyon gösteren materyal dayanıklı olarak değerlendirilmiş ve bu hatların seleksiyonu yapılmıştır.

Araştırma materyali hastalık gruplarına göre değerlendirildiğinde immün ve orta dayanıklı seviyede hat belirlenemezken, dayanıklı olarak tanımlanabilecek 14 hat (% 24) saptanmıştır. 58 hat üzerinden yapılan hastalık gruplandırmasında 14 hat (% 24) dayanıklı, 43 hat (%74) hassas olarak değerlendirilmiş 1 hatta (%2) değerlendirmeye alınmamıştır (Çizelge 1). Araştırma materyalinde yer alan standart çeşitlerden Sönmez 2001 çeşidi dayanıklı ( $\leq$ %25), İkizce 96, Bezostaja-1, Pehlivan, Kate A-1, Demir 2000 çeşitleri ise hassas ( $\geq$ %25) olarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 1. Standart çeşitler hariç araştırma materyalinin hastalıklı başak %'sine göre dayanıklılık gruplandırılması ve hatların bu dayanıklılık gruplarına %'lik dağılımı

	% 0	% 1-10	% 11-25	% 26-40	% 41-70	% 71+	% Diğer	Toplam
Hat Sayısı	0	14	0	0	3	40	1	58
% Hastalık	0	24	0	0	5	69	2	100

Çizelge 2’de çalışma materyali ile birlikte değerlendirilmesi yapılan sürme hastalığı ırk ayırıcı setin içinde yer alan genotipler ve içerdiği dayanıklılık genleri verilmiştir. Bu şekilde hastalığın hangi sürme dayanıklılık gen/genleri üzerine etkin olduğu da ayrıca belirlenmiştir.

Tuncel (2006) tarafından yürütülen bir çalışmada Sönmez 2001 çeşidi dayanıklı olarak belirlenmiş olup çalışmamızla örtüşmektedir. Yine aynı çalışmada Pehlivan çeşidi dayanıklı, Bezostaja-1çeşidi ise orta hassas olarak belirlenmiş olup bu durum çalışmamızla çelişmektedir. Diğer taraftan Aktaş ve Katircioğlu (2008) tarafından yapılan bir çalışmada Bezostaja-1çeşidi hassas olarak belirlenmiş olup bu durum çalışmamızla örtüşmektedir. Genitör olarak kullanılan standart çeşitlerden; 47 numaralı hat İkizce 96 çeşidini; 11, 14, 28, 29, 45, 52, 53, 55, 62,63 numaralı hatlar Bezostaja-1çeşidini ve 3 numaralı hat Kate A-1 çeşidi içermekte olup tüm bu hatlar hassas reaksiyon göstermiştir. Bu noktadan hareketle



sürme hastalığının öncelikli seçim kriteri olduğu durumlarda Sönmez 2001 çeşidi genitör bitki olarak tercih edilebilecekken İkizce 96, Bezostaja-1, Pehlivan, Kate A-1, Demir 2000 çeşitleri genitör bitki olarak tercih edilmemelidir.

Çizelge 2. Yapay epidemi altında sürme hastalığına karşı sürme dayanıklılık genlerinin reaksiyonları

Dayanıklı olarak belirlenen genler		Hassas olarak belirlenen genler	
Genotip	İçerdiği Gen	Genotip	İçerdiği Gen
SEL 2092	Bt-1	Heines VI	Bt-0
Hohenheimer	Bt-5	SEL 1102	Bt-2
M78-9496	Bt-8	Ridit	Bt-3
M82-2098	Bt-9	Turkey 1558	Bt-4
M82-2102	Bt-10	Rio	Bt-6
P.I. 178383	Bt-8,9,10	Sel 50077	Bt-7
M82-2123	Bt-11		
P.I. 119333	Bt-12		
P.I. 181463	Bt-13		
Doubi	Bt-14		
Carlton	Bt-15		

Sürme hastalığı nedeniyle buğday üretiminde ve buğday ürünlerinin kalitesinde farklı düzeylerde kayıplar oluşabilmektedir. Hastalıkla savaşmada farklı teknikler tek başına veya birlikte kullanılabilir. Üretici için ucuz ve pratik bir yöntem olan dayanıklı çeşitlerin üretimi artan organik pazar hacmi nedeniyle daha da ön plana çıkmaktadır.

Çalışmada dayanıklı olarak belirlenen genotiplerin Islah, Kalite ve Dayanıklılık Islahı gruplarınca yapılacak ortak çalışma ile verim, kalite ve diğer stres faktörlerine karşı dayanıklılık özellikleri belirlenmelidir. Bu genotiplerin özelliklerinin istenilen yönde olması durumunda öncelikle Orta Anadolu Bölgesi sonrasında ise benzer çevreler için bu genotipler tescil ettirilebilir. Ayrıca bu genotipler sürmeye dayanıklı olması yönüyle de ön plana çıkarılabilir. Başta Sönmez 2001 çeşidi olmak üzere dayanıklı olarak belirlenen genotipler “Sürme hastalığına dayanıklılık kaynağı” olarak özel bir germplasma dahil edilecektir. Geliştirilen dayanıklılık kaynağı; germplasm geliştirme, çeşit geliştirme ve üretim programları yürüten ulusal ve uluslararası araştırma kuruluşlarının ortak kullanımına açılarak ve bu genotiplerin genitör olarak değerlendirilmesi mümkün olacaktır.

Sürme hastalığının da diğer birçok fungal hastalık gibi uzun süre yürütülen ıslah programlarında büyük revizyonlara gerek kalmadan kontrol altında tutulabilmesi için, yetiştiricilik alanlarında yeni ırk/ırkların belirlenmesi ve bunun sonrasında virülensliğin izlenmesi üzerinde önemle durulması gereken konulardan birisidir. Etmenin virülensliğinde belirlenebilen değişimler, sonra yapılacak ıslah programlarının genel yapısını bozmadan yapılacak revizyonlarla dayanıklı yeni genotipler ve genitör ebeveynler geliştirilmesinin de yardımcı olacaktır.

Hastalıkla mücadelede hastalığın kontrol altında tutulmasında tohum ilaçlamaları etkili ve bir ekonomik yöntemdir. Buğday tohumluk üreticileri veya tohumunu kendisi üreten üretici tohumluğu genel olarak sürme ve rastık hastalığına karşı ilaçlamaktadır. Farklı nedenlerle de son yıllarda üreticiler özellikle sertifikalı tohumluk kullanmaktadırlar. Bu durumun devam etmesi durumunda sürme hastalığının görülme sıklığının ve zararının ilerleyen yıllarda azalması beklenmektedir.

### Kaynaklar

- Akan, K., Z. Mert, L. Çetin; S. Albostan, F. Düşünceli, S. Yazar. 2005. Tescilli bazı buğday çeşitleri ile ümitvar buğday hatlarının adi sürme (*Tilletia foetida* (Wallr.) Liro, *Tilletia caries* (D.C.) Tul.)'ye karşı reaksiyonlarının ankara'da tarla koşullarında belirlenmesi. Türkiye II. Tohumculuk Kongresi, s.316-321. 9-11 Kasım 2005, Adana.
- Aktaş, H, İ. Aktuna, E. Damgacı, B. Tunalı. 1995. Türkiye'de teşhis edilmiş bulunan buğday sürme etmenleri *Tilletia foetida* (Wall.) Liro ve *Tilletia caries* (DC)Tul.'ın ırklarına karşı orta anadolu bölgesinde yetiştirilen ve ümitvar olan buğday çeşit ve hatlarının reaksiyonlarının saptanması üzerinde araştırmalar. VII. Türkiye Fitopatoloji Kongresi. s. 95-98. 26-29 Eylül 1995 Adana.
- Aktaş, H. ve Z. Katırcıoğlu. 2008. Bazı buğday ve arpa çeşit ve hatlarının önemli bazı fungal patojenlere karşı reaksiyonları, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 14 (4): 381-385.
- Anonim. 2008. Ziraî Mücadele Teknik Talimatları, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Yayınları.
- Hofmann I.A. and E.L. Kendrick. 1968. A new pathogenic race of *Tilletia foetida*. Pl. Dis. Repr. (52):569-570.
- Özkan, M. 1964 Türkiye'de Buğday Sürme Hastalığının Mücadelesi Hakkında Tetkik ve Görüşler Bitki Koruma Bülteni Cilt: 4. No:1 Sayfa 38-44
- Tuncel, M. 2006. Konya yöresinde hasat edilen buğday ürünündeki sürme hastalığı (*Tilletia* spp.) ve hastalığın patojenitesini etkileyen bazı faktörler üzerine bir araştırma. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Konya 102 s.

## TÜRKİYE ORJİNLİ YABANI DİPLOİD BUĞDAY (*T.monococcum ssp. boeoticum*) POPULASYONLARININ MORFOLOJİK VE MOLEKÜLER KARAKTERİZASYONU

Hüsnü AKTAŞ<sup>1</sup>, Selma KAYA<sup>2</sup>, Gönül CÖMERTPAY<sup>2</sup>, Hakan ÖZKAN<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, DİYARBAKIR

<sup>2</sup>Tarla Bitkileri Bölümü, Ziraat Fakültesi, Çukurova Üniversitesi, 01330 Adana

### ÖZET

Çalışma, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’nde, 51 yabancı kaplıca (*T. monococcum ssp. boeoticum*), 2 kaplıca (*T. monococcum ssp. monococcum*) ve 2 *T.urartu* genotipi arasındaki morfolojik, tarımsal ve moleküler farklılıkların saptanması amacıyla, 2006-07 yetiştirme mevsiminde yürütülmüştür. Moleküler karakterizasyon için ise ISSR (Tekrarlanan Basit Baz Dizilimi Arası) DNA markırları kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda genotipler arasında, çalışmada incelenen bitki boyu, 100 tohum ağırlığı ve tohum uzunluğu gibi morfolojik ve tarımsal özellikler bakımından yüksek bir varyasyon olduğu saptanmıştır. Kullanılan 16 ISSR primeri toplam 88 band üretmiş ve bunların 79 adedi polimorfik olarak bulunmuştur. Jaccard’s benzerlik katsayısına göre, çalışılan genotipler arasındaki benzerlik 0.43 ile 0.95 arasında değişmiş olup, ortalaması 0.73 bulunmuştur. Benzerlik indeksine göre oluşturulan dendrogramda A ve B olmak üzere 2 farklı grup oluşmuştur. A grubu kendi içerisinde 2 gruba ayrılmış ve B grubunda sadece *T. urartu* genotipleri yer almıştır. Araştırma sonucunda *T. monococcum ssp. monococcum* genotipi Karacadağ/Diyarbakır populasyonlarıyla genetik olarak yakın bulunmuş ve Karacadağ/Diyarbakır bölgesinin diploid buğdayın ilk kültüre alındığı yer olduğu bir daha doğrulanmıştır.

**Anahtar kelime:** *T. monococcum*, Morfolojik Özellikler, Tarımsal Özellikler, ISSR Markörleri

### THE MORPHOLOGICAL AND MOLECULAR CHARACTERIZATION OF WILD DIPLOID WHEAT (*T.monococcum ssp. boeoticum*) ORIGINATED FROM TURKEY

#### ABSTRACT

The research was conducted to determinate the morphological, agronomical and molecular diversity among 51 population of *T. monococcum ssp. boeoticum*, 2 genotypes of *T. monococcum ssp. monococcum* and 2 genotypes of *T. urartu* at Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, University of Çukurova, during 2006-07 growing season. For molecular characterization, ISSR (Inter Simple Sequence Repeats) DNA markers were used.

The results of the study showed that there were high variation among the lines for studied morphological and agronomical traits such as plant height, 100 seed weight, and single seed length. 16 ISSR primers were selected for study. ISSR primers produced total 88 bands, out of which 79 were polymorphic. According to the Jaccard’s similarity index, similarity between studied genotypes ranged from a minimum of 0.43 to a maximum of 0.95, with average of 0.73. Dendrogram obtained from the similarity index formed two main groups, as A and B. There were two sub-groups in the group A and the group B was only occupied by *T. urartu* genotypes. It was found that *T. monococum* genotype was closely related Karacadağ/Diyarbakır population. This study showed that there was high level genetic variation in *T. monococcum ssp. boeoticum* populations and confirmed that Karacadağ/Diyarbakır region was the place of domestication of diploid wheat.

**KeyWords:** *T. monococcum*, Morphological Characters, Agricultural Characters, ISSR Markers

## GİRİŞ

Buğday grubu olarak adlandırılan *Triticum* ve *Aegilops*, Gramineae familyasının *Triticeae* oymağına girmektedir. *Triticum* kromozom sayısına göre diploid ( $2n=14$ ), tetraploid ( $2n=28$ ) ve heksaploid ( $2n=42$ ) olmak üzere üç gruba ayrılır (Feldman and Sears, 1981). Buğday insan beslenmesi için gerekli olan kalori ve proteinin önemli bir kısmını karşılamakta olup, dünya nüfusunun % 35’ini oluşturan yaklaşık 40 ülkenin temel gıda maddesidir (Atlı ve ark.,1999). Bu anlamda farklı türlerin morfolojik ve genetik karakterizasyonlarının yapılması, bu türlerin gelecekte buğday ıslah programlarında kullanılmasının ilk aşamasını oluşturmakta ve büyük önem arz etmektedir.

Halk arasında kaplıca buğdayı olarak bilinen *T. monococcum*, özellikle diploid özelliğe sahip olması ve elde edilecek bilgilerin rahatlıkla makarnalık ve ekmeklik buğday ıslahına uygulanabilirliği, araştırmacılar gözünde Kaplıca buğdayını çok cazip hale getirmiştir. Kaplıca buğdayı hem makarnalık hem de ekmeklik buğdayın yapısında bulunan A genomunu taşımaktadır. Bundan dolayı makarnalık ve ekmeklik buğday ıslahında genetik çeşitliliği arttıracak yeni bir gen kaynağı olarak görülmektedir (Vallage,1978). Yabani kaplıca buğdayının gen merkezlerinden birisi de Türkiye’dir. Bundan dolayı ülkemizdeki yabani Kaplıca gen kaynaklarının toplanması, muhafazası ve bunların moleküler ve morfolojik olarak karakterizasyonu önem arz etmektedir.

Bu çalışmanın amacı; 2004, 2005 ve 2006 yıllarında Diyarbakır, Şanlıurfa, Gaziantep, Adıyaman, Karaman, Konya, Kırıkkale ve Denizli illerinden toplanmış (*T. monococcum* ssp. *boeoticum*) populasyonlarını morfolojik ve moleküler seviyede karakterizasyonunu yapmak ve populasyonların sahip olduğu genetik çeşitliliği saptamaktır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada 2004, 2005 ve 2006 yıllarında Diyarbakır, Şanlıurfa, Gaziantep, Adıyaman, Karaman, Konya, Kırıkkale ve Denizli illerinden toplanmış olan 47 yabani kaplıca (*T. monococcum* ssp. *boeoticum*) populasyonu, 4 balkan orijinli yabani kaplıca genotipi, 2 adet kaplıca (*T. monococcum* ssp. *monococcum*) çeşidi ve 2 adet *T. urartu* genotipi materyal olarak kullanılmıştır.

**İncelenen Morfolojik ve Tarımsal Özellikler:** Denemede her populasyon içinden teadüfen alınan 10 bitkide; bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, 100 tane ağırlığı, tohum uzunluğu ve tohum kalınlığı özellikleri Genç (1974)’in bildirdiği yöntemle yapılmıştır. Populasyonun genel görünümüne bakılarak ta büyüme şekli, sap pigmentasyonu, yapraklarda ve gövdedeki kulakçık tüylülüğü, mumsuluk özellikleri araştırılmıştır.

**DNA Analizi:** Her populasyonu temsilen alınan genç yapraklarda Doyle ve Doyle (1987)’nin bildirmiş olduğu yöntemle göre DNA izolasyonu yapılmıştır. Araştırmada British Columbia Üniversitesinden temin edilen 16 adet ISSR primeri incelenen materyalde genetik çeşitliliği saptamak için kullanılmıştır. ISSR analizleri, Zietkiewicz ve ark. (1994)’nın belirttiği protokole göre yapılmıştır.

**Verilerin Değerlendirilmesi:** Araştırma ile ilgili tarla denemesinden elde edilen verilerde standart hatalar Excel programı kullanılarak hesaplanmıştır. Jelde görüntülenen bantlar polimorfik olup olmamasına göre 1 (var) veya 0 (yok) olarak sınıflandırılıp matris oluşturularak genetik benzerlik katsayısı Jaccard (1908)’e göre hesaplanmıştır. Kümeleme analizi ve diğer analizler NTSYS-pc-2.01 paket programı kullanılarak yapılmıştır.

## SONUÇLAR VE TARTIŞMA

**Morfolojik ve Tarımsal Özellikler:** Yaptığımız bu çalışma sonucunda, Populasyonlar ve genotiplerin, kulakçık tüylülüğü dışında, gelişme formu, sap pigmentasyonu, mumsuluk, bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, tohum uzunluğu, tohum kalınlığı, 100 dane ağırlığı gibi özellikler bakımından geniş bir varyasyonun gösterdiği belirlenmiştir. Anker ve ark. (2001) Irak, İran ve Suriye’den toplanan 40 adet *T.boeoticum* populasyonunun karakterizasyonu için yaptığı çalışmasında bitki boyunun ve başak uzunluğunun varyasyon gösterdiğini bildirmiştir. Feldman ve ark.(1988) *T.boeoticum*’u morfolojik olarak tanımlarken başakta başakçık sayısının değişim gösterdiğini bildirmiştir. Karagöz ve ark.(2006) bazı yabancı buğday (*Aegilops L. ve Triticum L.*) türlerinin morfolojik karakterizasyonu için yaptığı çalışmasında en yüksek değişim katsayısını sap sayısında, en düşük ise gelişme formunda saptadıklarını bildirmişlerdir.

**ISSR Analizleri :** 16 ISSR primerinin 55 diploid buğday genotipinde kullanılması sonucu toplam 88 bant elde edilmiş ve bunun 79’unun polimorfik olduğu belirlenmiştir. 16 ISSR primeri kendi içinde değerlendirildiğinde, primer başına toplam bant sayısı en fazla 8 adet ile UBC 847 primerinden elde edilirken, en az ise 4 adet ile UBC 810, UBC 812, UBC 819, UBC 821, UBC 823, UBC 824, UBC 826 ve UBC 830 ISSR primerlerinden elde edilmiştir. Primer başına ortalama bant sayısı 5.5 olup, ortalama polimorfik bant sayısı 4.9 olup olarak bulunmuştur. Bu 16 ISSR primerinin kullanımı sonucu; ortalama polimorfizm oranı % 90 olarak hesaplanmış olup, % 67 ile % 100 arasında değişmiştir.

ISSR DNA markör verileri kullanılarak *T. boeoticum* populasyonları, *T. monococcum* ve *T. urartu* genotipleri arasında Jaccard (1908) yöntemine göre hesaplanan Jaccard benzerlik katsayı değerleri hesaplanmıştır. Ortalama Jaccard benzerlik katsayısı 0.73 olarak bulunmuştur. Jaccard benzerlik katsayısına göre *T. boeoticum* populasyonları birbirleriyle karşılaştırıldığında, genetik bazda en yakın *T. boeoticum* populasyonlarının 0.95 benzerlik katsayısı ile Diyarbakır-9 ile Diyarbakır-13, Diyarbakır-21 ve Diyarbakır-13 ile Diyarbakır-21 populasyonları , 0.58 benzerlik katsayısı ile genetik bazda en uzak populasyonların ise Balkanlar-229 ile Diyarbakır-12 populasyonları arasında olduğu saptanmıştır. *T.boeoticum* populasyonlarında ortalama benzerlik katsayısı 0.75, *T.monococcum* genotiplerinde 0.80 ve *T.urartu* genotiplerinde ise 0.73 olarak saptanmıştır.

ISSR verileri kullanılarak Jaccard genetik benzerlik katsayısına göre NTSYSpc2.1 paket programında UPGMA (Unweighted Pair Group With Arithmetic Average) metoduna göre çizilen dendrogram Şekil 1’de verilmiştir. Şekil 1’de görüldüğü gibi yapılan analiz sonucunda A ve B olmak üzere iki ana grup oluşmuştur. A grubu kendi içinde ilk önce ikiye ayrılmıştır. İkiye ayrılan A grubunun bir populasyonunda sadece Konya-32 ve Konya-34 populasyonları yer almıştır (Şekil 1). B grubunda ise sadece *T. urartu* türüne ait iki genotip yer almıştır.

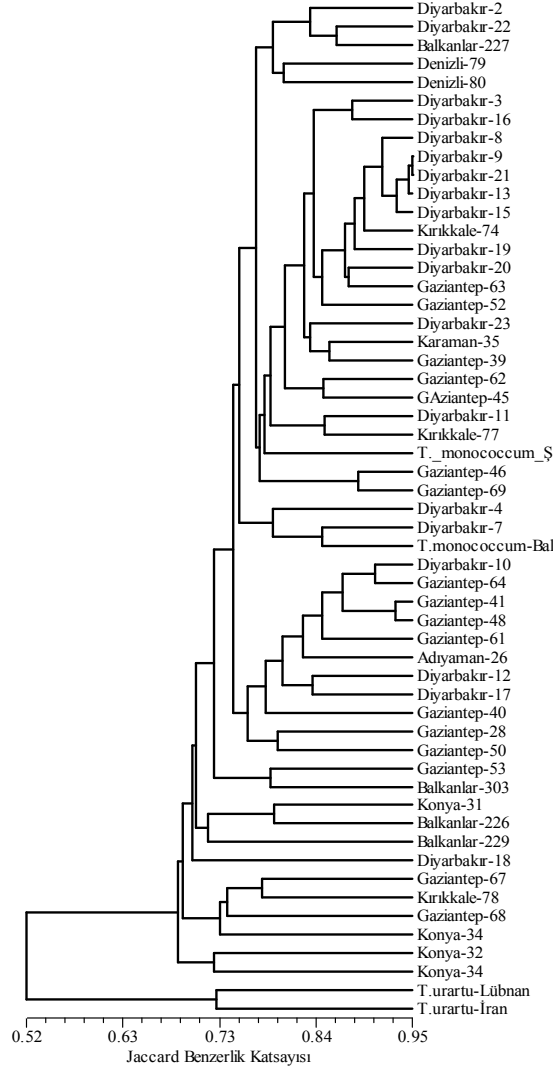
Bu çalışma sonucunda toplanmış olan *T. boeoticum* gruplarının genetik olarak büyük bir varyasyon gösterdiği belirlenmiştir. Özellikle Güneydoğu Anadolu bölgesinden toplanan *T. boeoticum* populasyonları bir grup oluşturmamıştır. Fakat, Denizli ve Konya bölgesinden toplanan *T.boeoticum* populasyonlarının birbirleriyle yakın grup oluşturdukları saptanmıştır.

Araştırmada kullanılan ve diploid buğdayın kültür formu olan *T. monococcum* genotipleri Diyarbakır *T. boeoticum* populasyonlarına yakın çıkmıştır. Özellikle bu durum Heun ve ark (1997) tarafından daha önceden bildirilen diploid buğdayının ilk defa Karacadağ/Diyarbakır bölgesinde kültüre alındığı hipotezini doğrulamaktadır.

Anker ve ark. (2001) *T.monococcum*, *T. boeoticum* ve *T. urartu* türleri arasındaki genetik yakınlığı tespit etmek için AFLP tekniği ile yaptığı çalışmada; *T. monococcum* ve *T.*



*boeoticum*'un oldukça benzer bantlara sahip olduğunu, *T.urartu* ile karşılaştırıldığında ise farklı bantlara sahip veriler elde ettiklerini bildirmişlerdir. Akaya ve ark.(2001) Yaptığı çalışmada AFLP tekniğini kullanmış, UPGMA analizi sonucunda, materyal olarak kullanılan *T.boeoticum*,*T.monococcum* populasyonlarının aynı grup içinde yer aldığını,*T.urartu*, populasyonlarının ayrı bir grup oluşturup, aynı grup içinde yer aldığını bildirmişlerdir. Bu anlamda elde ettiğimiz sonuçlar, bu çalışmalardan elde edilen sonuçlarla örtüşmektedir.



Şekil.1.ISSR verileri kullanılarak UPGMA metoduna göre NTSYSpc21 paket programı kullanılarak çizilen dengrogram

#### KAYNAKLAR

- Akkaya, M.S., Hakkı, E.E., 2001. "Genetic relations of Wild and Primitive Wheat Species From Turkey Basen on Microsatellite Markers and Accident DNA Analysis" ,PhD Thesis, Middle East Tecnicul Universty,Ankara,Turkley.
- Anker, C. C., Buntjer ,J. B., Niks, R. E., 2001. Morphological and molecular characterisation confirm that *Triticum monococcum* s.s. is resistant to wheat leaf rust. ) South African Journal of Botany. Volume 93, Issue 1, January 2001, Pages 63-68.
- Atlı,A., 1999. Kışlık Tahıl Üretim Bölgelerimizde Yetiştirilen Bazı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Kaliteleri ve Kalitelerinin Stabilitesi Üzerine Araştırmalar. Türkiye Tahıl Simpozyumu 6-9 Ekim 1999 Bursa. s:443-454.
- Doyle,J.J., Doyle, J.L., 1987. A Rapid Isolation Procedure For Small Quantities of Fresh Leaf Tissue.Phytochem.Bull.19:11-5

- Feldman, M., Sears, E.R., 1981. Wild Wheat An Introduction Plant genetics. The Weizmann Institute of Science Rehovot, Israel.
- Feldman, M A. Horowitz, Anikster, Y., 1988. Utilization of biodiversity from *in situ* reserves, with special reference to wild wheat and barley. Biodiversity and Wheat Improvement . Pages 311-323
- Genç, İ., 1974. Yerli ve yabancı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Verim ve Verime Etkili Başlıca Karakterler Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü Ziraat Fak. Yayınları:82, Bilimsel İncelemeler ve Araştırma Tezleri: 10, Adana
- Heun, M., Huerta, A., J., Barnhart, D., Waines, J.G., 1997. Genetic variation in wild diploid wheats *Triticum monococcum* var. *boeoticum* and *T. urartu* (Poaceae). Theoretical and Applied Genetics 78:260–264.
- Jaccard, P., 1908. Nouvelle reserches sur la distribution florale. Bull. Soc. Vaud. Sci.Nat. 44:223-227.
- Kafkas, S., Özkan, H., Ak, B.E., Acar, I., Atli, H.S. and Koyuncu, S., 2006. Detecting DNA polymorphism and genetic diversity in a wide pistachio germplasm: Comparison of AFLP, ISSR and RAPD markers. Journal of American Society for Horticultural Science 131 (4): 522-529.
- Karagöz, A., Pıralı, N., ve Polat, T., 2006. Kimi yabani buğday (*Aegilops* L. ve *Triticum* L.) türlerinin agro-morfolojik karakterizasyonu. Turk. J. Agric For, 30: 387-398
- Vallage, V., Antoni, K., 1978. A new interspecific hybrid: *Triticum aestivum* ssp. *vulgare* x *Aegilops ventricosa*. Wheat Info. Serv. 35:22–24.
- Zietkiewicz, Z.E., Antoni, R., Labuda, D., 1994. Genome Fingerprinting by Simple Sequence Repeat (SSR) Anchored Polymerase Chain Reaction Amplification. Genomics Vol:20, Issue 2, 176-183

**BAZI EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum Aestivum L.*) GENOTİPLERİNİN SULU VE YAĞIŞA DAYALI ŞARTLARDA TANE VERİMİ VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Hüsnü Aktaş<sup>1</sup>, Mehmet Karaman<sup>1</sup>, Enver Kendal<sup>1</sup>, Sertaç Tekdal<sup>1</sup>, İrfan Erdemci<sup>1</sup>

<sup>1</sup>GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi, Diyarbakır

Sorumlu Yazar: [h\\_aktas47@hotmail.com](mailto:h_aktas47@hotmail.com)

**Özet**

Bu araştırma 2010/2011 sezonunda, 3 çeşit ve 9 ileri kademedeki hattan oluşan ekmeçlik buğday setinde tane verimi ve bazı kalite özelliklerinin araştırılması amacıyla Diyarbakır sulu ve kuru koşullarında, tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Birleştirilmiş istatistiki analize göre, genotiplerin tane verimi ortalamaları 520 ile 692 kg/da arasında değişirken, en yüksek tane verimi 692 kg/da ile 10 numaralı genotipten elde edilmiş ve genotipler arasındaki verim farkları istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Protein oranı ve Mini SDS sedimantasyon değeri bakımından en yüksek değerler sırasıyla %12.9 ile 7 numaralı ve 12.7 ml ile Sagitario çeşidinden elde edilmiştir. Bin tane ağırlığı bakımından 40.1 gr ile 10 numaralı genotipin ve hektolitre ağırlığı bakımından ise 80.1 kg/hl ile 7 numaralı genotipin en yüksek değerlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre araştırmada kullanılan genotipler arasında tane verimi ve kalite özellikleri bakımından yüksek bir varyasyon olduğu görülmüş olup, ümitvar görülen genotipler bölge verim denemeleri aşamasına aktarılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ekmeçlik buğday, tane verimi, kalite

**INVESTIGATION GRAIN YIELD AND QUALITY PARAMETERS of SOME BREAD WHEAT GENOTYPES in RAINFALL and IRRIGATION CONDITIONS**

**ABSTRACT**

This research was conducted in randomized complete-block design with four replications in experimental field of GAP International Agricultural and Training Center during 2010-2011 growing season under irrigation and rainfall conditions of Diyarbakır. 3 approved varieties and 9 advanced lines of wheat were used as a material to determine the quality and grain yield characteristics. Grain yield of average ranged from 520 kg/da to 692 kg/da and differences of the genotypes was significant. Some important quality characters such as mini-sedimentation ratio, protein content were investigated. Line 7. showed highest performance in terms of protein content (with 12.9 %) and Sagitario had highest M-SDS sedimentation value ( 12.7 ml). In the light of obtained results, the lines with high performance were evaluated for locations which have different ecological conditions.

Key Words: Bread wheat, grain yield, quality

## GİRİŞ

Buğday birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de insan beslenmesinde kullanılan temel besin maddelerinin başında gelmektedir. Buğday, Türkiye tarımında 9,5 milyon ha ekim alanı ve 20 milyon ton üretim ile gerek ekim alanı, gerekse üretim yönünden ilk sırada yer almaktadır (Anonim, 2010). Ülkemizdeki toplam buğday üretiminin % 90'ını kısmını ekmeklik buğday ve % 10'luk kısmını ise makarnalık buğday teşkil etmektedir. GAP illerinde 1.3 milyon ha'lık toplam buğday ekim alanlarının % 60'ını ekmeklik ve % 40'lık kısmını ise makarnalık buğday oluşturmaktadır. Güneydoğu Anadolu bölgesindeki ortalama buğday veriminin 262 kg/da olduğu bildirilmekte olup, bölgede buğday üretiminin en fazla yapıldığı iller ise sırayla Şanlıurfa ve Diyarbakır illeridir (TUİK, 2010).

Türkiye de kişi başına buğday ve ürünleri tüketimi 2002 yılı itibari ile yıllık 193.6 kg/kişi olup, günlük kalorisinin 1461 kalorisini buğday mamullerinden alınmaktadır (Anonim, 2006). Türkiye'deki buğday üretiminden elde edilen unların endüstriyel standartlara uygun kaliteli un ihtiyacını karşılamada yetersiz olduğu bildirilmektedir. (Bilgin ve Korkut, 2005). Bu nedenle ülkemizdeki un sanayicileri kaliteli un ithalatı yaparak Türk buğdaylarından elde edilen unlarla ile karıştırmak sureti ile ekmeklik buğdayda kalite sorununu giderme yoluna gitmiştir (Menderis, 2006). Bunun temel nedeni ise geçmişte resmi kuruluşların buğday alımlarının sadece fiziksel kalite kriterlerine göre yapılmış olmasıdır. Fakat günümüzde TMO gibi resmi kuruluşların buğday alımlarını fiziksel, teknolojik ve özellikle protein içeriğini göz önüne alarak yapıyor olması, buğday üreticilerini tane veriminde olduğu gibi kalite bakımından da stabil olan buğday çeşitleri arayışına yöneltmektedir. Bu anlamda buğday ıslah programlarında verimle beraber kalite bakımından da iyi özellikte çeşit geliştirme çalışmaları önem arz etmektedir. Birçok bölgede yapılan araştırmada sulama ile tane verimi, bin tane ve hektolitreye gibi özelliklerde artış sağlanabilirken, protein içeriği ve gluten kalitesini temsil eden sedimantasyon içeriklerinin aynı şekilde artırılmadığı bildirilmektedir (Aydın ve ark, 2007).

Islah programlarının çeşit geliştirme çalışmalarında, geliştirilen buğday genotiplerinin yağışa dayalı şartlar veya kötü koşullarda ortalama bir verime iyi koşullarda veya sulanabilir alanlarda ise maksimum verime ulaşmaları arzu edilmektedir (Trethowan *et al.* 2009). Çünkü yağış yüksek yetiştirme sezonlarında buğday üreticileri en yüksek geliri elde edebilmektedirler. Buğday verim ve kalitesi, yükseklik, lokasyon, yağış miktarı ve dağılımı, toprak verimliliği, sıcaklık ile yetiştirme tekniği gibi faktörler tarafından etkilenmektedir (Atlı, 1987). Genel olarak verim ile kalite kriterleri arasındaki negatif korelasyon vardır. Bu durum buğday ıslahçıların en çok zorlandıkları konu olarak öne çıkmaktadır. Islahçılar kaliteyi sabit tutup verim artışı sağlama yoluna da başvurmuşlardır. Bu çalışmanın amaçlarından birisi de hem yağışa dayalı şartlarda hem de sulanabilir şartlarda en yüksek verimle beraber protein ve sedimantasyon değerleri bakımından da yüksek değerlere sahip genotipleri belirleyerek, bunları ıslah programlarında kullanılarak bölgedeki buğday verim ve kalitesini daha ileriye taşımak ve bu anlamda katkılar sunmaktır. ...

## MATERYAL VE YÖNTEM

### Materyal Metod

Bu araştırma GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi alanında 2010/2011 yetiştirme sezonunda hem sulu hem yağışa dayalı şartlarda, tesadüf blokları deneme deseninde dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Deneme parselleri 1.2 x 5 = 6 m<sup>2</sup> olacak şekilde Kasım ayında deneme mibzeri ile ekilmiştir. Yağışa dayalı şartlarda Ekimle birlikte dekara 6 kg saf N ile 6 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve kardeşlenme döneminde ise 6 kg saf N,

sulu şartlarda ise ekimle birlikte dekara 7 kg saf N ile 7 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve kardeşlenme döneminde ise 7 kg saf N uygulanmıştır. Sulu şartlardaki deneme başaklanma başlangıcında bir defa sulanmıştır.

Nurkent, Cemre ve Sagitario çeşitleri standart ve CIMMYT orjinli 9 hat deneme materyali olarak kullanılmıştır. Bin tane ve Hektolitre ağırlıkları (Genç, 1993)'e, protein analizi, Mini Sds analizleri de (Pena, 1990)'a göre yapılmıştır. Denemelerden alınan verilerin varyans analizleri ve LSD testi JMP 7.0 paket programı kullanılarak yapılmış olup, önemli bulunan özelliklerin ortalamaları A.Ö.F. testi ile gruplandırılmıştır.

**Çizelge 1.** Genotiplerin isim/pedigirileri ve temin edildikleri yerler

S.No	Genotipler	Orjini
1	SPN/NAC//ATTİLA	CIMMYT
2	SHUHA-7//SERI82/SHUHA 'S2	CIMMYT
3	WH542//GALVEZ/WEAVER	CIMMYT
Nurkent		CIMMYT
5	SARA/THB//VEE/3/BJY/COC//PRL/BOW	CIMMYT
6	ATTİLA//PGO/SERI/3/PASTOR	CIMMYT
7	PASTOR/3/PRI/SARA//TSIVFF#5	CIMMYT
Cemre		CIMMYT
9	NAC/TH.AC//3*PVN/3/MIRLO/BUC/4/2*PASTOR	GAPUTAEM
10	KAUZ/PASTOR	CIMMYT
11	KRICHAUFF/FINSI	CIMMYT
Sagitario		İTALYA

### Deneme Alanının İklim Özellikleri

Çizelge 2'de görüldüğü gibi Diyarbakır, 2010-2011 sezonunda 551 mm yağış almış olup, uzun yıllara göre daha yüksek yağış kaydedilmiştir. Ortalama sıcaklıklar 2010-2011 sezonunda Nisan, Mayıs ve Haziran ayları uzun yıllara daha yüksek iken, diğer aylarda düşük seyretmiştir.

**Çizelge 2.** Diyarbakır'ın sıcaklık değerleri ve yağış miktarı

	Ortalama sıcaklık (°C)		Yağış (mm)	
	2010-2011	Uzun Yıllar	2010-2011	Uzun Yıllar
Eylül	27.0	24.9	0.4	3.4
Ekim	18.1	17.2	63.4	30.4
Kasım	11.1	10.0	0	55.9
Aralık	6.5	4.2	48.0	71.5
Ocak	3.5	1.8	40.0	80.2
Şubat	4.7	3.6	49.9	68.6
Mart	9.0	8.1	46.6	62.2
Nisan	13.0	13.8	209.0	72.1
Mayıs	17.7	19.3	80.1	42.9
Haziran	25.5	25.9	13.6	7.1
Toplam			<b>551.0</b>	<b>494.3</b>

www.meteor.gov.tr



## BULGULAR VE TARTIŞMA

## Tane Verimi (kg/da)

Araştırmada kullanılan genotiplerin tane verimine ait ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 3'te verilmiştir. Yapılan istatistiki analizde, genotipler arasındaki tane veri farkı % 1, genotip x uygulama interaksyonu % 5 düzeyinde ve uygulama % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Sulu koşullardaki genotiplerin ortalama verimi 687,4 kg/da olarak gerçekleşirken, yağışa dayalı şartlarda genotiplerin verim ortalaması 496,9 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Sulu koşullarda en yüksek tane verimi 762,3 kg/da ile 9 numaralı hattın elde edilirken, yağışa dayalı şartlarda ise en yüksek verim 624,8 kg/da ile 10 numaralı hattın elde edilmiştir. Genotiplerin ortalama verimlere bakıldığında ise 10 numaralı (691,9 kg/da) hatla beraber, Cemre çeşidi (652,9 kg/da) ve 9 numaralı hattın (637 kg/da) tane verimleri bakımından öne çıktıkları görülmektedir.

Kantitatif karakterlerden olan verim ve kalite özellikleri çevre şartlarının çok fazla etkisi altındadır (Yağdı, 2000). Genel olarak bitki ıslahçıları geliştirdikleri çeşitlerin değişik çevre şartlarına uygun ve çevre varyasyonundan en az etkilenen bir genetik yapıya sahip olmalarını istemektedirler (Demir ve Tosun, 1991).

Çizelge 3. Tane verimi, bin tane ve hektolitre ağırlığına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

Genotip	Tane Verimi (kg/da)			Bin Tane Ağırlığı (g)			Hektolitre Ağırlığı (kg/hl)		
	Sulu	Kuru	Ortalama	Sulu	Kuru	Ortalama	Sulu	Kuru	Ortalama
1	588.1 c-f	459.6 g-ı	523.9 e	40.3 ab	35.1 İj	37.7 c	79.5 de	77.8 h	78.7 cd
2	729.8 a	497.9 f-ı	613.8 b-d	37.1 fg	35.4 hı	36.3 e	79.8 cd	78.4 g	79.1 b
3	689.6 ab	448.5 g-ı	569.1 de	38.9 cd	33.9 K	36.4 e	80.5 b	76.6 k	78.5 de
Nurkent	710.8 ab	441.3 hı	576.0 c-e	38.3 de	31.8 İm	35.0 f	81.0 a	75.7 l	78.4 ef
5	527.5 e-h	512.9 f-h	520.2 e	31.1 m	34.4 Jk	32.8 g	77.4 h-j	77.8 h-j	77.6 g
6	675.4 a-c	446.7 hı	561.0 de	31.8 İm	28.8 N	30.3 h	80.5 b	77.4 j	78.9 b
7	726.7 a	509.0 f-h	617.8 b-d	38.4 de	32.6 L	35.5 f	80.8 ab	79.3 ef	80.1 a
Cemre	751.7 a	554.2 d-f	652.9 ab	39.9 ab	37.6 ef	38.8 b	78.9 fg	77.4 h-j	78.1 f
9	762.3 a	511.7 f-h	637.0 a-c	36.6 fg	36.3 gh	36.4 de	78.9 fg	76.4 k	77.6 g
10	759.0 a	624.8 b-e	691.9 a	40.6 a	39.5 bc	40.1 a	80.0 c	77.8 hı	78.9 bc
11	695.5 ab	539.4 d-g	617.4 b-d	40.0 ab	34.1 K	37.1 cd	78.7 g	77.6 h-j	78.1 f
Sagitario	632.6 b-d	416.9 I	524.7 e	38.3 de	32.6 L	35.4 f	77.5 h-j	75.7 l	76.6 h
ORT	687.4 A	496.9 B		37.6 A	34.3 B		79.4 A	77.3 B	
Genotip <sub>Lsd</sub>	64.1**			0.64**			0.26**		
Uygulama <sub>Lsd</sub>	63.4**			0.66**			0.37**		
Gen*Uyg <sub>Lsd</sub>	90.6*			0.91**			0.38**		
DK (%)	10.8			1.8			0.34		

\* : % 5 seviyesinde önemli. \*\* : % 1 seviyesinde önemli

## Bin Tane Ağırlığı (gr)

Araştırmada kullanılan genotiplerin bin tane ağırlıklarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 3'te verilmiştir. Yapılan istatistiki analizde genotipler arasında % 1 düzeyinde önemli farklılık gözlenirken, genotip x uygulama interaksyonu ve uygulamalar arasında % 1 seviyesinde istatistiki olarak önemli farklılıklar gözlenmemiştir. Hem sulu hem de yağışa dayalı şartlarda bin tane ağırlığı bakımından 10 numaralı hat sıra ile 40.6 gr ve 39.5 gr ile en yüksek değerlere sahip olurken, ortalamalara bakıldığında en yüksek bin tane ağırlığı yine 10 numaralı (40.1 gr) ve Cemre çeşidinden (38.8 gr) elde edilmiştir.

Bin tane ağırlığını farklı çevre koşullarında yüksek tutabilen genotiplerin tane verim stabilitesi ve adaptasyon kabiliyetlerinin yüksek olduğu bildirilmektedir (Özberk ve ark, 2003). Yapılan bu çalışmada da benzer sonuçlar elde edildiğini söyleyebiliriz. Kalite kriterlerinden olan bin tane ağırlığı, çevre faktörlerinden etkilenmekle birlikte çeşit ile

yakından ilgilidir (Atlı, 1987). Bin tane ağırlığının çevreden çok genetik baskı altında ve kalıtım derecesinin %79 civarında olduğunu bildirilmektedirler (Kılıç ve Yağbasanlar, 2003).

### Hektolitreye Ağırlığı (kg/hl)

Araştırmada kullanılan genotiplerin hektolitreye ağırlıklarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 3'te verilmiştir. Yapılan istatistiksel analizde genotipler arasında % 1 düzeyinde önemli farklılık gözlenirken, genotip x uygulama interaksyonu ve uygulamalar arasında % 1 seviyesinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Sulu koşullarda en yüksek hektolitreye değerine 81 kg/hl ile Nurkent çeşidi ile, yağışa dayalı şartlarda ise 79.3 kg/hl ile 7 numaralı hat ile ulaşılmıştır. Ortalamalara göre en yüksek hektolitreye değerine yine 80.1 kg/hl ile 7 numaralı hat ile ulaşılmıştır.

Yapılan çalışmalarda hektolitreye ağırlığının genetik yapıyla beraber ve çevre şartlarına göre değiştiği belirtilmektedir (Genç ve ark,1993).

### Protein İçeriği (%)

Araştırmada kullanılan genotiplerin protein içeriğine ait ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4'te verilmiştir. Yapılan istatistiksel analizde; genotip, genotip x uygulama interaksyonu % 1 seviyesinde, uygulamalar arasındaki fark ise % 5 seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Hem sulu hem de yağışa dayalı şartlarda en yüksek protein içeriğine sırayla % 13.45 ve % 13.55 oranlarıyla 6 numaralı hat ile ulaşılmışken, ortalamalar bakımından en yüksek değerlere % 13.5 ve % 12.9 ile 6 ve 7 numaralı hatlar ile ulaşılmıştır.

Protein içeriğine ait genotip x yıl interaksyonunun önemli görülmesi, daha önce çeşitli araştırmacıların yaptığı çalışmalarda da elde edilen sonuçlarla örtüşmektedir. Protein oranının genellikle düşük/orta derecede bir kalıtım derecesine sahip olması ve çevreden önemli oranda etkilenen bir özellik olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Çağlayan, 1999).

Çizelge 4. Protein Mini SDS özelliklerine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

Genotip	Protein Oranı (%)					Mini SDS (ml)				
	Sulu	Kuru	Ortalama	Sulu	Ortalama	Sulu	Kuru	Ortalama	Sulu	Ortalama
1	12.67 d-f	12.23 f-h	12.4 cd	11,75 bc	11,08 cd	11.4	b			
2	12.64 d-f	12.37 fg	12.5 c	9,63 ef	8,08 ı	8.9	de			
3	12.42 f	12.66 d-f	12.5 c	12,13 b	12,20 b	12.2	a			
Nurkent	11.52 ı-k	12.45 ef	12.0 e	12,00 b	12,20 b	12.1	a			
5	11.11 k	12.90 c-e	12.0 e	9,13 f-h	10,38 de	9.8	c			
6	13.45 ab	13.55 A	13.5 a	8,63 g-ı	9,25 fg	8.9	de			
7	12.62 d-f	13.16 a-c	12.9 b	8,38 hı	8,75 g-ı	8.6	e			
Cemre	11.88 hı	11.94 g-ı	11.9 ef	10,25 de	8,38 hı	9.3	cd			
9	12.62 d-f	12.51 ef	12.6 c	9,63 ef	9,75 ef	9.7	c			
10	12.70 cf	11.56 ı-k	12.1 e	11,38 bc	10,25 de	10.8	b			
11	11.54 ı-k	11.76 ıj	11.6 f	11,88 bc	10,25 de	11.1	b			
Sagitario	11.28 Jk	13.05 b-d	12.2 de	12,13 b	13,25 a	12.7	a			
ORT	12.21 B	12.51 A		10.6	10.3					
Genotip <sub>Lsd</sub>	0.32**			0.60**						
Uygulama <sub>Lsd</sub>	0.24*			ÖD						
Gen*Uyg <sub>Lsd</sub>	0.44**			0.86**						
DK (%)	2.6			5.8						

\* : % 5 seviyesinde önemli. \*\* : % 1 seviyesinde önemli

### Mini SDS (ml)

Araştırmada kullanılan genotiplerin mini sds değerine ait ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4'te verilmiştir. Yapılan birleşik analizde, genotipler ve genotip x

uygulamalar arasında % 1 düzeyinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Ortalama değerlere göre en yüksek mini sds değerleri sırasıyla 12.7 ml ve 12.2 ml ile 12 ve 3 numaralı genotiplerden elde edilmiştir.

Uygulamalar arasındaki farkın önemsiz çıkması bu özelliğin daha çok genotipik kalıtım etkisi altında olduğunu ve çevre koşullarından daha az etkilendiğini göstermektedir. Sedimentasyon ile alakalı yapılan çalışmalarda, bu özelliğin kalıtım derecesinin yüksek olduğu, çevreden daha az etkilenen bir karakter olduğu vurgulanmıştır (Atlı, 2004).

## SONUÇ VE ÖNERİLER

İki çevrenin ortalaması olarak tane verimi bakımından ilk sıralarda yer alan Cemre, 9 ve 10 nolu hatlar sedimentasyon değeri bakımından alt sıralarda yer almıştır. Bu durum tane verimi ile kalitenin aynı oranda artırılmasının zor olduğunu göstermektedir. Protein oranı bakımında 6 ve 7 numaralı hatlar, mini sedimentasyon değeri bakımından ise 3 numaralı hat ile bölgede yoğun ekim alanı olan ve un sanayicilerinin çoğunlukla tercih etmiş olduğu Nurkent ve Sagitario çeşitleri öne çıkmıştır.

2010-2011 yetiştirme sezonunda sulu ve yağışa dayalı şartlarda yürütülen bu çalışma sonucunda, gerek verim ve gerekse de bazı kalite özellikleri yönünden ümitvar görünen hatlar, ıslah programında değerlendirilmek üzere bir üst kademeye aktarılmış olup, kalite özellikleri bakımından öne çıkan genotiplerle, tane verimi bakımından öne çıkan genotipler arasında melezlemelerin yapılarak yürütülen ıslah programlarına katkı sunulabileceği ortaya konulmuştur.

## KAYNAKLAR

- Anonim. 2010. "Ülkesel serin iklim tahılları araştırma projesi". 2010 Yılı Araş. Projeleri Raporu. Diyarbakır. TUIK. 20109. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu. tuik.gov.tr.
- Atlı, A., 1987. "Kışlık tahıl üretim bölgelerimizde yetiştirilen bazı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin kaliteleri ile kalite karakterlerinin stabilitesi üzerine araştırmalar." Türkiye Tahıl Sempozyumu, Bursa. TÜBİTAK Tarım ve Orman Grubu Yayınları, 443-454.
- Atlı, A., Koçak, N., 2004. Islah Programlarında Ekmeklik Buğday Kalitesinin Farklı Sedimentasyon Testleri ile Tahmini. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 8(2);51-56.
- Aydın, N., Bayramoğlu, O., Özcan, H., 2007. "Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin Verim ve Başlıca Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi." OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 2007,22(2):193-201 J. of Fac. of Agric., OMU, 2007,22(2):193-201.
- Çağlayan, M., Elgün, A., 1999. Değişik çevre şartlarında yetiştirilen ekmeklik buğday hat ve çeşitlerinin bazı teknolojik özellikleri üzerinde araştırmalar. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 513-518, 8-11 Haziran, Konya.
- Demir, İ., Tosun, M., 1991. Ekmeklik ve makarnalık buğdaylarda verim ve bazı verim komponentlerinin korelasyonu ve path analizi. Ege Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 28 (1):7-24.
- Genç. İ., Yağbasanlar. T., Özkan. H., Kılınc. M., 1993. "Seçilmiş bazı makarnalık buğday hatlarının Güneydoğu Anadolu bölgesi sulu koşullarında adaptasyonu üzerine araştırmalar". Makarnalık buğday ve mam. Semp.. 30 kasım -3 aralık 1993. s. 261-274. Ankara.
- Kılıç H. ve Yağbasanlar. T. 2003. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Koşullarında Makarnalık Buğday (*Triticum Turgidum* Ssp Durum) Çeşitlerinin Bazı Kalite Özelliklerinin Genotipçevre İnteraksiyonları Üzerinde Araş. 5. Tarla Bitk. Kong.. 13-17 Ekim Diyarbakır.
- Menderis, M., 2006. "Güneydoğu Anadolu Bölgesi Koşullarında Geliştirilen Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Hatları ile Yetiştirilen Bazı Buğday Çeşitlerinin Kalite Özelliklerinin Araştırılması. Harran Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü." Yüksek Lisans tezi. Proje No: 705.
- Özberk, İ., Özberk, F., Coşkun, Y., Demir, E., Doğru, C., 2004. Makarnalık Buğday Çeşit Tescil Denemelerinde Genotip x Çevre İnteraksiyonlarının Rank (Sıra) Analizi Metoduyla İncelenmesi. HR. Ü.Z.F.Dergisi, 2004, 8 (1): 71-75 J.Agric Fac. HR. U. 2004, 8 (1):71-75
- Pena, R. J., Amaya, A., Rajaram, S. and Mujeeb A., 1990. Variation in Quality Characteristics with Some Spring 1B/1R Translocation Wheats. Journal of Cereal Science. 12:105-112.
- Trethowan, R., and M. van Ginkel., Synthetic wheat- an emerging genetic resource. p. 369-385. In: B. Carver (ed.) Wheat science and trade. Wiley-Blackwell, Ames, IA, (2009).
- Yağdı, K. 2000. Marmara bölgesi koşullarında kimi ümitvar ekmeklik buğday (*T. aestivum* L.) hatlarının performansları. Turk. J. Agric. For. 24; 157-163.

## İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kemerburgaz Kompost Tesisinde Üretilen Kompostun Buğday Üretiminde Gübre Olarak Kullanılabilirliğinin Araştırılması

Rifat Zafer ARISOY<sup>1</sup>, Yasin KAYA<sup>1</sup>, Fevzi PARTİGÖÇ<sup>1</sup>, Rıza ÜLKER<sup>1</sup>, Telat YILDIRIM<sup>1</sup>, Alper TANER<sup>2</sup>, İsmail ÇAKMAK<sup>3</sup>, Levent ÖZTÜRK<sup>3</sup>, Atilla YAZICI<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü. KONYA

<sup>2</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. SAMSUN

<sup>3</sup>Sabancı Üniversitesi. Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi. İSTANBUL

### Özet

Bu çalışma, İstanbul ilinin evsel atıklarından elde edilen kompostun buğday yetiştiriciliğinde gübre olarak kullanılabilirliğinin (doz-verim ilişkisi) belirlenmesi amacıyla Konya'da yağışa dayalı şartlarda iki yıl boyunca (2006-07 ve 2007-08 sezonlarında) Karahan-99 ekmeklik buğday çeşidi ile çakılı deneme şeklinde yürütülmüştür.

Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Ana parsel konularında Kompost dozları (0 ton/da, 0,3 ton/da, 1 ton/da ve 3 ton/da) yer alırken alt parsel konularını gübreleme dozları (1/1 dozu (bölgede hububat yetiştiriciliğinde uygulanan geleneksel doz) ve 1/3 dozu (Geleneksel gübre dozunun üçte biri)) oluşturmuştur.

Kurak giden ilk yılda (248mm toplam yağış, Uzun yıllar ort.: 320,9mm) kompostun verim ve üzerine bir etkisi olmazken, yağışların normallere yakın olduğu ikinci yılda (290,6mm) kompostun etkinliği 1ton/da dozundan sonra görülmeye başlamıştır. Kompost dozlarında (0 – 0,3 – 1 – 3 ton/da) verim sırasıyla (161 – 194 – 219 - 218 kg/da) olmuştur.

Denemenin toprak ve bitki analizlerinde ağır metal birikimleri kritik seviyelerin oldukça altında kalmış buna karşın uygulanan kompost bitki ve dane Zn konsantrasyonlarını doğrusal bir şekilde artırmıştır. Danedeki Zn içerikleri ilk yıl 13,3 ppm'den 22,6 ppm'e, ikinci yıl ise 8,4 ppm'den 15,7 ppm seviyelerine kadar çıkmıştır. Bu sonuç ise topraklarının %90'ında Zn eksikliği görülen İç Anadolu bölgesi için oldukça olumludur.

**Anahtar Kelimeler** : Kompost, Kışlık Buğday, Gübreleme, mikroelementler, makroelementler, ağır metaller

### Research on Utilization as Fertilizer from Compost Produced from Kemerburgaz Compost Facility of the Istanbul Metropolitan Municipality in Wheat Production

#### Abstract:

This study was conducted to determine availability of compost, as a fertilizer (dose-yield relationship), obtained from waste of the city of Istanbul in wheat production. The field trials were carried out using Bread Wheat Karahan-99 under the rain-fed conditions of Konya for two years (2006-07 and 2007-08 seasons).

The field trials were set up as a split plot design of completely randomized blocks with 4 reps. Main plots consist of compost doses (0 ton/da, 0,3 ton/da, 1 ton/da and 3 ton/da) whereas subplots conventional fertilizer doses (1/1 and 1/3 doses).

Compost treatments (CT) were no significant effects on yield because of lack of precipitation in the first year of field trials (248 mm of 2006-07 comparing with 320 mm of long term average). In the second year, CTs showed significant effects on yield when applied doses above 1 tones/da, together with positive effect of 290 mm of 2007-08. Wheat yields (161-194-219-218 kg/da) were respectively obtained from compost treatments (0-0,3-1-3 tones /da).

Heavy metals analyses showed that accumulation in soil and plant samples from trials remained below the critical level. Compost treatments linearly increased Zn concentrations in plants and grains. Grain Zn concentrations elevated from 13.3 ppm to 22.6 ppm in the first year, while from 8.4 ppm to 15.7 ppm in the second year. As a result, compost treatment can play important role for Central Anatolian Region where 90 % of arable land suffers from Zn deficiency.

**Key Words :** Compost, Winter Wheat, Fertilization, Microelements, Macroelements, Heavy Metals

## 1.Giriş

Ülkemizde özellikle büyükşehirlerde organik madde içeriği yüksek katı atıkların bertarafı ciddi ekonomik ve çevresel problemlere yol açmaktadır. Artık Doğal kaynaklarımızın hızla tüketildiği günümüzde organik madde içeriği yüksek olan bu tip atıklara alternatif bir kaynak olarak bakmamız gerekmektedir. Bu tip atıkların bir kaynak olarak değerlendirilmesine en güzel örneklerden biri bu atıkların kompostlaştırma sürecinden sonra gübre olarak kullanımımızdır.

Kompost kullanımı ile toprakların fiziksel özelliklerinde (organik madde, agregasyon, toplam boşluk hacmi, su tutma kapasitesi, havalanma, infiltrasyon hızı v.b.) iyileşmeler olmakta buna bağlı olarakta erozyonla toprak kaybı azalmaktadır (Glover ve ark., 2000; Andrews ve ark., 2001; Soumare ve ark., 2003). Kompostun elde edildiği kaynak önemlidir. Eğer kompost organik ve inorganik kirleticiler içeriyorsa içerisindeki ağır metal konsantrasyonlarına bağlı olarak çevre açısından ciddi bir kirletici konumuna gelebilir. Kompostun tarımda kullanımını sınırlandıran en önemli faktör budur. Jordao ve ark. (2006) Rio de Janeiro’da evsel atıklardan elde ettikleri kompostun artan dozlarda uygulanması ile toprakta Zn, Cu, Mn, Pb ve Ni’in önemli düzeyde arttığını bildirmişlerdir.

Kuo ve ark. (2004) Tahıl üretiminde kompostun kullanılmasının verimi arttırabildiğini ve Hargreaves ve ark. (2008)’da kompostla ilgili yapılan bir çok çalışmada kompostun P, K, S, Zn, B ve Cu beslenmesine katkı yaparak bitki büyümesini arttırdığını bildirmişlerdir.

Bitgi ve Işık (2001), Konya, Karaman, Isparta, Burdur illeri topraklarının Bazı özellikleri ve bitkiye yararlı mikroelement durumunu belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada, toprakların bünyelerinin kumlu ile ağır killi, tuz içeriklerinin tuzsuz ile hafif tuzlu, pH’larının hafif asitli ile kuvvetli alkali, kireç içeriklerinin kireçsiz ile çok fazla kireçli, organik madde içeriklerinin ise çok az ile yüksek arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Toprakların % 66.96’sında Fe, %62.81’inde ise Zn noksanlığının olduğunu, ancak genel olarak Cu ve Mn noksanlığının görülmediğini belirlemişlerdir.

Bu çalışma ile İstanbul evsel atıklarından üretilen ve ağır metal içerikleri “Toprak Kirliliği Kontrol Yönetmeliği” limitlerinin altında olan kompostun organik maddece fakir, kireç içeriği yüksek, buna bağlı olarak ta Zn, Fe gibi bazı iz elementlerce oldukça fakir olan Orta Anadolu topraklarında Buğday yetiştiriciliğinde gübre olarak kullanımı araştırılmıştır. Ayrıca yapılan toprak, bitki ve dane analizleri ile bazı makro, mikro besin elementleri ile ağır metallerin taşınımı da gözlemlenmiştir.

## 2.Materyal ve Metod

### 2.1.Materyal

Bu araştırma İç Anadolu İklim koşullarında, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsünün (BDUTAE) Konya Merkez arazisinde yüksek kireç içeren, killi, killi-tın ve siltli-tınlı bünyeye sahip Zn’ca fakir bir tarlada yürütülmüştür. Denemede Karahan-99



ekmeklik buğday çeşidi ve özellikleri Şekil 1’de belirtilen Kompost (ortalama %45 organik madde, %23 karbon (C), 7.5 pH, 15.0 C/N) kullanılmıştır.

Çizelge 1. İBB-İSTAÇ Kemerburgaz Kompost Tesisinde Şubat- Haziran 2009 döneminde üretilen kompost materyalinin Bazı Yasal Limitlerle Mukayesesi (Çakmak ve ark., 2009).

Parametre	Sınır Değerler (mg/kg)					
	TKKY	EEC 278/86	EU 488 98	TKB OGT	İBB	ABD
Pb	1200	750-1200	100	150	136	250-700
Cd	40	20-40	10	3	2,37	10-15
Cr	1200	-	100	270	109	1000
Cu	1750	1000-1750	100	450	465	450-1000
Ni	400	300-400	50	120	101	50-200
Zn	4000	2500-4000	300	1100	833	900-2500
Hg	25	16-25	1	5	1	5-10
Arsenik	-	-	10	-	-	-

TKB OGT: Tarım ve Köy işleri Bakanlığı organik gübre limitleri, EEC 278/86: Arıtma çamurlarının toprakda kullanımı için sınır değerler, EU 488/98: Ekolojik tarım (Eko-Etiket) için kabul edilebilir limitler

Mineral gübre olarak, ekimle beraber DAP (Di amonyum fosfat) gübresi, ilkbaharda ise üst gübre olarak %33’lük AN (Amonyum nitrat) gübresi kullanılmıştır.

## 2.2. Metod

Deneme; 2006-07 ve 2007-08 Hububat yetiştirme sezonlarında 2 yıllık bir süreyle “Bölünen Bölünmüş Parseller Deneme Metodu”nda 2 yıl çakılı tarla denemesi şeklinde yürütüldü. 4 tekrarlamalı olarak kurulan denemede tohumluk materyali olarak, 550 tane/m<sup>2</sup> tohum sıklığında, Karahan-99 ekmeklik buğday çeşidi kullanıldı.

Ana parsellere Kompost uygulamaları: 0, 300, 1000 ve 3000 kg/da kompostun toprağa karıştırılması

Alt parsellere Gübreleme uygulamaları : 1/1 (Tam gübreleme) : Tavsiye edilen N’un tamamının verilmesi, 1/3 (Üçte bir gübreleme) : Tavsiye edilen N’un üçte birinin verilmesi.

Ana parsellerde yer alan kompost uygulamaları yapıldıktan sonra rotovator vasıtasıyla toprağa karıştırıldı. Parselasyonda parseller ikiye bölünerek yarısına ekim yapıldı. Diğer yarısı gelecek sene ekilmek üzere nadasa bırakıldı. 10 m x 1,35 m ebatlarında oluşturulan deneme parsellerinin tamamına Ekimle beraber 7 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> verildi. Tam (1/1) gübreleme olan parsellere 2.7 kg/da’ı ekimle beraber olmak şartıyla toplamda 7 kg/da N verilirken 1/3 gübreleme olan parsellere ekimle beraber 0,9 kg/da N verilip üzeri ilkbaharda 2,33 kg/da N’a tamamlandı.

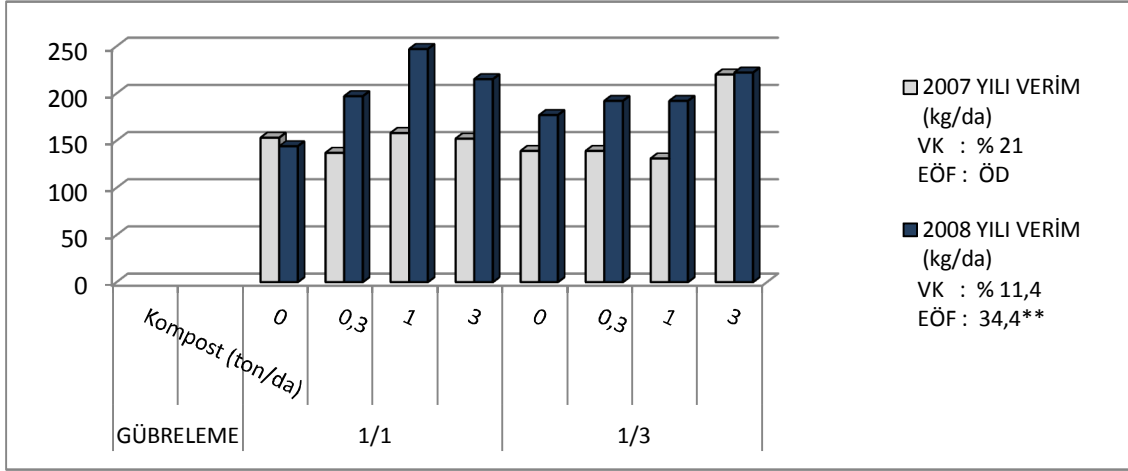
Denemede dane veriminin yanısıra uygulanan kompostun toprak, bitki ve danedeki ağır metal konsantrasyonlarını ne şekilde etkilediğini görebilmek amacıyla mikro ve makro element verileri elde edilmiştir. Bu amaçla 2007-2008 üretim döneminde (0-30 ve 30-60 cm) alınan toprak örnekleri, bitkilerin başaklanma öncesi dönemlerinde alınan vegetatif aksamalarında ve hasat sonrasında alınan dane örnekleri Mehlich-III yöntemleri ile analiz edilmiştir. Analizlerde mikro besin elementleri (Fe, Mn, Cu, Zn, Mo) ve ağır metaller (Cd, Co, Cr, Ni, Pb) ve makro besin elementleri (Ca, K, Mg, S, P), Na ve Al belirlenmiştir.

## 3. Bulgular

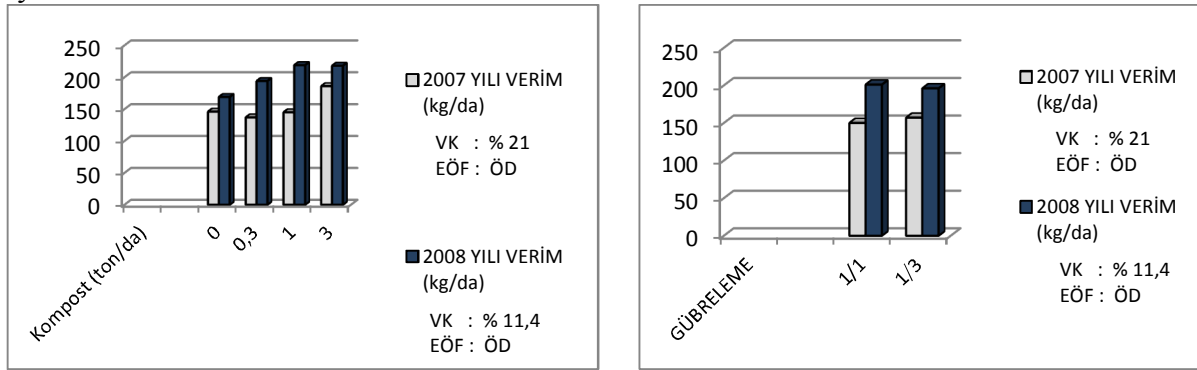
Çizelge 2. Konya il merkezine ait yıllara göre toplam yağış miktarları (DMİ)

	2006-2007	2007-2008	Uzun Yıllar (1928-2008)
<b>Toplam Yağış (mm)</b>	248	290,6	320,9

Şekil 1. Yıllara Göre Konya Merkez Lokasyonunda Kompost ve Gübreleme Faktörlerinin Verime Etkisi



Şekil 2. Yıllara Göre Konya Merkez Lokasyonunda Kompost ve Gübre Faktörlerinin ayrı ayrı Verime Etkisi



Kurak geçen 2007 yılında (Çizelge 2) verimler düşük ve benzer seviyede oldukları için uygulanan kompostun etkisi kuraklık nedeniyle görülememiştir. Çünkü nispeten uzun yıllar ortalamasına daha yakın bir yağış alınan 2008 yılı verimlerine bakıldığı zaman uygulanan kompostun verime olan pozitif etkisinin artan dozlarla beraber ortaya çıktığı görülmektedir. Elde edilen bulgular kompost uygulamalarının buğdayın makro element beslenmesine katkı yapabileceğini göstermektedir (Şekil 1 ve 2).

#### Yeşil Aksam ve Tane Mineral Analiz Sonuçları

Denemenin vegetatif dönem yeşil aksam örneklerinde ki analizlerinde farklı temel gübreleme (toplam gübre dozunun %33 ve %100'ü) veya kompost (0, 0.3, 1 ve 3 ton kompost  $da^{-1}$ ) uygulamalarının yeşil aksam ve tanedeki makro besin elementlerine (N, K, P, Ca, Mg, S) etkisi önemsiz çıkmıştır. Bitki mikro besin elementleri bakımından incelendiğinde yeşil aksam ve tanenin Zn konsantrasyonu temel gübrelemeden bağımsız bir şekilde artan dozda kompost uygulamaları ile birlikte önemli oranda artış göstermiştir (Çizelge 3). Özellikle 1 ve 3 ton  $da^{-1}$  kompost uygulamaları bitki Zn beslenmesine olumlu katkı yaparak Zn değerlerini eksiklik sınırının ( $10 \text{ mg Zn kg}^{-1}$ ) üzerine çıkartmıştır. Mikro besin elementlerinden Mn, Öztürk (2010)'ün sera denemelerinde olduğu gibi tipik olarak yüksek kompost uygulamalarında azalma eğilimi göstermiştir. Tane Cd, Ni ve Co konsantrasyonları kompost

uygulamalarıyla beraber azalmış, Cr konsantrasyonu ise 3 ton da<sup>-1</sup> kompost uygulaması ile yaklaşık üç katına çıkmıştır. (Çizelge 3).

**Çizelge 3. 2006-07 sezonunda kurulan tarla denemesine ait yeşil aksam ve Dane örneklerinin (*T. aestivum* cv. Karahan-99) yıllara göre mineral kompozisyonu.**

	Gübreleme	Kompost	Yeşil Aksam		Dane	
			1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl
N (%)	33%	0	2,86	3,01	3,65	2,6
		0,3	2,63	2,99	3,65	2,67
		3	2,85	3,16	3,63	2,8
	100%	0	2,63	3,15	6,61	2,6
		0,3	2,63	3,09	3,74	2,58
		3	2,68	3,12	3,68	2,75
K (%)	33%	0	2,11	2,87	0,43	0,38
		0,3	2,11	2,98	0,42	0,39
		3	2,11	2,87	0,43	0,38
	100%	0	2,11	2,97	0,41	0,39
		0,3	2,19	2,93	0,43	0,39
		3	2,14	2,95	0,43	0,38
P (%)	33%	0	2,13	3,04	0,42	0,39
		0,3	2,22	3,03	0,39	0,37
		3	0,32	0,3	0,45	0,33
	100%	0	0,31	0,29	0,43	0,34
		0,3	0,33	0,29	0,44	0,35
		3	0,38	0,29	0,41	0,35
Ca (%)	33%	0	0,32	0,32	0,45	0,36
		0,3	0,32	0,3	0,45	0,35
		3	0,32	0,3	0,45	0,36
	100%	0	0,15	0,15	0,04	0,025
		0,3	0,16	0,14	0,042	0,026
		3	0,16	0,15	0,043	0,025
Mg (%)	33%	0	0,15	0,15	0,044	0,029
		0,3	0,16	0,14	0,04	0,028
		3	0,16	0,13	0,04	0,027
	100%	0	0,15	0,16	0,045	0,03
		0,3	0,17	0,16	0,045	0,031
		3	0,26	0,31	0,17	0,14
S (%)	33%	0	0,27	0,28	0,17	0,15
		0,3	0,24	0,28	0,16	0,14
		3	0,23	0,27	0,16	0,15
	100%	0	0,26	0,29	0,17	0,15
		0,3	0,25	0,3	0,17	0,15
		3	0,24	0,28	0,17	0,15
Fe (mg kg <sup>-1</sup> )	33%	0	0,28	0,24	0,21	0,19
		0,3	0,28	0,26	0,21	0,19
		3	0,29	0,27	0,21	0,2
	100%	0	0,29	0,26	0,21	0,19
		0,3	0,28	0,25	0,21	0,19
		3	0,28	0,25	0,21	0,19
Mn (mg kg <sup>-1</sup> )	33%	0	61,4	53,6	51,3	37,2
		0,3	62,1	50,2	53,4	37,8
		3	63,7	48	50,8	37,3
	100%	0	59,6	48,9	50,1	37,6
		0,3	66	51,6	52,7	37,9
		3	64,9	51,3	51,2	38,6
Zn (mg kg <sup>-1</sup> )	33%	0	58,7	52,5	52,3	37,6
		0,3	61,7	48,4	55	36,6
		3	56,9	56,8	40,5	37,8
	100%	0	60,7	56,2	39,6	39,1
		0,3	45,9	50	36	39,6
		3	42,7	40,9	37,2	36,6
Cu (mg kg <sup>-1</sup> )	33%	0	61,7	52,9	41	38,6
		0,3	52,9	55,6	38,7	40,1
		3	49,3	52,1	39,2	38
	100%	0	47,1	42,4	35,5	36,4
		0,3	6,82	6,12	5,87	4,45
		3	6,91	6,64	5,92	4,57
Pb (µg kg <sup>-1</sup> )	33%	0	6,56	5,86	5,48	4,53
		0,3	6,11	6,45	5,6	4,41
		3	7,06	6,59	5,87	4,4
	100%	0	6,98	6,68	5,46	4,79
		0,3	6,24	6,18	5,7	4,38
		3	6,52	6,19	5,15	4,46
Mo (µg kg <sup>-1</sup> )	33%	0	10	8,71	15,2	8,4
		0,3	10,4	9,28	18,3	9,1
		3	13,8	10,65	19,3	10,6
	100%	0	16,1	15,42	22,6	15,7
		0,3	9,44	10,38	13,3	9,1
		3	10,3	9,63	16,1	8,9
B (mg kg <sup>-1</sup> )	33%	0	12,2	11,34	19	11,4
		0,3	15	13,64	18,7	14,1
		3	22,7	23	2,08	1,93
	100%	0,3	20,9	26,6	1,81	2,1
		1	22,2	24,9	2,22	2,33
		3	23,7	23,9	1,77	2,08
Al (mg kg <sup>-1</sup> )	33%	0	22,2	28,3	2,02	2,18
		0,3	23,1	24,1	1,85	2,07
		1	23,2	25,5	2,34	2,12
	100%	0	22,6	23,9	1,84	2,1
		0,3	32,2	18,1	11,1	5
		3	31,1	15,1	11,4	5,7
Na (mg kg <sup>-1</sup> )	33%	0	34,7	15,9	13,9	4,8
		0,3	32,3	16,2	12,2	4,8
		1	33,8	16	10,3	5,5
	100%	0,3	27,8	15,1	11,9	5,4
		1	30,3	20,2	13,3	4,6
		3	32,2	16,2	17,4	4,5
Kd (µg kg <sup>-1</sup> )	33%	0	165	10,94	10,1	8,1
		0,3	160	4,56	10,5	7,7
		1	184	9,69	10,2	7,7
	100%	0	174	11,7	9,4	7,4
		0,3	151	5,54	10,5	7,6
		3	170	6,57	10,3	7,3
Cu (µg kg <sup>-1</sup> )	33%	0	191	6,78	9,9	7,5
		0,3	163	12,52	9,6	7,5
		3	8,2	22,3	6,06	3,52
	100%	0,3	11,3	15,6	7,21	3,22
		1	8,69	17,4	5,51	2,97
		3	<1,0	13,5	4,89	2,7
Cd (µg kg <sup>-1</sup> )	33%	0	9,06	17,3	7,62	3,18
		0,3	7,68	21,3	6,9	4,85
		1	8,01	17,3	7,24	3,37
	100%	0	47,1	36	76,6	28,9
		0,3	57,6	42	67,4	25
		1	37,3	29,1	54,8	22
Cr (µg kg <sup>-1</sup> )	33%	0	37,8	30,4	42,7	20
		0,3	64	40,3	86,1	27,1
		3	51,6	31,8	74,5	27
	100%	0	19,9	27,4	60,9	23,6
		0,3	28,4	44,8	47,7	19,7
		1	317	46,9	34,1	10,5
Ni (µg kg <sup>-1</sup> )	33%	0,3	282	38,2	34,5	12,8
		1	457	24,3	42,2	14,4
		3	400	47,7	49,4	23,8
	100%	0	311	36,1	45	8,3
		0,3	359	59,7	54,3	8,2
		1	300	55,9	48	14,8
Pb (µg kg <sup>-1</sup> )	33%	0	345	54,3	68,3	26,3
		0,3	1194	591	1707	1045
		3	1090	682	1790	1101
	100%	0	939	392	1348	736
		0,3	671	336	944	415
		3	1226	827	2668	1196
Mo (µg kg <sup>-1</sup> )	33%	0,3	1319	703	2180	999
		1	819	509	1240	458
		3	708	327	896	465
	100%	0	77	145	9,72	23,7
		0,3	135	182	13,6	26,9
		1	125	196	42,8	25,3
Zn (µg kg <sup>-1</sup> )	33%	0	84	139	66,8	29,5
		0,3	143	124	39,6	28
		3	96	205	23,9	32,3
	100%	0	82	118	53	26,1
		0,3	104	136	25,4	25,9
		3	339	2020	626	745
Mo (µg kg <sup>-1</sup> )	33%	0	294	2111	518	881
		0,3	352	2189	621	931
		3	306	1844	578	888
	100%	0	326	2015	541	764
		0,3	374	2083	519	876
		3	262	1933	534	840
3	388	1859	531	838		

### Toprak Analizlerinin Sonuçları

Toprak analiz sonuçları özellikle yüzey toprağında (0-30 cm) Cu, Cd ve Pb değerlerinin kompost uygulamaları ile arttığını göstermiş, yeşil aksam ve tane analizleri ile uyumlu olarak toprak analizlerinde de Zn değerlerinin kompost dozunun artmasıyla birlikte önemli oranda arttığı görülmüştür. Yine tane analizleri ile uyumlu olarak Mehlich-III ile ekstrakte edilebilir makro besin elementlerinin kompost uygulamalarından etkilenmediği tespit edilmiştir.

#### 4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Çizelge 3'te de görüleceği gibi kompost uygulamaları, mikro besin elementlerinden sadece Zn'yu (çok önemli düzeyde) arttırmıştır. Kompostun Zn beslenmesi üzerindeki bu tipik etkisi sera denemelerinden elde edilen sonuçlarla büyük benzerlik göstermektedir (Öztürk., 2010). Kurak şartlarda dahi ortaya çıkan bu etki kompostun Zn eksikliği olan Orta Anadolu'nun geniş topraklarında yaygın kullanım alanı bulabileceğine işaret etmektedir. 2006-2007 üretim döneminde yaşanan şiddetli kuraklık stresinin kompostun bitki beslenmesine yapabileceği potansiyel etkiyi maskeleyiği düşünülmektedir. Nitekim temel gübrelemenin farklı oranlarda uygulandığı parsellerde dahi besin elementi kompozisyonunda önemli farklar oluşmamıştır. Buna karşın yağışların normallere yakın olduğu ikinci yılda kompostun etkinliğinin 1ton/da dozundan sonra görülmeye başlanmış, özellikle 3ton/da dozunda daha etkin olduğu görülmüştür.

Denemelerin toprak, bitki ve tane analizlerinde ağır metal birikimleri kritik seviyelerin oldukça altında kalmış buna karşın bütün denemelerde uygulanan kompost ile bitki ve dane Zn konsantrasyonları doğrusal bir şekilde artmıştır. Bu sonuç ise topraklarının genelinde Zn eksikliği görülen İç Anadolu bölgesi için oldukça önemlidir.

Bütün bunlar dikkate alındığında İBB-İSTAÇ Kemerburgaz Kompost Tesisinde üretilen kompostun uygulama yapılacak toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri dikkate alınmak koşuluyla Buğday yetiştiriciliğinde dekara en az 1 ton dozunda kullanılabileceği söylenebilir.

#### 5. Kaynaklar

- Andrews, P. K., Glover, J. D. And Reganold, J. P., 2001. Horticultural performance, soil quality, and orchard profitability of integrated, organic, and conventional apple production system. In: Proceedings of the Integrated fruit Production. IOBC/WPRS Bull. 24 (5), 393-400.
- Bitgi, S. ve Y. Işık, 2001. Konya, Karaman, Isparta, Burdur İlleri Topraklarının Bazı Özellikleri ve Bitkiye Yararışlı Mikroelement Durumu. Trakya Toprak ve Su Kaynakları Sempozyumu, 24-27 Mayıs 2001, Kırklareli.
- Çakmak, İ., Yıldız, Ş., Öztürk, İ., Gezin, S., Arısoy, R. Z. ve Demir, İ. 2009. İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kemerburgaz Kompost Tesisinde Üretilen Kompostun Bitki Yetiştiriciliğinde ve Çim Sahalarda Gübre Olarak Kullanılabilirliğinin Araştırılması (105 G 148 Nolu TÜBİTAK) projesi Sonuç Raporu. Sayfa 4
- Glover, J. D, Reganold, J. P. and Andrews, P. K., 2000. Systematic methods for rating soil quality of conventional, organic, and integrated apple orchards in Washington State. Agric. Ecosyst. Environ., 80: 29-45.
- Hargreaves, J. C., Adl, M. S., Warman, P. R., 2008. Agron. Ecosyst. An Environ. 123: 1-14.
- Jordao, C. P., Nascentes, C. C., Cecon, P. R., Fontes, R. L. F., and Pereira, J. L., 2006. Heavy Metal Availability in Soil Amended with Composted Urban Solid Wastes. Environ. Monitoring and Asses., 112: 309-326.
- Kuo, S., Ortiz-Escobar, M. E., Hue, N. V., Hummel, R. L., 2004. Recent Res. Devel. Environ. Biol. 1: 451-513.
- Öztürk, L., 2010. Çinko Eksikliği ve Bor Toksisitesine sahip Topraklarda Kompost kullanımı. Organik Atıklardan Kompost ve Yenilenebilir Enerji Üretimi & Kompostun Kullanım Alanları Çalıştayı (8-9 Haziran, ORAK 2010) bidiriler kitabı. S: 173-182 İstanbul.
- Soumare, M., Tack, F. M. G., and Verloo, M. G., 2003. Characterization of Malian and Belgian Solid Waste Compost with Respect to Fertility and Suitability for Land Application. Waste Manag., 23: 517-522.

## ÇUKUROVA KOŞULLARINDA BAZI EKMEKLİK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNİN KÜLLEME HASTALIĞINA (*Erysiphe graminis*) TEPKİLERİ

**Hasan AY**

Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü-Karataş yolu 17. km Yüreğir/ADANA  
[hasanay2000@hotmail.com](mailto:hasanay2000@hotmail.com)

### ÖZET

Bu çalışma 2010-2011 yılları arasında Adana'da 143 ekmeklik buğday çeşidi ile yürütülmüştür. Her iki yılda da yapay olarak külleme inokulasyonu yapılmayıp sadece tabii ortamda bulunan külleme ırklarının ekmeklik buğdayda yaptığı epidemiler göz önüne alınarak değerlendirmeler yapılmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre 2010 yılında 81 ekmeklik buğday çeşidinin külleme hastalığına dayanıklı 62 ekmeklik buğday çeşidinin hassas olduğu, 2011 yılında 112 ekmeklik buğday çeşidinin külleme hastalığına dayanıklı, 31 ekmeklik buğday çeşidinin hassas olduğu tespit edilmiştir.

Her iki yılda da 63 ekmeklik buğday çeşidinin külleme hastalığına dayanıklı, 13 ekmeklik buğday çeşidinin ise külleme hastalığına hassas olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Ekmeklik buğday, külleme, dayanıklı, hassas*

### ABSTRACT

#### Reaction of Powdery Mildew on Some Bread Wheat Varieties in Çukurova Region

This study was conducted with 143 varieties of wheat between 2010-2011 years in Adana. It didn't artificially inoculated *Powdery Mildew*. Races of *Powdery Mildew* were evaluated in natural conditions in both years.

According to results, 81 bread wheat varieties were found resistant but 62 varieties were susceptible in 2010 year. In 2011 year, 112 bread wheat varieties were found resistant, 31 varieties were susceptible

Also in both years, 63 bread wheat varieties were found resistant and 13 varieties were susceptible.

**Key Words:** *Bread Wheat, Powdery Mildew, Resistant, Susceptible*

### Giriş

Buğday insan beslenmesinde kullanılan kültür bitkileri arasında dünyada ekiliş ve üretim bakımından ilk sırada yer alan bir bitkidir. Buğday kültürünün tüm dünyada yaygın oluşunun başlıca nedenleri; geniş çeşit zenginliği, hayvan beslenmesi ve endüstride yaygın olarak kullanılması ve geniş ekolojilere adapte olabilmesidir. Bu nedenle, buğday diğer kültür bitkilerine oranla daha geniş adaptasyon alanları bulabilmiş, ekvatoran kutuplara ve alçak ovalardan yüksek yaylalara kadar geniş alanlara yayılabilmektedir. Yüksek nem, verimli toprak isteyen buğday çeşitlerinin yanında, verimliliği düşük topraklarda yetişebilen buğday çeşitleri de vardır. Dünya nüfusunun yaklaşık % 35'inin temel besini olan buğday, tüm dünyada besinlerden alınan kalorinin % 20'sini sağlamaktadır Kün (1983).

Türkiye'de, 2012 yılı verilerine göre buğday ekim alanı 7.521.691 hektar, üretim 20.100.000 ton ve ortalama verim ise 267 kg dekadır. Adana, Mersin, Hatay ve Osmaniye



illerinden oluşan Çukurova Bölgesinin buğday ekim alanı 439.980 ha; üretim 1.555.621 ton; verim ise 354 kg dekaradır Anonim (2012).

Buğday ülkemiz için en stratejik ürünlerden birisi olup geniş üretim kitlelerini ilgilendirmektedir. Bölgemizde doğal koşullarda hemen hemen her yıl ortaya çıkan külleme (*Erysiphe graminis*) hastalığının giderek önemi artmakta, gelecek yıllarda buğday veriminde önemli tehdit oluşturmadan mevcut çeşitlerin ve yeni geliştirilen çeşitlerin dayanıklılık durumlarının belirlenmesi hastalığı kontrol etme bakımından önem kazanmaktadır.

Külleme hastalığında, yapraklarda önceleri nokta halinde beyaz-gri renkte püstüller halinde görülür, sonra esmerleşir. Uygun koşullarda püstüller birleşir yaprağı tamamen kaplayabildiği gibi, sap ve başağa da intikal eder. Bitki üzerinde yüzeysel bir tabaka oluşturan misel örtüsü rüzgar, yağmur ve sürtünmelerle silinebilir. Hastalığa yakalanan bitkiler yatmaya daha elverişli olduğundan dolayı mahsul kaybına sebep oldukları gibi, nekrozlar meydana getirerek özümleme yüzeyini azaltmakla da verimin düşmesine sebep olur Anonim (2010).

Hububat küllemesi tarım alanlarında özellikle rutubeti yüksek olan yerlerde, kıyı ve geçit bölgelerinde her yıl görülür. Ancak konukçuya özelleşmiştir. Arpa küllemesi *Erysiphe graminis hordei* diğer graminelere geçmediği gibi, buğday küllemesi *Erysiphe graminis tritici*'de sadece buğdaya özelleşmiştir Aktaş (2001).

Diğer taraftan oluşabilecek verim kayıpları hastalığın şiddetine bağlı ve buğday genotipinin hastalığına olan hassasiyetine göre farklılık göstermektedir. Hastalık nedeniyle yaprak fotosentez alanı sınırlandırıldığı için verim ve kalite kayıpları oluşmaktadır. Hastalıkla mücadele yöntemlerinden birisi de dayanıklı buğday çeşitlerinin kullanılmasıdır. Bu nedenle çeşitlerin hastalığa karşı reaksiyonlarının bilinmesi ve hastalığın yoğun olarak görüldüğü alanlarda dayanıklı genotipler kullanılmalıdır.

Bu çalışmada Türkiye'deki farklı bölgelerde üretimleri yapılan ve tescilli 143 adet ekmeklik buğday çeşitlerinin Çukurova Bölgesinde doğal epidemi altında külleme hastalığına tepkileri belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Bu çalışma 2010-2011 yılları arasında Adana'da Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında yürütülmüştür.

Araştırmada materyal olarak, TAGEM tarafından desteklenen Ülkesel Serin İklim Tahıl Hastalıkları Araştırmaları Projesi kapsamında Çukurova Bölgesinde yürütülen çalışmalardaki, 143 ekmeklik buğday çeşitleri (Ankara 093/44, Köse 220/39, Sivas 111/33, Sürak M. 1593/51, Haymana 79, Gün-91, İkizce 96, Mızrak, Türkmen, Uzunyayla, Yakar-99, Aksel 2000, Bayraktar 2000, Demir 2000, Atlı-2002, Zencirci-2002, Eser, Seval, Tosunbey, Kenanbey, 4-11, 4-22, P 8-6, P 8-8, Melez, Ak 702, Sertak, Yayla 305, Yektay 406, Bolal 2973, Kırac 66, Porsuk-2800, Gerek 79, Atay-85, Kutluk 94, Kırgız 95, Sultan 95, Süzen 97, Aytın 98, Yıldız 98, Harmankaya-99, Altay 2000, Çetinel 2000, Alpu 2001, İzgi 2001, Sönmez 2001, Soyer02, Müfitbey, Nacibey, Dağdaş 94, Kınacı-97, Göksu-99, Karahan-99, Bağcı-2002, Konya-2002, Ahmetağa, Ekiz, Kırkpınar 79, Kate A-1, Pehlivan, Prostor, Saroz 95, Atilla-12, Saraybosna, Gelibolu, Tekirdağ, Aldane, Selimiye, Lancer, Doğu 88, Karasu 90, Palandöken 97, Alparıslan, Nenehatun, Daphan, Yıldırım, Karacadağ 98, Nurkent, Cemre, İnia 66, Bezostaja 1, Bandırma 97, Karacabey 97, Pamukova 97, Momtchill, Tahirova 2000, Beşköprü, Hanlı, Sakin, Canik 2003, Özcan, Köksal-2000, Turan, Martar, Cumhuriyet 75, Ata-81, İzmir 85, Marmara 86, Kaklıç 88, Basri Bey 95, Kaşif Bey 95, Gönen 98, Ziyabey 98, Meta 2002, Alibey, Menemen, Çukurova 86, Doğan kent 1, Seri 82, Seyhan 95, Adana-99, Ceyhan-99, Balattıla, Pandas, Yüreğir-89, Karatopak, Osmaniyem, Genç 88, Genç-99, Dariel, Galil Carisma, Esperia, Sagittario, Krasunia, Sirena Odeska, Özdemirbey-97, Bancal,

Pinzon, Flamura 85, Dropia, Golia, Guadalupe, Tina, Nina, Yunak, Tosun 21 , Tosun 144, Hawk (Şahin), Ukrayna, Chonte, Munal, Quaiu) kullanılmıştır.

Tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülen bu denemede, ekimler 1 metrelik sıralara 1 sıra olarak 2 tekerrür olacak şekilde elle yapılmıştır. Hastalığın gelişimini teşvik etmek amacıyla yağışa ilave sulamalar yapılmıştır.

Deneme yerine fosforlu gübrenin (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) tamamı 6 kg/da olarak ekim öncesi toprağa verilmiş, azot (saf) gübresinin 15 kg/da N olarak bir kısmı ekimle beraber diğer kısmı da kardeşlenme döneminde uygulanmıştır.

Denemede çeşitlere külleme inokulasyonu yapılmayıp tabii koşullarda var olan külleme ırkları kullanılmıştır.

Değerlendirmelerinde 2 digitli skaladan (**0-99** ) yararlanılmıştır. Burada 1.rakam hastalığın bitki üzerinde ulaştığı yeri ifade etmekte, 2.rakam ise hastalığın bitki üzerinde ulaştığı seviyedeki bir yaprak üzerinde kapladığı alanı göstermektedir (Prescott ve ark. 1986) ve James, 1971). Hastalık değerlendirilmesinde okunan değerlerde 55 ve üstü için hassas 55'e kadar olan değerlerde ise dayanıklı yorumu yapılmıştır.

### Araştırma Sonuçları ve Tartışma

2010 ve 2011 yılları arasında yürütülen 143 ekmeklik buğday çeşitlerinin külleme hastalığına tepkileri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. 2010 ve 2011 Yılları Arasında Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Külleme Hastalığına Tepkileri

	Çeşit	2010		2011	
		Külleme	Değerlendirme	Külleme	Değerlendirme
1	Ankara 093/44	48	Dayanıklı	77	Hassas
2	Köse 220/39	55	Hassas	66	Hassas
3	Sivas 111/33	53	Dayanıklı	77	Hassas
4	Sürak M. 1593/51	59	Hassas	67	Hassas
5	Haymana 79	58	Hassas	43	Dayanıklı
6	Gün-91	33	Dayanıklı	66	Hassas
7	İkizce 96	44	Dayanıklı	78	Hassas
8	Mızrak	42	Dayanıklı	55	Hassas
9	Türkmen	55	Hassas	57	Hassas
10	Uzunyayla	52	Dayanıklı	0	Dayanıklı
11	Yakar-99	32	Dayanıklı	44	Dayanıklı
12	Aksel 2000	31	Dayanıklı	47	Dayanıklı
13	Bayraktar 2000	55	Hassas	42	Dayanıklı
14	Demir 2000	78	Hassas	0	Dayanıklı
15	Atılı-2002	42	Dayanıklı	0	Dayanıklı
16	Zencirci-2002	36	Dayanıklı	55	Hassas
17	Eser	47	Dayanıklı	77	Hassas
18	Seval	33	Dayanıklı	0	Dayanıklı
19	Tosunbey	72	Hassas	63	Hassas
20	Kenanbey	48	Dayanıklı	62	Hassas
21	4-11	56	Hassas	0	Dayanıklı
22	4-22	44	Dayanıklı	0	Dayanıklı
23	P 8-6	76	Hassas	67	Hassas
24	P 8-8	66	Hassas	67	Hassas
25	Melez	58	Hassas	77	Hassas
26	Ak 702	68	Hassas	67	Hassas
27	Sertak	45	Dayanıklı	55	Hassas
28	Yayla 305	44	Dayanıklı	67	Hassas
29	Yektay 406	67	Hassas	45	Dayanıklı
30	Bolal 2973	53	Dayanıklı	56	Hassas
31	Kıraç 66	58	Hassas	43	Dayanıklı
32	Porsuk-2800	33	Dayanıklı	77	Hassas
33	Gerek 79	58	Hassas	65	Hassas

	Çeşit	2010		2011	
		Külleme	Değerlendirme	Külleme	Değerlendirme
34	Atay-85	56	Hassas	53	Dayanıklı
35	Kutluk 94	49	Dayanıklı	53	Dayanıklı
36	Kırgız 95	57	Hassas	0	Dayanıklı
37	Sultan 95	63	Hassas	0	Dayanıklı
38	Süzen 97	63	Hassas	0	Dayanıklı
39	Aytın 98	66	Hassas	0	Dayanıklı
40	Yıldız 98	55	Hassas	0	Dayanıklı
41	Harmanmaya-99	43	Dayanıklı	53	Dayanıklı
42	Altay 2000	33	Dayanıklı	0	Dayanıklı
43	Çetinel 2000	36	Dayanıklı	46	Dayanıklı
44	Alpu 2001	35	Dayanıklı	0	Dayanıklı
45	İzgi 2001	75	Hassas	0	Dayanıklı
46	Sönmez 2001	65	Hassas	0	Dayanıklı
47	Soyer02	53	Dayanıklı	0	Dayanıklı
48	Müfitbey	35	Dayanıklı	55	Hassas
49	Nacibey	52	Dayanıklı	0	Dayanıklı
50	Dağdaş 94	46	Dayanıklı	0	Dayanıklı
51	Kınacı-97	45	Dayanıklı	0	Dayanıklı
52	Göksu-99	57	Hassas	56	Hassas
53	Karahan-99	64	Hassas	0	Dayanıklı
54	Bağcı-2002	54	Dayanıklı	65	Hassas
55	Konya-2002	46	Dayanıklı	0	Dayanıklı
56	Ahmetağa	42	Dayanıklı	0	Dayanıklı
57	Ekiz	57	Hassas	0	Dayanıklı
58	Kırkpınar 79	55	Hassas	0	Dayanıklı
59	Kate A-1	32	Dayanıklı	43	Dayanıklı
60	Pehlivan	43	Dayanıklı	0	Dayanıklı
61	Prostor	56	Hassas	0	Dayanıklı
62	Saroz 95	33	Dayanıklı	0	Dayanıklı
63	Atilla-12	23	Dayanıklı	0	Dayanıklı
64	Saraybosna	0	Dayanıklı	0	Dayanıklı
65	Gelibolu	35	Dayanıklı	0	Dayanıklı
66	Tekirdağ	36	Dayanıklı	0	Dayanıklı
67	Aldane	53	Dayanıklı	0	Dayanıklı
68	Selimiye	53	Dayanıklı	68	Hassas
69	Lancer	57	Hassas	32	Dayanıklı
70	Doğu 88	56	Hassas	0	Dayanıklı
71	Karasu 90	58	Hassas	0	Dayanıklı
72	Palandöken 97	47	Dayanıklı	0	Dayanıklı
73	Alparslan	54	Dayanıklı	0	Dayanıklı
74	Nenehatun	74	Hassas	77	Hassas
75	Daphan	64	Hassas	0	Dayanıklı
76	Yıldırım	54	Dayanıklı	0	Dayanıklı
77	Karacadağ 98	44	Dayanıklı	0	Dayanıklı
78	Nurkent	32	Dayanıklı	0	Dayanıklı
79	Cemre	53	Dayanıklı	0	Dayanıklı
80	İnia 66	64	Hassas	0	Dayanıklı
81	Bezostaja 1	44	Dayanıklı	0	Dayanıklı
82	Bandırma 97	54	Dayanıklı	0	Dayanıklı
83	Karacabey 97	53	Dayanıklı	0	Dayanıklı
84	Pamukova 97	65	Hassas	0	Dayanıklı
85	Momtchill	33	Dayanıklı	0	Dayanıklı
86	Tahirova 2000	44	Dayanıklı	0	Dayanıklı
87	Beşköprü	45	Dayanıklı	0	Dayanıklı
88	Hanlı	52	Dayanıklı	0	Dayanıklı
89	Sakin	34	Dayanıklı	0	Dayanıklı
90	Canık 2003	33	Dayanıklı	0	Dayanıklı
91	Özcan	32	Dayanıklı	0	Dayanıklı
92	Köksal-2000	31	Dayanıklı	0	Dayanıklı
93	Turan	52	Dayanıklı	0	Dayanıklı

	Çeşit	2010		2011	
		Külleme	Değerlendirme	Külleme	Değerlendirme
94	Martar	31	Dayanıklı	0	Dayanıklı
95	Cumhuriyet 75	0	Dayanıklı	0	Dayanıklı
96	Ata-81	63	Hassas	0	Dayanıklı
97	İzmir 85	54	Dayanıklı	0	Dayanıklı
98	Marmara 86	57	Hassas	0	Dayanıklı
99	Kaklıç 88	72	Hassas	0	Dayanıklı
100	Basri Bey 95	62	Hassas	0	Dayanıklı
101	Kaşif Bey 95	54	Dayanıklı	0	Dayanıklı
102	Gönen 98	73	Hassas	0	Dayanıklı
103	Ziyabey 98	57	Hassas	0	Dayanıklı
104	Meta 2002	56	Hassas	77	Hassas
105	Alibey	86	Hassas	0	Dayanıklı
106	Menemen	64	Hassas	0	Dayanıklı
107	Çukurova 86	56	Hassas	0	Dayanıklı
108	Doğankent 1	83	Hassas	0	Dayanıklı
109	Seri 82	67	Hassas	0	Dayanıklı
110	Seyhan 95	74	Hassas	0	Dayanıklı
111	Adana-99	56	Hassas	0	Dayanıklı
112	Ceyhan-99	64	Hassas	0	Dayanıklı
113	Balattıla	64	Hassas	0	Dayanıklı
114	Pandas (Panda)	53	Dayanıklı	0	Dayanıklı
115	Yüreğir-89	65	Hassas	0	Dayanıklı
116	Karatopak	43	Dayanıklı	0	Dayanıklı
117	Osmaniyem	43	Dayanıklı	56	Hassas
118	Genç 88	57	Hassas	0	Dayanıklı
119	Genç-99	57	Hassas	0	Dayanıklı
120	Dariel	48	Dayanıklı	0	Dayanıklı
121	Galil	23	Dayanıklı	0	Dayanıklı
122	Carisma	33	Dayanıklı	0	Dayanıklı
123	Esperia	44	Dayanıklı	0	Dayanıklı
124	Sagittario	45	Dayanıklı	0	Dayanıklı
125	Krasunia	33	Dayanıklı	43	Dayanıklı
126	Sirena Odeska	31	Dayanıklı	0	Dayanıklı
127	Özdemirbey-97	45	Dayanıklı	67	Hassas
128	Bancal	33	Dayanıklı	0	Dayanıklı
129	Pinzon	0	Dayanıklı	0	Dayanıklı
130	Flamura 85	31	Dayanıklı	0	Dayanıklı
131	Dropia	33	Dayanıklı	0	Dayanıklı
132	Golia	83	Hassas	0	Dayanıklı
133	Guadalupe	72	Hassas	0	Dayanıklı
134	Tina	63	Hassas	0	Dayanıklı
135	Nina	56	Hassas	0	Dayanıklı
136	Yunak	64	Hassas	0	Dayanıklı
137	Tosun 21	53	Dayanıklı	0	Dayanıklı
138	Tosun 144	65	Hassas	0	Dayanıklı
139	Hawk (Şahin)	58	Hassas	0	Dayanıklı
140	Ukrayna	0	Dayanıklı	56	Hassas
141	Chonte	0	Dayanıklı	0	Dayanıklı
142	Munal	0	Dayanıklı	0	Dayanıklı
143	Quaiu	65	Hassas	78	Hassas

Çizelge 1'den 2010 yılında 81 ekmeklik buğday çeşidinin külleme hastalığına dayanıklı 62 ekmeklik buğday çeşidinin hassas olduğu, 2011 yılında 112 ekmeklik buğday çeşidinin külleme hastalığına dayanıklı 31 ekmeklik buğday çeşidinin hassas olduğu tespit edilmiştir. Her iki yılda da 63 ekmeklik buğday çeşidinin külleme hastalığına dayanıklı, 13 ekmeklik buğday çeşidinin ise külleme hastalığına hassas olduğu belirlenmiştir.

**Sonuç olarak,**

Türkiye'nin farklı coğrafik bölgelerinde tarımı yapılan 143 ekmeklik buğday çeşidi ile 2010 ve 2011 yılları arasında Adana'da bu çalışma yürütülmüştür.

Bu çalışma kapsamında kullanılan bazı çeşitlerin yetiştirilme ve tavsiye edilen alanları Çukurova Bölgesi olmadığından, kendi ekolojilerindeki hastalığa dayanıklılıkları farklılık gösterebilir.

Yetiştiricilerin her çeşidin tavsiye edilen yetiştirme alanlarındaki verileri dikkate almaları gerekmektedir. Ayrıca dayanıklılık sürekli devam etmediğinden dayanıklı olan çeşitler yeni hastalık ırklarının ortaya çıkması ile dayanıklılıkları sona erebileceğinden yetiştiricilerin tarlalarını sürekli kontrol etmeleri ihtiyaç halinde uzmanlardan bilgi alarak uygulama yapmaları yararlı olacaktır.

**KAYNAKLAR**

**Anonim (2010).** Hububat Hastalık ve Zararlıları ile Mücadele. Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü. Ankara

**Anonim (2012).** Türkiye istatistik kurumu 2010 yılı verileri. <http://www.tuik.gov.tr>

**James, C. 1971.** A manual of assessment keys for plant diseases. Canada Dept. of Agriculture Canada, Department of Agriculture Publication 1458. sayı/Publication, American Phytopathological Society.90 pp.

**Kün E (1983).** Serin iklim tahılları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:875, Ders kitabı: 240, Ankara.

**Prescott, J.M., Burnett, P.A, Saari, E.E., Ransom, J., Bowman, J., Milliano, W. de, Singh, RP., and G. Bekele. 1986.** Wheat Disease and Pests: A Guide for Field Identification. Mexico, D.E: CIMMYT. 135 pp



## EKMEKLİK BUĞDAY GENOTİPLERİNDE GEÇ GELİŞME DÖNEMİNDEKİ KURAKLIĞA DAYANIKLILIĞIN BAZI KURAKLIK İNDEKSLERİ İLE TANIMLANMASI\*

Murat AYDIN<sup>1</sup>, Ali ÖZTÜRK<sup>1</sup>, Sinan BAYRAM<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 25240 Erzurum

<sup>2</sup>GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi, 21110 Diyarbakır

Sorumlu Yazar: maydin@atauni.edu.tr

### Özet

Su stresi dünyanın özellikle kurak ve yarı kurak alanlarında bitkisel üretimi azaltan en önemli stres faktörüdür. Bu araştırma, 64 ekmeklik buğday genotipi ile Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında, 2011-12 ürün yılında, sulu koşullar ve geç kuraklık stresi koşullarında 8x8 latis deneme planına göre yürütülmüştür. Genotiplere ait tane verimi değerlerinden, her genotip için kurağa duyarlılık indeksi (KDİ), verim stabilite indeksi (VSI) ve verim indeksi (VI) hesaplanmıştır. Üç seleksiyon indeksi yönünden de Dağdaş 94, Türkmen, Kırmızı Kılçık, Atlı 2002 ve Es 26 genotiplerinin kurağa dayanıklı; Kırkpınar 79, Soyer02, Kate A-1, Ak-702, Nacibey, Ankara 093/44 ve Kırmızı Yerli genotiplerinin ise kurağa duyarlı oldukları belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Buğday, kuraklık stresi, kuraklık indeksleri

### IDENTIFICATION OF DROUGHT RESISTANCE AT LATE GROWTH STAGES IN BREAD WHEAT GENOYPES BY SOME DROUGHT INDICES

#### Abstract

Water stress is one of the most important stress reducing the crop yield especially in arid and semiarid regions of the World. In order to identify drought resistant wheat genotypes, 64 bread wheat genotypes were evaluated under both late drought stress and full irrigated conditions using 8x8 lattice experimental design in research field of Faculty of Agriculture, University of Ataturk, in 2011-12 cropping year. Drought susceptibility index (DSI), yield stability index (YSI) and yield index (YI) were calculated from grain yield of genotypes. Dağdaş 94, Türkmen, Kırmızı Kılçık, Atlı 2002 and Es 26 genotypes were identified as the most resistant genotypes, while Kırkpınar 79, Soyer02, Kate A-1, Ak-702, Nacibey, Ankara 093/44 and Kırmızı Yerli genotype were identified as the most susceptible genotypes.

**Key Words:** Wheat, drought stress, drought indices

#### 1. Giriş

Kuraklık, dünya tarım alanlarının %26'sında görülen ve bitkisel üretimi en fazla sınırlandıran stres faktörüdür (Blum A, 1986). Temel besin kaynağımız olan buğday, ülkemizde yaygın olarak yağış miktarının düşük ve dağılımının kararsız olduğu kuru tarım alanlarında yetiştirilmekte, buğdayın farklı gelişme dönemlerinde meydana gelebilen kuraklık, buğday üretiminde ciddi sorunlara neden olmaktadır.

Kuraklığın verime olan etkisi, stresin meydana geldiği buğday gelişme dönemi, stresin şiddeti ve süresi ile yakından ilgilidir. Erken gelişme dönemlerindeki kuraklık stresi fertil kardeş sayısı ve başaktaki tane sayısını olumsuz etkilerken (Blum ve ark., 1980; Robert ve ark., 1990; Richard ve Lukacs, 2002), gebecik dönemi sonrası geç kuraklık stresi ise hem birim alandaki tane sayısını hem de tane ağırlığını olumsuz etkileyerek tane verimini önemli ölçüde azaltmaktadır (Öztürk, 1999a; Gupta ve ark., 2001; Guoth ve ark., 2009). Kuraklık stresinin başak çıkışından 10 gün önce (Keim ve Kronstad, 1981) veya çiçeklenmeye yakın (Cooper ve ark., 1994) meydana gelmesi durumunda, buğdayın tane verimini diğer dönemlerdeki kuraklık stresine göre daha fazla olumsuz etkilediği ortaya konmuştur.

\* Bu araştırma TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir (TOVAG 1110257).

Kuraklığın buğday verimi üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmanın en akılcı yolu kurağa dayanıklı çeşitlerinin geliştirilmesidir. Bu amaçla, kuraklık stresine dayanıklılık genlerinin hedef bölge çeşitlerine aktarılması önemli bir seçenek olabileceği gibi, adaptasyonu yüksek, kurağa toleranslı ve verimli genotiplerin belirlenip söz konusu bölgeye kazandırılması diğer bir alternatif olabilir (Tonk ve ark., 2011). Geç gelişme dönemlerinde kuraklığın görüldüğü ekolojilere uyum sağlayabilecek çeşitlerin geliştirilebilmesi için, geç gelişme dönemlerinde kurağa dayanıklılıkları yönünden buğday genotipleri arasındaki farkların bilinmesi gerekir (Lafond ve Baker, 1986; Deng ve ark., 2005). Özellikle, tanede biriken asimilatların %70-95'inin çiçeklenme sonrası dönemde üretiliyor olması, genotiplerin çiçeklenme sonrası kuraklık stresine tepkilerinin önemini açık bir göstergesidir (Kobata ve ark., 1992; Nagarajan ve ark., 1999). Kurağa dayanıklı genotiplerin belirlenmesinde stres ve normal şartlarda yetiştirilen genotiplerin verimlerinden hesaplanan, kurağa duyarlılık indeksi (Fischer ve Maurer, 1978), verim indeksi (Gavuzzi ve ark., 1997), verim stabilite indeksi (Bouslama ve Schapaug, 1984), stres toleransı (Rosielle ve Hamblin, 1981), ortalama verimlilik (McCraig ve Clarke, 1982), kuraklık tolerans indeksi ve geometrik ortalama verimlilik (Fernandez, 1992) gibi çeşitli seleksiyon indeksleri kullanılmaktadır. Mardeh ve ark. (2006), orta şiddetli stres koşullarında, ortalama verimlilik, geometrik ortalama verimlilik ve stres tolerans indeksinin; şiddetli stres koşullarında ise kurağa duyarlılık indeksinin kurağa dayanıklı genotipleri belirlemede etkili olduklarını bildirmiştir.

Bu araştırma, geç gelişme dönemlerindeki kuraklığa dayanıklılık ıslahında ebeveyn olarak kullanılacak ve geç gelişme dönemlerinde kuraklığın görüldüğü çevrelere önerilebilecek buğday genotiplerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

## 2. Materyal ve Yöntem

Araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Merkezi'nin 4 nolu deneme alanında, 2011-2012 ürün yılında iki ayrı (Deneme I: Sulu koşullar, Deneme II: Geç kuraklık stresi) deneme halinde yürütülmüştür. Denemede bitki materyali olarak toplam 64 ekmeklik buğday genotipi kullanılmıştır.

**Deneme I (sulu koşullar):** Topraktaki elverişli suyun yaklaşık % 50'si tüketildiğinde bütün parseller yüzey sulama yöntemi ile sulanmıştır (Giunta ve ark., 1995).

**Deneme II (geç kuraklık stresi):** Bitkiler gebecik dönemi başlangıcına (Feekes 10.00) kadar doğal yağış koşullarında yetiştirilmiş, çeşitlerin %50'si gebecik dönemi başlangıcına ulaştığında (29.05.2012) deneme alanının üzeri sabit konumlu polietilen örtü (0.25 mm kalınlıkta ve fotosentetik ışığın %95'ini geçirebilir) ile kapatılmış ve bitkilerin hasat olgunluğuna kadar yağış alması (49.6 mm) engellenmiştir.

Deneme yeri topraklarının tekstür sınıfının killi-tınlı, organik madde (%1.62-1,91) ve azot oranının az (%0.070-0.087), reaksiyonunun hafif alkali (pH=7.6-7.8), az kireçli (%0.61-0.75), fosfor yönünden yeterli (elverişli P: 11.15-12.50 mg/kg), potasyum yönünden ise zengin (elverişli K: 772.2-809.3 mg/kg) olduğu belirlenmiştir. Araştırma yerinin yıllık toplam yağış miktarı ve yıllık ortalama sıcaklığı uzun yıllar ortalamasına göre sırasıyla 398.8 mm ve 5.0 °C iken, 2011-12 ürün yılında sırasıyla 250.5 mm ve 3.9 °C olmuştur.

Denemeler 8x8 kare latis deneme deseninde ve 2 tekerrürlü (basit latis) olarak yürütülmüştür. Toprak hazırlığı yapılmış nadas araziye Erzurum için önerilen zamanda (Akkaya ve Akten, 1989), Deneme I'de parsel mibzeri ile Deneme II'de ise elle ve m<sup>2</sup>'ye 475 tohum sıklığında ekim yapılmıştır. Deneme I'de her parsel 1.2 m x 6.0 m ebatlarında olmak üzere, 20 cm aralıkla 6 bitki sırası içermiştir. Deneme II'de genotipler 1.5 m uzunluğunda, 4-5 cm derinliğinde ve 20 cm aralıkla açılan markör sıralarına 2 sıra halinde ekilmiştir. Parseller 6 kg/da N ve 5 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> olacak şekilde gübrelenmiştir. Fosforun tamamı ve azotun yarısı ekimle birlikte, azotun diğer yarısı ise sapa kalkma başlangıcında uygulanmıştır. Yabancı ot mücadelesi elle yapılmıştır. Tam olgunluk döneminde, Deneme I'de parsel başlarından 0.5 m ve yanlarından 1'er sıra, Deneme II'de ise sıra başlarından 25 cm kenar tesiri olarak ayrılmış geriye kalan alandaki bitkiler orakla hasat edilmiştir. Hasat edilen bitkiler demet haline

getirilerek tarlada 3 gün süreyle kurumaya bırakılmış ve daha sonra parsel biçer-döveri ile harman edilmiştir. Elde edilen tane ürünü temizlenip tartılmış ve tane verimi hesaplanmıştır. Bu veriler kullanılarak aşağıdaki indeksler hesaplanmıştır.

$$\text{Kurağa Duyarlılık İndeksi (KDİ)} = \frac{1-Y_s/Y_p}{1-\bar{Y}_s/\bar{Y}_p} \quad (\text{Fisher ve Maurer, 1978})$$

$$\text{Verim Stabilite İndeksi (VSI)} = Y_s/Y_p \quad (\text{Bousslama ve Schapaug, 1984})$$

$$\text{Verim indeksi (Vİ)} = Y_s/\bar{Y}_s \quad (\text{Gavuzzi ve ark., 1997})$$

Formüllerde,  $Y_s$  genotipin geç kuraklık stresindeki verimini,  $Y_p$  genotipin sulu koşullardaki verimini,  $\bar{Y}_s$  geç kuraklık stresinde genotiplerin ortalama verimini,  $\bar{Y}_p$  ise sulu koşullarda genotiplerin ortalama verimini ifade etmektedir. Veriler, MSTAT-C bilgisayar programı ile analiz edilmiş, tesadüf blokları deneme deseni ile karşılaştırıldığında, latis etkinliğinin yüksek olduğu karakterler için düzeltilmiş ortalamalar verilmiştir. Genotiplere ait ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

### 3. Araştırma Bulguları ve Tartışma

Deneme I'de sulu koşullarda yetiştirilen ve Deneme II'de geç kuraklık stresi uygulanan 64 buğday genotipinin tane verimleri ile bu değerlerden hesaplanan KDİ, VSI ve Vİ sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Buğday genotiplerinin tane verimleri sulu koşullarda 386.1-1075.1 kg/da, geç kuraklık stresi koşullarında ise 161.2-571.4 kg/da arasında değişim göstermiştir. Ortalama tane verimi geç kuraklık stresinde (411.2 kg/da) sulu koşullara göre (635.2 kg/da) %35.3 daha az olmuştur. Farklı gelişme dönemlerindeki kuraklığın kışık buğdayın gelişmesi ve verimi üzerindeki etkisini araştıran Öztürk (1999a), erken kuraklık, geç kuraklık ve tam kuraklık şartlarında tane veriminin sulu koşullara göre sırasıyla %40.6, %24.0 ve %65.6 daha az olduğunu bildirmiştir. Konya şartlarında 48 ekmeklik buğday genotipi ile yürütülen bir araştırmada ise (Akçura ve ark., 2011), genotiplerin kuru tarım koşullarındaki ortalama verimlerinin sulu şartlara göre %58 daha az olduğu bildirilmiştir. Gebecik dönemi sonrası meydana gelen geç kuraklık stresinin hem birim alandaki tane sayısı hem de tane ağırlığı üzerine olumsuz etkisi nedeniyle tane verimini önemli ölçüde azalttığı çeşitli araştırmacılar (Öztürk, 1999a; Gupta ve ark., 2001; Guoth ve ark., 2009) tarafından da bildirilmiştir.

Tane verimi bakımından genotipler arasındaki farklılıklar hem sulu koşullarda hem de kuraklık şartlarında önemli olmuştur (Çizelge 1). Sulu koşullarda en yüksek tane verimleri Kate A-1 (1075.1 kg/da), Harmankaya 99 (798.7 kg/da), Karasu 90 (764.3) ve Kırgız 95 (750.0 kg/da); en düşük tane verimleri ise Conkesme (386.1 kg/da), Kırmızı Yerli (420.0 kg/da), Nenehatun (438.2 kg/da) ve Hawk (460.5 kg/da) genotiplerinden elde edilmiştir. Geç kuraklık stresi koşullarında ise en yüksek tane verimlerini Dağdaş 94 (571.4 kg/da), Müfitbey (517.5 kg/da), Kırmızı Kılçık (508.4 kg/da) ve Alparslan genotipleri (508.2 kg/da); en düşük tane verimlerini ise Kırmızı Yerli (161.2 kg/da), Ankara 093/44 (246.1 kg/da), Nacibey (253.4 kg/da) ve Ak-702 (273.1 kg/da) genotipleri sağlamıştır.

Genotiplerin KDİ değerleri -0.017 ile 2.126 arasında değişim göstermiş ve genotipler arasındaki farklar önemli olmuştur (Çizelge 1). Kurağa duyarlılık indeksi esas alındığında Dağdaş 94 (-0.017), Hawk (0.013), Nenehatun (0.132), Conkesme (0.141) ve Kıraç 66 (0.228) genotipleri en dayanıklı; Kate A-1 (2.126), Ankara 093/44 (1.878), Nacibey (1.826), Kırmızı Yerli (1.709) ve Harmankaya 99 (1.607) genotipleri ise en duyarlı olmuştur. Öztürk (1999b), kurağa duyarlılık indeksini esas alarak 26 ekmeklik buğday genotipini kurağa dayanıklılık yönünden değerlendirmiş; Dağdaş-94, Doğu-88, Haymana-79 ve Yayla-305 çeşitlerini kurağa daha dayanıklı; Bezostaja-1, Karasu-90, SXL/VEE”S”, Turkey-13 ve Tir genotiplerini ise kurağa daha hassas olarak tanımlamıştır. KDİ esas alındığında, Dağdaş 94 çeşidinin iki araştırmada da kurağa dayanıklılık yönünden ilk sırada yer alması, bu çeşidin kuru tarım alanları için güvenle önerilebileceğini göstermektedir. KDİ, şiddetli stres koşullarında kurağa dayanıklı genotiplerin belirlenmesinde etkili bir indeks olarak önerilmektedir (Mardeh ve ark. 2006; Akçura ve ark., 2011).

Çizelge 1. Buğday genotiplerinin sulu koşullar ve geç kuraklık stresindeki verimleri ile kuraklığa dayanıklılık indeksleri<sup>1</sup>

No	Genotip	Tane Verimi (kg/da)		KDi	VSi	Vi
		Sulu koşullar	Geç kuraklık stres			
1	Aksel 2000	667.4 bcd	493.3 abc	0.742 a-e	0.740 a-g	1.196 abc
2	Aldane	559.6 bcd	340.5 b-h	1.090 a-e	0.614 a-g	0.827 b-h
3	Alparslan	744.2 bc	508.2 abc	0.836 a-e	0.704 a-g	1.238 abc
4	Altay 2000	631.1 bcd	476.8 a-e	0.695 a-e	0.752 a-g	1.160 a-e
5	Atlı 2002	584.4 bcd	499.8 abc	0.369 b-e	0.867 a-f	1.215 abc
6	Aytın 98	638.9 bcd	374.2 a-g	1.232 a-e	0.565 a-g	0.911 a-g
7	Bağcı 2002	578.5 bcd	436.0 a-g	0.469 b-e	0.833 a-f	1.060 a-g
8	Bayraktar 2000	667.6 bcd	411.4 a-g	1.071 a-e	0.621 a-g	1.001 a-g
9	Bereket	713.9 bcd	456.4 a-f	1.038 a-e	0.635 a-g	1.111 a-f
10	Bolal 2973	676.7 bcd	476.5 a-e	0.831 a-e	0.709 a-g	1.156 a-e
11	Çetinel 2000	717.0 bcd	417.0 a-g	1.097 a-e	0.609 a-g	1.017 a-g
12	Dağdaş 94	582.0 bcd	571.4 a	-0.017 e	1.008 a	1.389 a
13	Demir 2000	663.9 bcd	448.6 a-g	0.925 a-e	0.672 a-g	1.095 a-g
14	Doğu 88	539.7 bcd	413.0 a-g	0.720 a-e	0.746 a-g	1.005 a-g
15	ES 26	592.8 bcd	494.8 abc	0.379 b-e	0.863 a-f	1.204 abc
16	Gerek 79	743.2 bc	468.0 a-e	1.027 a-e	0.637 a-g	1.135 a-e
17	Gün 91	737.4 bcd	413.2 a-g	1.248 a-e	0.560 a-g	1.003 a-g
18	Harmankaya 99	798.7 ab	346.2 b-h	1.607 a-d	0.433 c-g	0.844 b-h
19	İkizce 96	636.6 bcd	375.3 a-g	1.087 a-e	0.618 a-g	0.910 a-g
20	İzgi 2001	636.8 bcd	306.7 c-h	1.361 a-e	0.517 a-g	0.747 c-h
21	Karahan 99	711.2 bcd	406.9 a-g	1.194 a-e	0.581 a-g	0.992 a-g
22	Kate A-1	1075.1 a	285.5 d-h	2.126 a	0.250 g	0.693 d-h
23	Kıraç 66	491.4 bcd	378.1 a-g	0.228 cde	0.922 a-d	0.917 a-g
24	Kırgız 95	750.0 bc	471.4 a-e	1.064 a-e	0.626 a-g	1.143 a-e
25	Kirik	612.8 bcd	318.2 b-h	1.388 a-e	0.508 a-g	0.776 b-h
26	Kutluk 94	707.4 bcd	376.8 a-g	1.356 a-e	0.522 a-g	0.917 a-g
27	Lancer	636.8 bcd	363.1 b-h	1.216 a-e	0.572 a-g	0.883 b-g
28	Mızrak	570.3 bcd	337.4 b-h	1.112 a-e	0.611 a-g	0.820 b-h
29	Müfitbey	579.9 bcd	517.5 ab	0.387 b-e	0.860 a-f	1.260 ab
30	Nacibey	719.1 bcd	253.4 fgh	1.826 ab	0.354 efg	0.616 fgh
31	Nenehatun	438.2 cd	424.9 a-g	0.132 de	0.956 abc	1.035 a-g
32	Palandöken 97	686.9 bcd	321.0 b-h	1.528 a-e	0.460 b-g	0.781 b-h
33	Pehlivan	638.6 bcd	458.0 a-f	0.810 a-e	0.717 a-g	1.112 a-f
34	Prostor	519.4 bcd	439.5 a-g	0.472 b-e	0.831 a-f	1.073 a-g
35	Soyer02	748.8 bc	305.8 c-h	1.523 a-e	0.466 b-g	0.744 c-h
36	Sönmez 2001	622.3 bcd	454.4 a-f	0.743 a-e	0.734 a-g	1.105 a-f
37	Sultan 95	560.5 bcd	368.8 a-g	0.970 a-e	0.659 a-g	0.896 a-g
38	Süzen 97	655.8 bcd	507.5 abc	0.697 a-e	0.757 a-g	1.232 abc
39	Tosunbey	674.5 bcd	433.9 a-g	0.946 a-e	0.665 a-g	1.055 a-g
40	Türkmen	573.1 bcd	506.4 abc	0.362 b-e	0.873 a-e	1.237 abc
41	Uzunyayla	596.3 bcd	408.1 a-g	0.903 a-e	0.678 a-g	0.991a-g
42	Yakar 99	700.4 bcd	472.5 a-e	0.959 a-e	0.662 a-g	1.147 a-e
43	Zencirci 2002	627.9 bcd	507.3 abc	0.505 b-e	0.822 a-f	1.233 abc
44	Ak-702	599.1 bcd	273.1 e-h	1.492 a-e	0.475 a-g	0.665 e-h
45	Ak Buğday	547.7 bcd	393.3 a-g	0.813 a-e	0.710 a-g	0.955 a-g
46	Ankara 093/44	709.7 bcd	246.1 gh	1.878 ab	0.333 fg	0.596 gh
47	Conkesme	386.1 d	365.1 a-g	0.141 de	0.946 abc	0.890 a-g
48	Haymana 79	735.1 bcd	364.5 a-g	1.449 a-e	0.489 a-g	0.886 b-g
49	Hawk (Şahin)	460.5 bcd	461.7 a-e	0.013 e	0.998 ab	1.122 a-e
50	Kılıksız Buğday	673.2 bcd	366.2 a-g	1.111 a-e	0.612 a-g	0.893 a-g
51	Kırkpınar 79	697.0 bcd	330.0 b-h	1.416 a-e	0.502 a-g	0.804 b-h
52	Kırmızı Kılıçık	556.2 bcd	508.4 abc	0.272 cde	0.905 a-d	1.236 abc
53	Kırmızı Yerli	420.0 cd	161.2 h	1.709 abc	0.395 d-g	0.391 h
54	Koca Buğday	570.6 bcd	470.1 a-e	0.553 b-e	0.803 a-f	1.147 a-e
55	Köse 220/39	644.6 bcd	490.5 a-d	0.585 b-e	0.796 a-f	1.191 a-d
56	Özlü Buğday	702.7 bcd	489.8 a-d	0.837 a-e	0.705 a-g	1.192 a-d
57	Polatlı Kösesi	620.3 bcd	427.3 a-g	0.852 a-e	0.697 a-g	1.041 a-g
58	Sert Buğday	623.9 bcd	385.1 a-g	1.145 a-e	0.596 a-g	0.936 a-g
59	Sürak 1593/51	533.8 bcd	386.8 a-g	0.523 b-e	0.816 a-f	0.942 a-g
60	Tir	515.8 bcd	374.9 a-g	0.779 a-e	0.725 a-g	0.914 a-g
61	Yayla 305	522.6 bcd	458.6 a-f	0.261 cde	0.909 a-d	1.115 a-f
62	Zerin	641.7 bcd	406.2 a-g	1.126 a-e	0.603 a-g	0.990 a-g
63	Bezostaja 1	721.0 bcd	482.0 a-d	0.921 a-e	0.675 a-g	1.174 a-d
64	Karasu 90	764.3 bc	434.4 a-g	1.294 a-e	0.544 a-g	1.055a-g
<b>Ortalama</b>		<b>635.2</b>	<b>411.2</b>	<b>0.929</b>	<b>0.672</b>	<b>1.000</b>
S <sub>x</sub>		75.1	59.2	0.3263	0.1140	0.1432
P değeri		0.009	0.021	0.004	0.004	0.019
Latis etkinlik değeri		116.8	107.8	115.3	115.59	107.96
AÖF		284.7	168.2	1.237	0.4321	0.4069

<sup>1</sup> Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır.



VSİ değeri bakımından genotipler arasındaki farklılıklar önemli olmuş ve genotiplerin VSİ değerleri 0.250 ile 1.01 arasında değişim göstermiştir. En yüksek VSİ değerleri Dağdaş 94 (1.008), Hawk (0.998), Nenehatun (0.956), Conkesme (0.946) ve Kıraç 66 (0.922) genotiplerinde belirlenmiştir. En düşük VSİ değerleri ise 0.250 ile Kate A-1, 0.33 ile Ankara 093/44, 0.354 ile Nacibey, 0.395 ile Kırmızı Yerli ve 0.433 ile Harmankaya 99 genotipleri için saptanmıştır. Konu ile ilgili diğer çalışmalarda kullanılan genotiplere bağlı olarak genotiplerin VSİ değerlerinin 0.31-0.58 (Akçura ve ark., 2011), 0.612-1.007 (Farshadfar ve ark., 2012), 0.63-1.04 (Ghodabi ve ark., 2012) arasında değişim gösterdikleri belirlenmiştir. Mardeh ve ark., (2006) ve Khan ve Naqvi (2011), yüksek VSİ değerine sahip genotiplerin stressiz şartlarda en düşük, stres şartlarında ise en yüksek verime sahip olduklarına dikkat çekmişlerdir. Dağdaş 94, Hawk ve Nenehatun genotipleri en yüksek VSİ değerlerine sahip olarak, stres şartlarında daha yüksek ve daha istikrarlı tane verimi sağladıkları belirlenmiştir.

Stres şartlarındaki tane verimleri esas alınarak hesaplanan Vİ değerleri bakımından genotipler arasındaki farklar önemli olmuş, genotiplerin Vİ değerlerinin 0.391 ile 1.389 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Konu ile ilgili diğer araştırmalarda genotiplerin Vİ değerleri 0.61-1.22 (Akçura ve ark., 2011), 0.826-1.386 (Farshadfar ve ark., 2012), 0.76-1.29 (Ghodabi ve ark., 2012) olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada en yüksek Vİ değerleri Dağdaş 94 (1.389), Müfitbey (1.260), Alparslan (1.238), Türkmen (1.237) ve Kırmızı Kılıçık (1.236) genotiplerinde; en düşük Vİ değerleri ise Kırmızı Yerli (0.391), Ankara 093/44 (0.596), Nacibey (0.616), Ak-702 (0.665) ve Kate A-1 (0.693) genotiplerinde belirlenmiştir.

Araştırmada incelenen üç seleksiyon ölçütüne ait sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde; Dağdaş 94, Türkmen, Kırmızı Kılıçık, Atlı 2002 ve Es 26 genotipleri üç indeks yönünden de kurağa en dayanıklı 10 genotip; Kırkpınar 79, Soyer02, Kate A-1, Ak-702, Nacibey, Ankara 093/44 ve Kırmızı Yerli genotipleri ise kurağa en duyarlı 10 genotip içerisinde yer alarak dikkat çekmişlerdir. Ancak, bu çalışmada kullanılan seleksiyon ölçütlerinde genotiplerin yalnızca tane verimleri esas alınmıştır. Yağışın miktar ve buğday gelişme dönemlerine dağılımının yıllara göre değişmesi ve önemli “genotip x çevre” etkileşimlerinin tane veriminin kalıtımını düşürmesi nedeniyle, yalnızca tane verimini esas alan seleksiyon ıslahı kuru tarım koşullarında etkili olamamaktadır. Bu nedenle, kurağa dayanıklılık bakımından daha güvenle tanımlanabilmeleri için, genotiplerin kalıtım derecesi yüksek, tane verimi ile yakın ilişkili olan sekonder bitki karakterleri bakımında da test edilmesi gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

- Akçura, M., F. Partigoç and Y. Kaya. 2011. Evaluating of drought stress tolerance based on selection indices in Turkish bread wheat landraces. *The Journal of Animal & Plant Sciences*. 21(4): 700-709
- Akkaya, A., ve Ş. Akten. 1989. Erzurum kıraç koşullarında farklı ekim zamanlarının kışlık buğdayın verim ve bazı verim öğelerine etkisi. *Türk Tarım ve Ormancılık Derg.* 13:913-923
- Blum, A., B. Sinmena and O. Zıv. 1980. An evaluation of seed and seedling drought tolerance screening tests in wheat. *Euphytica* 29: 727-736.
- Blum, A. 1986. Breeding Crop Varieties for Stress Environments, *Critical Reviews in Plant Bouslama, M. and W.T. Schapaugh. 1984. Stress tolerance in soybean. Part 1, Evaluation of three screening techniques for heat and drought tolerance. Crop Sci. 27:31-36.*
- Cooper, M., D.E. Byth and D.R. Woodruff. 1994. An investigation of the grain yield adaptation of advanced CIMMYT wheat lines to water stress environments in queensland. I. Crop physiological analysis. *Aust. J. Agric. Res.* 45:965-984.
- Deng, X.P., L. Shan, S. Inanaga and M. Inoue. 2005. Water-saving approaches for improving wheat production. *J. Sci. Food Agric.* 85: 1379-1388.
- Farshadfar, E., B. Jamshidi and M. Aghae. 2012. Biplot analysis of drought tolerance indicators in bread wheat lanraces of Iran. *Intl J Agri Crop Sci. Vol. 4 (5): 226-233.*



- Fernandez, G.C.J. 1992. Effective selection criteria for assessing stress tolerance. Proceedings of the International Symposium on Adaptation of Vegetables and Other Food Crops in Temperature and Water Stress, Publication, Taiwan, Taiwan. pp. 257-270.
- Fischer, R.A. and R. Maurer. 1978. Drought resistance in spring wheat cultivars: 1. Grain yield response. *AustJ Agric Res.* 29: 897-912.
- Gavuzzi, P., F. Rizza, M. Palumbo, R.G. Campaline, G.L. Ricciardi, and, B. Borghi. 1997. Evaluation of field and laboratory predictors of drought and heat tolerance in winter cereals, *Can. J. Plant Sci.* 77: 523-531.
- Ghobadi, M., M.E. Ghobadi, D. Kahrizi, A. Zebarjadi, M. Geravandi. 2012. Evaluation of drought Tolerance Indices in Dryland Bread wheat Genotypes under Post-Anthesis drought Stress. *World Academy of Science, Engineering and Technology* 67: 1257-1261
- Giunta, F., R. Motzo and M. Diedda. 1995. Effects of drought on leaf area development, biomass production and nitrogen uptake of durum wheat grown in a Mediterranean environment. *Aust. J. Agric. Res.* 46: 99-111.
- Guoth, A., I. Tari, A. Galle, J. Csiszar, A. Pecsvaradi, L. Cseuz and L. Erdei. 2009. Comparison of the drought stress responses of tolerant and sensitive wheat cultivars during grain filling: Changes in flag leaf photosynthetic activity, ABA levels, and grain yield. *L. Plant Growth Regul.* 28: 167-176.
- Gupta, N.K., S. Gupta and A. Kumar. 2001. Effect of water stress on physiological attributes and their relationship with growth and yield of wheat cultivars at different stages, *J. Agron. Crop Sci.* 186: 55-62.
- Keim, D.L. and W.E. Kronstad. 1981. Drought response of winter wheat cultivars grown under field stress conditions. *Crop Sci.* 21:11-15.
- Khan, N. ve F.N. Naqvi. 2011. Effect of Water Stress in Bread Wheat Hexaploids. *Current Research Journal of Biological Sciences* 3(5): 487-498.
- Kobata, T., J.A. Patla and N.C. Turner. 1992. Rate of development of post-anthesis water deficits and grain filling of spring wheat. *Crop Sci.* 32: 1238-1242.
- Lafond, G.P. and R.J. Baker. 1986. Effects of temperature, moisture stress, and seed size on germination of nine spring wheat cultivars. *Crop Sci.* 26: 563-567.
- Mardeh, A.S., A. Ahmadi, K. Poustini and V. Mohammadi. 2006. Evaluation of Drought Resistance Indices Under Various Environmental Conditions. *Field Crop Research.* 98: 222-229.
- McCaig, T.N. and J.M. Clarke. 1982. Seasonal changes in nonstructural carbohydrate levels of wheat and oats grown in semiarid environment. *Crop Sci.* 22: 963-970.
- Nagarajan, S., J. Rane, M. Maheswari and P.N. Gambhir. 1999. Effect of post-anthesis water stress on accumulation of dry matter, carbon and nitrogen and their partitioning in wheat varieties differing in drought tolerance. *J. Agron. Crop Sci.* 183: 129-136.
- Öztürk, A. 1999a. Kuraklığın kışlık buğdayın gelişmesi ve verimine etkisi. *Tr. J. Agriculture and Forestry.* 23: 531-540.
- Öztürk, A. 1999b. Ekmeklik buğday genotiplerinde kurağa dayanıklılık. *TÜBİTAK Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi.* 23 (Ek Sayı 5):1237-1247.
- Richard, R.A. and Z. Lukacs. 2002. Seedling vigour in wheat sources of variation for genetic and agronomic improvement. *Aust. J. Agric. Res.* 53: 41-50.
- Robert, E., L. Naylor and M. Gurm. 1990. Seed vigour and water relations in wheat. *Ann. Appl. Biol.* 117: 441-450.
- Rosielle, A.A. and J. Hamblin. 1981. Theoretical aspects of selection for yield in stress and non-stress environments. *Crop Sci.* 21 (6): 943-946.
- Tonk, FA, E. İlker, Ö. Tatar, A. Reçber ve M. Tosun. 2011. Farklı yağış miktarı ve dağılımlarının ekmeklik buğday verimi üzerine etkileri. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 48 (2): 127-132.

## EKMEKLİK BUĞDAY GENOTİPLERİNDE GEÇ GELİŞME DÖNEMLERİNDEKİ KURAKLIĞA DAYANIKLILIĞIN BAZI KURAKLIK İNDEKSLERİ İLE TANIMLANMASI\*

Murat AYDIN<sup>1</sup>, Ali ÖZTÜRK<sup>1</sup>, Sinan BAYRAM<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 25240 Erzurum

<sup>2</sup>GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi, 21110 Diyarbakır

Sorumlu Yazar: [maydin@atauni.edu.tr](mailto:maydin@atauni.edu.tr)

### Özet

Su stresi dünyanın özellikle kurak ve yarı kurak alanlarında bitkisel üretimi azaltan en önemli stres faktörüdür. Bu araştırma, 64 ekmeklik buğday genotipi ile Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında, 2011-12 ürün yılında, sulu koşullar ve geç kuraklık stresi koşullarında 8x8 latis deneme planına göre yürütülmüştür. Genotiplere ait tane verimi değerlerinden, her genotip için kurağa duyarlılık indeksi (KDİ), verim stabilite indeksi (VSI) ve verim indeksi (VI) hesaplanmıştır. Üç seleksiyon indeksi yönünden de Dağdaş 94, Türkmen, Kırmızı Kılçık, Atlı 2002 ve Es 26 genotiplerinin kurağa dayanıklı; Kırkpınar 79, Soyer02, Kate A-1, Ak-702, Nacibey, Ankara 093/44 ve Kırmızı Yerli genotiplerinin ise kurağa duyarlı oldukları belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Buğday, kuraklık stresi, kuraklık indeksleri

### IDENTIFICATION OF DROUGHT RESISTANCE AT LATE GROWTH STAGES IN BREAD WHEAT GENOYPES BY SOME DROUGHT INDICES

#### Abstract

Water stress is one of the most important stress reducing the crop yield especially in arid and semiarid regions of the World. In order to identify drought resistant wheat genotypes, 64 bread wheat genotypes were evaluated under both late drought stress and full irrigated conditions using 8x8 lattice experimental design in research field of Faculty of Agriculture, University of Ataturk, in 2011-12 cropping year. Drought susceptibility index (DSI), yield stability index (YSI) and yield index (YI) were calculated from grain yield of genotypes. Dağdaş 94, Türkmen, Kırmızı Kılçık, Atlı 2002 and Es 26 genotypes were identified as the most resistant genotypes, while Kırkpınar 79, Soyer02, Kate A-1, Ak-702, Nacibey, Ankara 093/44 and Kırmızı Yerli genotype were identified as the most susceptible genotypes.

**Key Words:** Wheat, drought stress, drought indices

#### Giriş

Kuraklık, dünya tarım alanlarının %26'sında görülen ve bitkisel üretimi en fazla sınırlandıran stres faktörüdür (Blum A, 1986). Temel besin kaynağımız olan buğday, ülkemizde yaygın olarak yağış miktarının düşük ve dağılımının kararsız olduğu kuru tarım alanlarında yetiştirilmekte, buğdayın farklı gelişme dönemlerinde meydana gelebilen kuraklık, buğday üretiminde ciddi sorunlara neden olmaktadır.

Kuraklığın verime olan etkisi, stresin meydana geldiği buğday gelişme dönemi, stresin şiddeti ve süresi ile yakından ilgilidir. Erken gelişme dönemlerindeki kuraklık stresi fertil kardeş sayısı ve başaktaki tane sayısını olumsuz etkilerken (Blum ve ark., 1980; Robert ve ark., 1990; Richard ve Lukacs, 2002), gebecik dönemi sonrası geç kuraklık stresi ise hem birim alandaki tane sayısını hem de tane ağırlığını olumsuz etkileyerek tane verimini önemli ölçüde azaltmaktadır (Öztürk, 1999a; Gupta ve ark., 2001; Guoth ve ark., 2009). Kuraklık stresinin başak çıkışından 10 gün önce (Keim ve Kronstad, 1981) veya çiçeklenmeye yakın (Cooper ve ark., 1994) meydana gelmesi durumunda, buğdayın tane verimini diğer dönemlerdeki kuraklık stresine göre daha fazla olumsuz etkilediği ortaya konmuştur.

\* Bu araştırma TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir (TOVAG 1110 257).

Kuraklığın buğday verimi üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmanın en akılcı yolu kurağa dayanıklı çeşitlerinin geliştirilmesidir. Bu amaçla, kuraklık stresine dayanıklılık genlerinin hedef bölge çeşitlerine aktarılması önemli bir seçenek olabileceği gibi, adaptasyonu yüksek, kurağa toleranslı ve verimli genotiplerin belirlenip söz konusu bölgeye kazandırılması diğer bir alternatif olabilir (Tonk ve ark., 2011). Geç gelişme dönemlerinde kuraklığın görüldüğü ekolojilere uyum sağlayabilecek çeşitlerin geliştirilebilmesi için, geç gelişme dönemlerinde kurağa dayanıklılıkları yönünden buğday genotipleri arasındaki farkların bilinmesi gerekir (Lafond ve Baker, 1986; Deng ve ark., 2005). Özellikle, tanede biriken asimilatların %70-95'inin çiçeklenme sonrası dönemde üretiliyor olması, genotiplerin çiçeklenme sonrası kuraklık stresine tepkilerinin önemini açık bir göstergesidir (Kobata ve ark., 1992; Nagarajan ve ark., 1999). Kurağa dayanıklı genotiplerin belirlenmesinde stres ve normal şartlarda yetiştirilen genotiplerin verimlerinden hesaplanan, kurağa duyarlılık indeksi (Fischer ve Maurer, 1978), verim indeksi (Gavuzzi ve ark., 1997), verim stabilite indeksi (Bouslama ve Schapaug, 1984), stres toleransı (Rosielle ve Hamblin, 1981), ortalama verimlilik (McCraig ve Clarke, 1982), kuraklık tolerans indeksi ve geometrik ortalama verimlilik (Fernandez, 1992) gibi çeşitli seleksiyon indeksleri kullanılmaktadır. Mardeh ve ark. (2006), orta şiddetli stres koşullarında, ortalama verimlilik, geometrik ortalama verimlilik ve stres tolerans indeksinin; şiddetli stres koşullarında ise kurağa duyarlılık indeksinin kurağa dayanıklı genotipleri belirlemede etkili olduklarını bildirmiştir.

Bu araştırma, geç gelişme dönemlerindeki kuraklığa dayanıklılık ıslahında ebeveyn olarak kullanılacak ve geç gelişme dönemlerinde kuraklığın görüldüğü çevrelere önerilebilecek buğday genotiplerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

### Materyal ve Yöntem

Araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Merkezi'nin 4 nolu deneme alanında, 2011-2012 ürün yılında iki ayrı (Deneme I: Sulu koşullar, Deneme II: Geç kuraklık stresi) deneme halinde yürütülmüştür. Denemede bitki materyali olarak toplam 64 ekmeklik buğday genotipi kullanılmıştır.

**Deneme I (sulu koşullar):** Topraktaki elverişli suyun yaklaşık % 50'si tüketildiğinde bütün parseller yüzey sulama yöntemi ile sulanmıştır (Giunta ve ark., 1995).

**Deneme II (geç kuraklık stresi):** Bitkiler gebecik dönemi başlangıcına (Feekes 10.00) kadar doğal yağış koşullarında yetiştirilmiş, çeşitlerin %50'si gebecik dönemi başlangıcına ulaştığında (29.05.2012) deneme alanının üzeri sabit konumlu polietilen örtü (0.25 mm kalınlıkta ve fotosentetik ışığın %95'ini geçirebilir) ile kapatılmış ve bitkilerin hasat olgunluğuna kadar yağış alması (49.6 mm) engellenmiştir.

Deneme yeri topraklarının tekstür sınıfının killi-tınlı, organik madde (%1.62-1,91) ve azot oranının az (%0.070-0.087), reaksiyonunun hafif alkali (pH=7.6-7.8), az kireçli (%0.61-0.75), fosfor yönünden yeterli (elverişli P: 11.15-12.50 mg/kg), potasyum yönünden ise zengin (elverişli K: 772.2-809.3 mg/kg) olduğu belirlenmiştir. Araştırma yerinin yıllık toplam yağış miktarı ve yıllık ortalama sıcaklığı uzun yıllar ortalamasına göre sırasıyla 398.8 mm ve 5.0 °C iken, 2011-12 ürün yılında sırasıyla 250.5 mm ve 3.9 °C olmuştur.

Denemeler 8x8 kare latis deneme deseninde ve 2 tekerrürlü (basit latis) olarak yürütülmüştür. Toprak hazırlığı yapılmış nadas araziye Erzurum için önerilen zamanda (Akkaya ve Akten, 1989), Deneme I'de parsel mibzeri ile Deneme II'de ise elle ve m<sup>2</sup>'ye 475 tohum sıklığında ekim yapılmıştır. Deneme I'de her parsel 1.2 m x 6.0 m ebatlarında olmak üzere, 20 cm aralıkla 6 bitki sırası içermiştir. Deneme II'de genotipler 1.5 m uzunluğunda, 4-5 cm derinliğinde ve 20 cm aralıkla açılan markör sıralarına 2 sıra halinde ekilmiştir. Parseller 6 kg/da N ve 5 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> olacak şekilde gübrelenmiştir. Fosforun tamamı ve azotun yarısı ekimle birlikte, azotun diğer yarısı ise sapa kalkma başlangıcında uygulanmıştır. Yabancı ot mücadelesi elle yapılmıştır. Tam olgunluk döneminde, Deneme I'de parsel başlarından 0.5 m ve yanlarından 1'er sıra, Deneme II'de ise sıra başlarından 25 cm kenar tesiri olarak ayrılmış geriye kalan alandaki bitkiler orakla hasat edilmiştir. Hasat edilen bitkiler demet haline

getirilerek tarlada 3 gün süreyle kurumaya bırakılmış ve daha sonra parsel biçer-döveri ile harman edilmiştir. Elde edilen tane ürünü temizlenip tartılmış ve tane verimi hesaplanmıştır. Bu veriler kullanılarak aşağıdaki indeksler hesaplanmıştır.

$$\text{Kurağa Duyarlılık İndeksi (KDİ)} = \frac{1-Y_s/Y_p}{1-\bar{Y}_s/\bar{Y}_p} \quad (\text{Fisher ve Maurer, 1978})$$

$$\text{Verim Stabilite İndeksi (VSI)} = Y_s/Y_p \quad (\text{Bousslama ve Schapaug, 1984})$$

$$\text{Verim indeksi (Vİ)} = Y_s/\bar{Y}_s \quad (\text{Gavuzzi ve ark., 1997})$$

Formüllerde,  $Y_s$  genotipin geç kuraklık stresindeki verimini,  $Y_p$  genotipin sulu koşullardaki verimini,  $\bar{Y}_s$  geç kuraklık stresinde genotiplerin ortalama verimini,  $\bar{Y}_p$  ise sulu koşullarda genotiplerin ortalama verimini ifade etmektedir. Veriler, MSTAT-C bilgisayar programı ile analiz edilmiş, tesadüf blokları deneme deseni ile karşılaştırıldığında, latis etkinliğinin yüksek olduğu karakterler için düzeltilmiş ortalamalar verilmiştir. Genotiplere ait ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

### Araştırma Bulguları ve Tartışma

Deneme I'de sulu koşullarda yetiştirilen ve Deneme II'de geç kuraklık stresi uygulanan 64 buğday genotipinin tane verimleri ile bu değerlerden hesaplanan KDİ, VSI ve Vİ sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Buğday genotiplerinin tane verimleri sulu koşullarda 386.1-1075.1 kg/da, geç kuraklık stresi koşullarında ise 161.2-571.4 kg/da arasında değişim göstermiştir. Ortalama tane verimi geç kuraklık stresinde (411.2 kg/da) sulu koşullara göre (635.2 kg/da) %35.3 daha az olmuştur. Farklı gelişme dönemlerindeki kuraklığın kışık buğdayın gelişmesi ve verimi üzerindeki etkisini araştıran Öztürk (1999a), erken kuraklık, geç kuraklık ve tam kuraklık şartlarında tane veriminin sulu koşullara göre sırasıyla %40.6, %24.0 ve %65.6 daha az olduğunu bildirmiştir. Konya şartlarında 48 ekmeklik buğday genotipi ile yürütülen bir araştırmada ise (Akçura ve ark., 2011), genotiplerin kuru tarım koşullarındaki ortalama verimlerinin sulu şartlara göre %58 daha az olduğu bildirilmiştir. Gebecik dönemi sonrası meydana gelen geç kuraklık stresinin hem birim alandaki tane sayısı hem de tane ağırlığı üzerine olumsuz etkisi nedeniyle tane verimini önemli ölçüde azalttığı çeşitli araştırmacılar (Öztürk, 1999a; Gupta ve ark., 2001; Guoth ve ark., 2009) tarafından da bildirilmiştir.

Tane verimi bakımından genotipler arasındaki farklılıklar hem sulu koşullarda hem de kuraklık şartlarında önemli olmuştur (Çizelge 1). Sulu koşullarda en yüksek tane verimleri Kate A-1 (1075.1 kg/da), Harmankaya 99 (798.7 kg/da), Karasu 90 (764.3) ve Kırgız 95 (750.0 kg/da); en düşük tane verimleri ise Conkesme (386.1 kg/da), Kırmızı Yerli (420.0 kg/da), Nenehatun (438.2 kg/da) ve Hawk (460.5 kg/da) genotiplerinden elde edilmiştir. Geç kuraklık stresi koşullarında ise en yüksek tane verimlerini Dağdaş 94 (571.4 kg/da), Müfitbey (517.5 kg/da), Kırmızı Kılıçık (508.4 kg/da) ve Alparslan genotipleri (508.2 kg/da); en düşük tane verimlerini ise Kırmızı Yerli (161.2 kg/da), Ankara 093/44 (246.1 kg/da), Nacibey (253.4 kg/da) ve Ak-702 (273.1 kg/da) genotipleri sağlamıştır.

Genotiplerin KDİ değerleri -0.017 ile 2.126 arasında değişim göstermiş ve genotipler arasındaki farklar önemli olmuştur (Çizelge 1). Kurağa duyarlılık indeksi esas alındığında Dağdaş 94 (-0.017), Hawk (0.013), Nenehatun (0.132), Conkesme (0.141) ve Kıraç 66 (0.228) genotipleri en dayanıklı; Kate A-1 (2.126), Ankara 093/44 (1.878), Nacibey (1.826), Kırmızı Yerli (1.709) ve Harmankaya 99 (1.607) genotipleri ise en duyarlı olmuştur. Öztürk (1999b), kurağa duyarlılık indeksini esas alarak 26 ekmeklik buğday genotipini kurağa dayanıklılık yönünden değerlendirmiş; Dağdaş-94, Doğu-88, Haymana-79 ve Yayla-305 çeşitlerini kurağa daha dayanıklı; Bezostaja-1, Karasu-90, SXL/VEE”S”, Turkey-13 ve Tir genotiplerini ise kurağa daha hassas olarak tanımlamıştır. KDİ esas alındığında, Dağdaş 94 çeşidinin iki araştırmada da kurağa dayanıklılık yönünden ilk sırada yer alması, bu çeşidin kuru tarım alanları için güvenle önerilebileceğini göstermektedir. KDİ, şiddetli stres koşullarında kurağa dayanıklı genotiplerin belirlenmesinde etkili bir indeks olarak önerilmektedir (Mardeh ve ark. 2006; Akçura ve ark., 2011).

Çizelge 1. Buğday genotiplerinin sulu koşullar ve geç kuraklık stresindeki verimleri ile kuraklığa dayanıklılık indeksleri<sup>1</sup>

No	Genotip	Tane Verimi (kg/da)		KDİ	VSi	Vi
		Sulu koşullar	Geç kuraklık stresi			
1	Aksel 2000	667.4 bcd	493.3 abc	0.742 a-e	0.740 a-g	1.196 abc
2	Aldane	559.6 bcd	340.5 b-h	1.090 a-e	0.614 a-g	0.827 b-h
3	Alparslan	744.2 bc	508.2 abc	0.836 a-e	0.704 a-g	1.238 abc
4	Altay 2000	631.1 bcd	476.8 a-e	0.695 a-e	0.752 a-g	1.160 a-e
5	Atlı 2002	584.4 bcd	499.8 abc	0.369 b-e	0.867 a-f	1.215 abc
6	Aytın 98	638.9 bcd	374.2 a-g	1.232 a-e	0.565 a-g	0.911 a-g
7	Bağcı 2002	578.5 bcd	436.0 a-g	0.469 b-e	0.833 a-f	1.060 a-g
8	Bayraktar 2000	667.6 bcd	411.4 a-g	1.071 a-e	0.621 a-g	1.001 a-g
9	Bereket	713.9 bcd	456.4 a-f	1.038 a-e	0.635 a-g	1.111 a-f
10	Bolal 2973	676.7 bcd	476.5 a-e	0.831 a-e	0.709 a-g	1.156 a-e
11	Çetinel 2000	717.0 bcd	417.0 a-g	1.097 a-e	0.609 a-g	1.017 a-g
12	Dağdaş 94	582.0 bcd	571.4 a	-0.017 e	1.008 a	1.389 a
13	Demir 2000	663.9 bcd	448.6 a-g	0.925 a-e	0.672 a-g	1.095 a-g
14	Doğu 88	539.7 bcd	413.0 a-g	0.720 a-e	0.746 a-g	1.005 a-g
15	ES 26	592.8 bcd	494.8 abc	0.379 b-e	0.863 a-f	1.204 abc
16	Gerek 79	743.2 bc	468.0 a-e	1.027 a-e	0.637 a-g	1.135 a-e
17	Gün 91	737.4 bcd	413.2 a-g	1.248 a-e	0.560 a-g	1.003 a-g
18	Harmankaya 99	798.7 ab	346.2 b-h	1.607 a-d	0.433 c-g	0.844 b-h
19	İkizce 96	636.6 bcd	375.3 a-g	1.087 a-e	0.618 a-g	0.910 a-g
20	İzgi 2001	636.8 bcd	306.7 c-h	1.361 a-e	0.517 a-g	0.747 c-h
21	Karahan 99	711.2 bcd	406.9 a-g	1.194 a-e	0.581 a-g	0.992 a-g
22	Kate A-1	1075.1 a	285.5 d-h	2.126 a	0.250 g	0.693 d-h
23	Kıraç 66	491.4 bcd	378.1 a-g	0.228 cde	0.922 a-d	0.917 a-g
24	Kırgız 95	750.0 bc	471.4 a-e	1.064 a-e	0.626 a-g	1.143 a-e
25	Kirik	612.8 bcd	318.2 b-h	1.388 a-e	0.508 a-g	0.776 b-h
26	Kutluk 94	707.4 bcd	376.8 a-g	1.356 a-e	0.522 a-g	0.917 a-g
27	Lancer	636.8 bcd	363.1 b-h	1.216 a-e	0.572 a-g	0.883 b-g
28	Mızrak	570.3 bcd	337.4 b-h	1.112 a-e	0.611 a-g	0.820 b-h
29	Müfitbey	579.9 bcd	517.5 ab	0.387 b-e	0.860 a-f	1.260 ab
30	Nacibey	719.1 bcd	253.4 fgh	1.826 ab	0.354 efg	0.616 fgh
31	Nenehatun	438.2 cd	424.9 a-g	0.132 de	0.956 abc	1.035 a-g
32	Palandöken 97	686.9 bcd	321.0 b-h	1.528 a-e	0.460 b-g	0.781 b-h
33	Pehlivan	638.6 bcd	458.0 a-f	0.810 a-e	0.717 a-g	1.112 a-f
34	Prostor	519.4 bcd	439.5 a-g	0.472 b-e	0.831 a-f	1.073 a-g
35	Soyer02	748.8 bc	305.8 c-h	1.523 a-e	0.466 b-g	0.744 c-h
36	Sönmez 2001	622.3 bcd	454.4 a-f	0.743 a-e	0.734 a-g	1.105 a-f
37	Sultan 95	560.5 bcd	368.8 a-g	0.970 a-e	0.659 a-g	0.896 a-g
38	Süzen 97	655.8 bcd	507.5 abc	0.697 a-e	0.757 a-g	1.232 abc
39	Tosunbey	674.5 bcd	433.9 a-g	0.946 a-e	0.665 a-g	1.055 a-g
40	Türkmen	573.1 bcd	506.4 abc	0.362 b-e	0.873 a-e	1.237 abc
41	Uzunyayla	596.3 bcd	408.1 a-g	0.903 a-e	0.678 a-g	0.991 a-g
42	Yakar 99	700.4 bcd	472.5 a-e	0.959 a-e	0.662 a-g	1.147 a-e
43	Zencirci 2002	627.9 bcd	507.3 abc	0.505 b-e	0.822 a-f	1.233 abc
44	Ak-702	599.1 bcd	273.1 e-h	1.492 a-e	0.475 a-g	0.665 e-h
45	Ak Buğday	547.7 bcd	393.3 a-g	0.813 a-e	0.710 a-g	0.955 a-g
46	Ankara 093/44	709.7 bcd	246.1 gh	1.878 ab	0.333 fg	0.596 gh
47	Conkesme	386.1 d	365.1 a-g	0.141 de	0.946 abc	0.890 a-g
48	Haymana 79	735.1 bcd	364.5 a-g	1.449 a-e	0.489 a-g	0.886 b-g
49	Hawk (Şahin)	460.5 bcd	461.7 a-e	0.013 e	0.998 ab	1.122 a-e
50	Kılıksız Buğday	673.2 bcd	366.2 a-g	1.111 a-e	0.612 a-g	0.893 a-g
51	Kırkpınar 79	697.0 bcd	330.0 b-h	1.416 a-e	0.502 a-g	0.804 b-h
52	Kırmızı Kılıçık	556.2 bcd	508.4 abc	0.272 cde	0.905 a-d	1.236 abc
53	Kırmızı Yerli	420.0 cd	161.2 h	1.709 abc	0.395 d-g	0.391 h
54	Koca Buğday	570.6 bcd	470.1 a-e	0.553 b-e	0.803 a-f	1.147 a-e
55	Köse 220/39	644.6 bcd	490.5 a-d	0.585 b-e	0.796 a-f	1.191 a-d
56	Özlü Buğday	702.7 bcd	489.8 a-d	0.837 a-e	0.705 a-g	1.192 a-d
57	Polatlı Kösesi	620.3 bcd	427.3 a-g	0.852 a-e	0.697 a-g	1.041 a-g
58	Sert Buğday	623.9 bcd	385.1 a-g	1.145 a-e	0.596 a-g	0.936 a-g
59	Sürak 1593/51	533.8 bcd	386.8 a-g	0.523 b-e	0.816 a-f	0.942 a-g
60	Tir	515.8 bcd	374.9 a-g	0.779 a-e	0.725 a-g	0.914 a-g
61	Yayla 305	522.6 bcd	458.6 a-f	0.261 cde	0.909 a-d	1.115 a-f
62	Zerin	641.7 bcd	406.2 a-g	1.126 a-e	0.603 a-g	0.990 a-g
63	Bezostaja 1	721.0 bcd	482.0 a-d	0.921 a-e	0.675 a-g	1.174 a-d
64	Karasu 90	764.3 bc	434.4 a-g	1.294 a-e	0.544 a-g	1.055 a-g
<b>Ortalama</b>		<b>635.2</b>	<b>411.2</b>	<b>0.929</b>	<b>0.672</b>	<b>1.000</b>
S <sub>x</sub>		75.1	59.2	0.3263	0.1140	0.1432
P değeri		0.009	0.021	0.004	0.004	0.019
Latis etkinlik değeri		116.8	107.8	115.3	115.59	107.96
AÖF		284.7	168.2	1.237	0.4321	0.4069

<sup>1</sup> Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır.



VSİ değeri bakımından genotipler arasındaki farklılıklar önemli olmuş ve genotiplerin VSİ değerleri 0.250 ile 1.01 arasında değişim göstermiştir. En yüksek VSİ değerleri Dağdaş 94 (1.008), Hawk (0.998), Nenehatun (0.956), Conkesme (0.946) ve Kıraç 66 (0.922) genotiplerinde belirlenmiştir. En düşük VSİ değerleri ise 0.250 ile Kate A-1, 0.33 ile Ankara 093/44, 0.354 ile Nacibey, 0.395 ile Kırmızı Yerli ve 0.433 ile Harmankaya 99 genotipleri için saptanmıştır. Konu ile ilgili diğer çalışmalarda kullanılan genotiplere bağlı olarak genotiplerin VSİ değerlerinin 0.31-0.58 (Akçura ve ark., 2011), 0.612-1.007 (Farshadfar ve ark., 2012), 0.63-1.04 (Ghodabi ve ark., 2012) arasında değişim gösterdikleri belirlenmiştir. Mardeh ve ark., (2006) ve Khan ve Naqvi (2011), yüksek VSİ değerine sahip genotiplerin stressiz şartlarda en düşük, stres şartlarında ise en yüksek verime sahip olduklarına dikkat çekmişlerdir. Dağdaş 94, Hawk ve Nenehatun genotipleri en yüksek VSİ değerlerine sahip olarak, stres şartlarında daha yüksek ve daha istikrarlı tane verimi sağladıkları belirlenmiştir.

Stres şartlarındaki tane verimleri esas alınarak hesaplanan Vİ değerleri bakımından genotipler arasındaki farklar önemli olmuş, genotiplerin Vİ değerlerinin 0.391 ile 1.389 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Konu ile ilgili diğer araştırmalarda genotiplerin Vİ değerleri 0.61-1.22 (Akçura ve ark., 2011), 0.826-1.386 (Farshadfar ve ark., 2012), 0.76-1.29 (Ghodabi ve ark., 2012) olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada en yüksek Vİ değerleri Dağdaş 94 (1.389), Müfitbey (1.260), Alparslan (1.238), Türkmen (1.237) ve Kırmızı Kılıçık (1.236) genotiplerinde; en düşük Vİ değerleri ise Kırmızı Yerli (0.391), Ankara 093/44 (0.596), Nacibey (0.616), Ak-702 (0.665) ve Kate A-1 (0.693) genotiplerinde belirlenmiştir.

Araştırmada incelenen üç seleksiyon ölçütüne ait sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde; Dağdaş 94, Türkmen, Kırmızı Kılıçık, Atlı 2002 ve Es 26 genotipleri üç indeks yönünden de kurağa en dayanıklı 10 genotip; Kırkpınar 79, Soyer02, Kate A-1, Ak-702, Nacibey, Ankara 093/44 ve Kırmızı Yerli genotipleri ise kurağa en duyarlı 10 genotip içerisinde yer alarak dikkat çekmişlerdir. Ancak, bu çalışmada kullanılan seleksiyon ölçütlerinde genotiplerin yalnızca tane verimleri esas alınmıştır. Yağışın miktar ve buğday gelişme dönemlerine dağılımının yıllara göre değişmesi ve önemli “genotip x çevre” etkileşimlerinin tane veriminin kalıtımını düşürmesi nedeniyle, yalnızca tane verimini esas alan seleksiyon ıslahı kuru tarım koşullarında etkili olamamaktadır. Bu nedenle, kurağa dayanıklılık bakımından daha güvenle tanımlanabilmeleri için, genotiplerin kalıtım derecesi yüksek, tane verimi ile yakın ilişkili olan sekonder bitki karakterleri bakımında da test edilmesi gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

- Akçura, M., F. Partigoç and Y. Kaya. 2011. Evaluating of drought stress tolerance based on selection indices in Turkish bread wheat landraces. *The Journal of Animal & Plant Sciences*. 21(4): 700-709
- Akkaya, A., ve Ş. Akten. 1989. Erzurum kıraç koşullarında farklı ekim zamanlarının kışlık buğdayın verim ve bazı verim öğelerine etkisi. *Türk Tarım ve Ormancılık Derg.* 13:913-923
- Blum, A., B. Sinmena and O. Zıv. 1980. An evaluation of seed and seedling drought tolerance screening tests in wheat. *Euphytica* 29: 727-736.
- Blum, A. 1986. Breeding Crop Varieties for Stress Environments, *Critical Reviews in Plant Bouslama, M. and W.T. Schapaugh. 1984. Stress tolerance in soybean. Part 1, Evaluation of three screening techniques for heat and drought tolerance. Crop Sci. 27:31-36.*
- Cooper, M., D.E. Byth and D.R. Woodruff. 1994. An investigation of the grain yield adaptation of advanced CIMMYT wheat lines to water stress environments in queensland. I. Crop physiological analysis. *Aust. J. Agric. Res.* 45:965-984.
- Deng, X.P., L. Shan, S. Inanaga and M. Inoue. 2005. Water-saving approaches for improving wheat production. *J. Sci. Food Agric.* 85: 1379-1388.
- Farshadfar, E., B. Jamshidi and M. Aghaee. 2012. Biplot analysis of drought tolerance indicators in bread wheat landraces of Iran. *Intl J Agri Crop Sci. Vol. 4 (5): 226-233.*

- Fernandez, G.C.J. 1992. Effective selection criteria for assessing stress tolerance. Proceedings of the International Symposium on Adaptation of Vegetables and Other Food Crops in Temperature and Water Stress, Publication, Taiwan, Taiwan. pp. 257-270.
- Fischer, R.A. and R. Maurer. 1978. Drought resistance in spring wheat cultivars: 1. Grain yield response. *AustJ Agric Res.* 29: 897-912.
- Gavuzzi, P., F. Rizza, M. Palumbo, R.G. Campaline, G.L. Ricciardi, and, B. Borghi. 1997. Evaluation of field and laboratory predictors of drought and heat tolerance in winter cereals, *Can. J. Plant Sci.* 77: 523-531.
- Ghobadi, M., M.E. Ghobadi, D. Kahrizi, A. Zebarjadi, M. Geravandi. 2012. Evaluation of drought Tolerance Indices in Dryland Bread wheat Genotypes under Post-Anthesis drought Stress. *World Academy of Science, Engineering and Technology* 67: 1257-1261
- Giunta, F., R. Motzo and M. Diedda. 1995. Effects of drought on leaf area development, biomass production and nitrogen uptake of durum wheat grown in a Mediterranean environment. *Aust. J. Agric. Res.* 46: 99-111.
- Guoth, A., I. Tari, A. Galle, J. Csiszar, A. Pecsvaradi, L. Cseuz and L. Erdei. 2009. Comparison of the drought stress responses of tolerant and sensitive wheat cultivars during grain filling: Changes in flag leaf photosynthetic activity, ABA levels, and grain yield. *L. Plant Growth Regul.* 28: 167-176.
- Gupta, N.K., S. Gupta and A. Kumar. 2001. Effect of water stress on physiological attributes and their relationship with growth and yield of wheat cultivars at different stages, *J. Agron. Crop Sci.* 186: 55-62.
- Keim, D.L. and W.E. Kronstad. 1981. Drought response of winter wheat cultivars grown under field stress conditions. *Crop Sci.* 21:11-15.
- Khan, N. ve F.N. Naqvi. 2011. Effect of Water Stress in Bread Wheat Hexaploids. *Current Research Journal of Biological Sciences* 3(5): 487-498.
- Kobata, T., J.A. Patla and N.C. Turner. 1992. Rate of development of post-anthesis water deficits and grain filling of spring wheat. *Crop Sci.* 32: 1238-1242.
- Lafond, G.P. and R.J. Baker. 1986. Effects of temperature, moisture stress, and seed size on germination of nine spring wheat cultivars. *Crop Sci.* 26: 563-567.
- Mardeh, A.S., A. Ahmadi, K. Poustini and V. Mohammadi. 2006. Evaluation of Drought Resistance Indices Under Various Environmental Conditions. *Field Crop Research.* 98: 222-229.
- McCaig, T.N. and J.M. Clarke. 1982. Seasonal changes in nonstructural carbohydrate levels of wheat and oats grown in semiarid environment. *Crop Sci.* 22: 963-970.
- Nagarajan, S., J. Rane, M. Maheswari and P.N. Gambhir. 1999. Effect of post-anthesis water stress on accumulation of dry matter, carbon and nitrogen and their partitioning in wheat varieties differing in drought tolerance. *J. Agron. Crop Sci.* 183: 129-136.
- Öztürk, A. 1999a. Kuraklığın kışlık buğdayın gelişmesi ve verimine etkisi. *Tr. J. Agriculture and Forestry.* 23: 531-540.
- Öztürk, A. 1999b. Ekmeklik buğday genotiplerinde kurağa dayanıklılık. *TÜBİTAK Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi.* 23 (Ek Sayı 5):1237-1247.
- Richard, R.A. and Z. Lukacs. 2002. Seedling vigour in wheat sources of variation for genetic and agronomic improvement. *Aust. J. Agric. Res.* 53: 41-50.
- Robert, E., L. Naylor and M. Gurm. 1990. Seed vigour and water relations in wheat. *Ann. Appl. Biol.* 117: 441-450.
- Rosielle, A.A. and J. Hamblin. 1981. Theoretical aspects of selection for yield in stress and non-stress environments. *Crop Sci.* 21 (6): 943-946.
- Tonk, FA, E. İlker, Ö. Tatar, A. Reçber ve M. Tosun. 2011. Farklı yağış miktarı ve dağılımlarının ekmeklik buğday verimi üzerine etkileri. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 48 (2): 127-132.

**TÜRKİYE'DE YULAFLA İLGİLİ YAPILAN ARAŞTIRMALAR**

Ziya Dumlupınar<sup>2</sup>, Cengiz Yürürdurmaz<sup>1</sup>, Tevrican Dokuyucu<sup>1</sup>,  
Aydın Akkaya<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) KSU, Ziraat Fak. Tarla Bit. Böl. 46100 K. Maraş

<sup>2</sup>) KSU, Ziraat Fak. Tarımsal Biyoteknoloji Böl. 46100 K. Maraş

Sorumlu Yazar; [tdokuyucu@ksu.edu.tr](mailto:tdokuyucu@ksu.edu.tr)

**Özet**

Ülkemizdeki iklim koşulları nedeniyle mono kültür tarım bitkileri buğday ve arpaya alternatif bitki sayısı oldukça sınırlıdır. Yulaf hem insan gıdası, hem de hayvan yemi olarak, oldukça önemli bir bitkidir. Ancak bu bitkinin; ülkemiz iklim koşullarındaki soğuk zararına hassas olması nedeniyle kışlık tahıl ekilen bölgelerde üretimi sınırlı kalmaktadır. Bu bölgelerde yazlık ekimlerden de yağışların yetersiz kalması nedeniyle düşük verim alınmaktadır. Ayrıca yatma, tane dökme ve eş zamanlı olgunlaşmama, tane verimi ve fiyat bakımından buğdayla rekabet edememesi, gibi problemlerden dolayı bu bitki oldukça sınırlı alanda üretilmektedir. Bu problemlerine rağmen hem dünyada hem de ülkemizde yulafla ilgili olarak buğday ve arpaya göre daha az araştırma yapılmıştır. Sahip olduğu özellikleri ve üretimi ile ilgili problemler dikkate alındığında yulafla ilgili çok daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir. Bu nedenle bu tebliğde ülkemizde yulafla ilgili bu güne kadar yapılan araştırmalar ele alınarak; Ne tür araştırmalar yapılmış? Ne gibi sonuçlar bulunmuş? Gelecekte ne tür araştırmalar yapılmalı? Hangilerine öncelik verilmelidir? Sorularına yanıt bulunmaya çalışılmıştır.

Mevcut literatür incelendiğinde yulafla ilgili araştırmaların taksonomi çalışmalarıyla başladığı, yerel çeşitlerin değerlendirilmesi ve çeşit geliştirmeye yönelik araştırmaların yanı sıra agronomik çalışmaların da yapıldığı belirlenmiştir. Bu çalışmaların sonucunda bazı çeşitler geliştirilmiş ve üretime alınmıştır. Ancak daha önce geliştirilmiş çeşitler terk edilmiş olup, şu anda milli çeşit listesinde sadece 4 adet yulaf çeşidi bulunmaktadır. Gıda ve hayvan yemi ve silajlık için olmak üzere farklı üretim taleplerinin karşılanması amacıyla çeşit sayısı arttırılmalıdır. Bu amaçla farklı ekolojilerde yulafın öncelikli ıslah amaçları dikkate alınarak yerel çeşitler değerlendirilmelidir. Bu çalışmalarda morfolojik, agronomik ve moleküler özellikler kullanılarak tane verimi ve biyolojik verimi yüksek genotipler bulunmaya çalışılmalıdır. Bunun yanı sıra melezleme çalışmalarında kullanılacak anaç genotiplerin de belirlenmesi gerekmektedir.

**OAT RESEARCHES CARRIED OUT in TURKEY****Abstract**

Alternative crop plants to monoculture plants which are wheat and barley are limited because of climate conditions in our country. Oat is very important crop for both human food and animal feed. However, winter sowing area of this plant is very limited because of cold damage in winter cereal production areas. Spring sowings in these regions cause low grain yield due to low rainfall. In addition, this plant is produced in the limited areas due to other problems such as lodging, shattering, maturity in the different times and not to compete with wheat and barley for grain yield and price. Although oat have such as problems, there are less research related with oat compared to wheat and barley in the both world and Turkey. In view of its problems and properties, it deserves more research and fund. For these reasons, oat researches carried out in Turkey was investigated in this work, questions such as what kind of researches carried out? What kind of results were found? What kind of researches should be carried out in future? Which ones should have priority? were tried to answer.

When literature was investigated, it was shown that oat researches started with taxonomic works, in addition to these works, researches related with evaluation of landraces and improving of high yielding varieties beside some agronomic works carried out in past. A lot of oat cultivars was improved and used for oat production due to results of these works. However, most of improved cultivars was disappeared and only 4 oat cultivar was registered in national cultivar list. The number of cultivars which will be used for different demands such as food, feed and silage must be increased. For this purpose, landraces should be evaluated in view of breeding aims oat plant in the different regions.

### 1. Giriş

Ülkemizde tahıl üretimi temelde mono kültür buğday ve arpa yetiştiriciliğine dayanmakta olup, yıllar içerisindeki iklimsel değişimlerden önemli ölçüde etkilenmektedir. Bu nedenle tahıl yetiştiricilerimiz sürekli olarak ekim nöbeti içerisinde kullanabilmek amacıyla buğday ve arpa tarımına alternatif bitki aramaktadırlar. Ancak ülkemizdeki iklim koşulları nedeniyle bu bitkilere alternatif bitki sayısı oldukça sınırlı kalmaktadır. Yulaf bitkisi hem insan gıdası olarak, hem de hayvan beslemede oldukça önemli olmasına rağmen, bu bitki de ülkemiz koşullarında kurağa ve soğuğa hassas olması, yatma, tane dökme ve eş zamanlı olgunlaşmama gibi problemlerden dolayı alternatif olarak oldukça sınırlı alanda ekilebilmektedir. Kahramanmaraş yöresi ve benzer ekolojilerde kışlar ılıman geçtiği için bu gibi ekolojilerde kış iklim şartlarından yulaf önemli bir zarar görmemektedir. Ayrıca yörede yıllık yağış toplamının 600–700 mm civarında olması yulaf bitkisinin nem ihtiyacını da karşılamaktadır. Buna rağmen bu tür ekolojilerde fiyat ve tane verimi bakımından buğdayla rekabet edememesi, yatma ve eş zamanlı olgunlaşmama nedeniyle yulaf yetiştiriciliği sınırlı düzeyde kalmaktadır. K.Maraş ve benzer ekolojik koşullara uygun yulaf çeşitlerinin belirlenmesiyle yulafın yaygın bir şekilde üretilmesi mümkün olabilir.

Yulaf, dünyada 11,7 milyon ha ekim alanı ve 23,9 milyon ton üretime, ülkemizde ise 130 bin ha ekim alanı ve 270 bin ton üretime sahiptir (Anon., 2005).

Yulaf; arpa ve buğdaya göre daha sonra kültüre alınmış olup, yaklaşık 2000 yıldan beri hem hayvan yemi, hem de insan gıdası olarak kullanılmaktadır. Ülkemiz tarımında tahıl yetiştiriciliği ve hayvan besleme önemli üretim dallarından olup bu nedenle tahıl sanayi ve yem sanayi ülkemiz ekonomisinde önemli bir yer tutmaktadır. Tahıl yetiştiricileri ekim nöbeti içerisinde buğday ve arpaya alternatif olarak kullanabilecekleri bitkiler ararken, hayvan besleyen üreticilerimiz de kaliteli yem sıkıntısı çekmektedirler. Yulafın protein içeriği % 16'ya kadar çıkabildiği halde, proteinin biyolojik değeri bakımından diğer tahıl daneleri ile uyum gösterir ve % 6.5 yağ oranı ile yulaf tahıl daneleri arasında ham yağ oranı en yüksek olanlardan birisidir. Yulaf kalsiyum (Ca), bakır (Cu) ve kobalt (Co) bakımından yetersizdir. Buna karşın fosfor (P), demir (Fe) ve mangan (Mn)'ca zengindir. Ayrıca kavuzu fazla miktarda silisyum (Si) içerir. Dane ve yağında çok az miktarda A ve D vitaminleri bulunur. Yulaf vitamin E bakımından zengin bir yem olarak kabul edilir (Karabulut, 1995). Ayrıca yulaf tanelerindeki avenin (prolamin) maddesinin genç hayvanların gelişmesindeki önemi dikkate alındığında, son yıllarda besi yemi, süt yemi ve kuzu-buzağı büyütme yemleri gibi alternatif yemler üreten yem sanayi için yulaf önemli bir hammadde olarak kullanılmalıdır. Protein içeriğinin yüksek olması nedeniyle de çiftlik hayvanlarının beslenmesinde de önemli bir bitkidir (Helland ve Holland, 2001). Son yıllarda hem dünyada hem de ülkemizde insanların gelir ve refah seviyesinin artmasına bağlı olarak sağlıklı ve dengeli beslenme anlayışı artmakta, bu anlayış diğer alternatif ürünler yanında yulafı da ön plana çıkarmaktadır.

Yulaf kurağa ve soğuğa çok hassas bir bitkidir (Colville ve Frey, 1986). Bu nedenle ülkemiz koşullarında kışlık tahıl ekimi yapılan bölgelerde yulaf soğuktan önemli ölçüde zarar görmektedir. Yulaf üretimi hem ülkemizde hem de dünyada oldukça sınırlı kalmıştır.

Yulaf çeşitlerinde yüksek tane verimi en fazla istenen özelliştir. Bu amaçla yulaf bitkisinin genetik olarak verim potansiyeli de artırılmalıdır. Geçmişte, bu verim potansiyelinin artırılmasındaki çalışmalar çoğunlukla tane verimine dayalı seleksiyon çalışmaları sayesinde mümkün olmuştur. Ancak eş zamanlı olgunlaşmama, tane dökme ve yatma gibi sorunlardan dolayı bu konuda sağlanan gelişme sınırlı düzeyde kalmıştır. Son yıllarda Fiğ (*Vicia spp.*) ekim alanının uygulanan teşvik sonucu genişlemesi nedeniyle bu bitkiyle karışım olarak ekilen yulaf, arpaya göre daha fazla ot verimi sağlayabilmekte, triticales ile yapılan karışıma göre çiçeklenme ve tane oluşumu bakımından daha iyi bir kombinasyon oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra hayvan beslemede kullanılmak üzere kaliteli kaba yem sağlama bakımından silaj yapımına uygun yulaf çeşitlerinin geliştirilmesi bu bitkinin daha iyi değerlendirilmesi bakımından önem taşımaktadır. Bu nedenle tane veriminin yanı sıra, yeşil ot verimi de yüksek olan çeşitler üzerinde de durulmaktadır.

Yulaf yetiştiriciliği ile ilgili yukarıda bahsedilen problemler, bu konuda ülkemizde yapılan araştırma faaliyetlerini de etkilemiş olup, bu bitki üzerine yapılan araştırmalar da yetersiz düzeyde kalmıştır. Bu nedenle bu çalışmada ülkemiz koşullarında bu güne kadar yapılan araştırmalar ele alınarak özetlenmeye çalışılmış olup, ileride yapılacak araştırmalar için yeni hedefler belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla literatürde belirlenen çalışmaların özetleri araştırma konularına göre aşağıda verilmeye çalışılmıştır.

## **2.0. Yulaf ile ilgili çalışmalardan elde edilen sonuçları aşağıdaki şekilde özetlemek mümkündür;**

### **2.1. Ekim sıklığı konusunda elde edilen sonuçlar;**

Geçit ve Şahin(1999), bu çalışmanın sonucunda salkımdaki tane sayısının ekim sıklığına göre önemli ölçüde değiştiğini bildirmişlerdir.

Sencar, (1985), yapmış olduğu bu çalışmada ekim sıklığının tane ve saman verimine etkisinin üç yılın ikisinde önemsiz çıktığını, diğer yılda ekim sıklığı arttıkça tane ve saman veriminin ikisinin de azaldığını bildirmiştir. 1978 ve 1981 yıllarında azot miktarı arttıkça tane veriminin de arttığını, saman verimi azot miktarına bağlı olarak genellikle artış gösterdiğini, hasat indeksi ekim sıklığından etkilenmediğini ancak azot miktarı, arttıkça hasat indeksinin azaldığını bildirmiştir.

Sencar(1986),yaptığı çalışmada Garryx 1263 çeşidinin en yüksek tane verimi, en uygun ekim sıklığının 350 tane/m<sup>2</sup> olduğu bildirmiş ve elde edilen sonuçları aşağıdaki şekilde özetlemiştir.

- 1- Bitki başına sap ve salkım sayısı ekim sıklığının artışına bağlı olarak azalırken, azot miktarının artması ile artış göstermektedir.
- 2- Metrekaredeki sap ve salkım sayısı ekim sıklığı ve azot miktarı arttıkça artış göstermiştir.
- 3- Salkımdaki, başakçık ve tane sayısı ekim sıklığının artışına bağlı olarak azalmıştır. Azotlu gübrelemenin etkisi ise sadece bir yılda önemli olmuş ve azot miktarı arttıkça salkımdaki başakçık ve tane sayısı da artış göstermiştir.
- 4- Salkımdaki tane ağırlığı ekim sıklığının artışına bağlı olarak azalırken azotun etkisi yıllara göre değişik olmuştur. Azotu gübrelemenin artışı salkım verimini 1978 yılında etkilemezken, 1979 yılında azaltmış ve 1981 yılında artırmıştır. Bin tane ağırlığı ekim sıklığına bağlı olarak küçük miktarlarda azalma gösterirken artan azot miktarının etkisi ile önemli miktarlarda azalma göstermiştir.

### **2.2. Ekim zamanı konusunda elde edilen sonuçlar;**



Barut (2003), tarafından yapılan çalışmada en yüksek tane veriminin Checota çeşidinden elde edildiği ve en uygun ekim zamanının ise Ekim ayı sonu olarak belirtilmektedir.

### 2.3. Gübreleme konusunda elde edilen sonuçlar;

Zabunoğlu, (1970), yapılan bu deneme sonucunda fosforlu gübrenin etkisiyle deneme bitkisi olan yulafıta kontrole nisbetle önemli bir artış sağlandığı, mahsul miktarında sağlanan artışlar bu bölge topraklarının fosforca yetersiz olduğunu göstermiştir.

Kaçar, (1971), Bu araştırmada asit reaksiyonlu toprağa artan miktarda verilen kalsiyumlu ve fosforlu gübrelerin yulaf, mısır ve fiğ bitkilerinin potasyum alımı üzerine etkilerini incelemiş ve sonuç olarak toprağa artan miktarlarda verilen fosforun etkisi ise yalnız mısır bitkisinin potasyum kapsamında istatistiki bakımdan önemli bulunmuş, bu etki yulaf ve fiğ bitkilerinde yeter seviyede önemli olmamıştır.

Sencar, (1984), iki yulaf çeşidinde yapılan bu çalışmaya göre en yüksek tane verimi için en uygun fosfor seviyesinin 10 kg/da, en uygun azot seviyesini ise 6 kg/da olduğunu bildirmiş ve ayrıca Sonuç olarak;

1. Yulaf bir kez sulanacaksa sapa kalkma başlangıcında, iki defa sulanacaksa sapa kalkma ve çiçeklenme başlangıçlarında sulanma gerektiğini, üç kez sulanma her ne kadar bir kez sulanmadan daha fazla ürün alıyorsa da sağlayacağı gelirin ekonomik olma düzeyinin düşük olduğunu bildirmiştir.

2. Uygulanan azot miktarı arttıkça tane verimi arttığını, fosforun yulafıta tane verimini fazla arttırmadığını bildirmiştir.

3. Fosforun Yulafıta tane verimine etkisi olmadığı belirlemiştir.

Maral (2009), En yüksek tane verimi ve biyolojik verimin 20 kg/da azot dozunda elde edilmiştir.

Maral ve ark. (2012) Genotipler içerisinde, Checota en yüksek azot kullanım etkinliği (AKE) ve tane verimi (TV) değerlerine sahip olmuştur (20.6 kg kg<sup>-1</sup> N ve 2590 kg ha<sup>-1</sup>, sırasıyla).

### 2.4. Hayvan beslemedeki etkileri bakımından elde edilen sonuçlar:

Sencar(1983), yapılan hesaplamalara göre otlatma döneminde mer'a ve yaylalarda bulunan hayvanlarımızın ilave yemlerle beslenmeleri gerektiği, kışlatma döneminde ise kaba yem açığının %20.6, HHP (Ham Hayvansal Protein) ve THBM (Toplam Hayvansal Besin Maddesi) açığının ise sırasıyla %24.7 ve 25.4 olduğu belirlemiştir.

### 2.5. Bitki Islahı konusunda yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlar:

Gen kaynaklarının değerlendirilmesi konusunda Tayşi(1941), Tuncer(1957), tarafından yapılan çalışmalarda yulaf form ve çeşit zenginliği bakımından kışa, kuraklığa ve yatmaya dayanıklılık, dane iriliği, sap sayısı azlığı gibi özellikleri nedeniyle ülkemizde çok değerli ve zengin bir gen stokunun bulunduğu sonucuna varılmıştır.

Melezleme çalışmalarında yurt içinden sağlanan yaklaşık 425 çeşit Wintok, Dubais ve Bronco gibi kışlık çeşitlerle birlikte adaptasyon çalışmasına alınmış ve bunlar arasında bazı melezlemeler yapılmış, bu melezler sonucu elde edilen bazı ümitvar melezler çok sert geçen 1963/64 kışından olumsuz etkilenerek kar örtüsüz kış soğuklarından ağır zarar görmüşlerdir. Bunun yanı sıra Kün (1988) yulaf melezlerinde bazı karakterlerin kalıtımını incelemiştir.

Dumlupınar (2010), Yulaf genotipleri avenin proteinleri, morfolojik, fenolojik ve agronomik özellikler bakımından önemli farklılıklar göstermiştir. SDS-PAGE analizleri, genotiplerin avenin protein bantları ve moleküler ağırlıkları bakımından farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. İncelenen farklı özellikler bakımından ön plana çıkan çeşitlerin gen kaynağı ebeveyn olarak melezleme çalışmalarında kullanılabileceği belirlenmiştir.

## 2.6. İntrodüksiyon, çeşit, adaptasyon çalışmalarında elde edilen sonuçlar:

Ülkemiz koşullarında çoğunlukla bu tür çalışmalar yapılmıştır.

Bu konuda Yağbasanlar ve ark. (1991), Yılmaz, (1996), Gül ve ark. (1999), tarafından çalışmalar yapılmıştır.

Yağbasanlar ve ark. (1991), Çukurova koşullarında 7591x31 çeşidinin tane verimi bakımından en iyi sonuç verdiği belirlenmiştir.

Yılmaz, (1996), Bu çalışma Van ve çevresinde yapılmış olup bölgede ErzurumV4 çeşidi tane verimi bakımından en iyi sonuç verdiği belirlenmiştir.

Gül ve ark. (1999), yaptıkları araştırmada, en yüksek yeşil veriminin Ankara 84 çeşidinden, en yüksek kuru ot ve tane veriminin Checota ve çeşidinden en iyi sonuçlar verdiği belirtilmektedir.

İnan ve ark. (2005), Çeşit ve hatlar arasında incelenen özellikler bakımından istatistiki bakımdan önemli farklar bulunduğunu ve buna göre tane verimi ve biyolojik verimin Checota çeşitinde, hasat indeksinin Quaker 290 hattında ve hektolitreye ağırlığının Quaker 285 hattında daha yüksek değeri sergilediği belirtilmiştir.

Kara ve ark. (2007), En fazla tane verimini Checota çeşidinden, en düşük tane verimini ise Yeşilköy – 1779 çeşidinden elde etmişlerdir. Yıl x genotip interaksyonu bitki boyu, salkımdaki tane ağırlığı ve tane verimi bakımından önemli bulmuşlar, incelenen diğer özelliklerde ise önemsiz olduğunu belirtmişlerdir.

Hışır (2009), çeşitler arasında tane verimi bakımından bölge koşullarına uygun ve yüksek verimli olanların ve aynı zamanda verim ve bazı tarımsal özellikler bakımından tescilli çeşitlerde tescil edildikleri yıllara göre sağlanan genetik ilerlemenin belirlenmesini amaçlamıştır. Tane verimi bakımından Checota çeşidi bölge koşullarında en yüksek verimi (424.65 kg/da) elde edildiğini ve tescil edilmiş çeşitlerde, tescil edildikleri yıllara göre yapılan lineer regresyon analiz sonucu; tane verimi yönünden 1986 yılına kadar önemli ölçüde bir artışın (5.11 kg /da/ yıl ) sağlandığını göstermiştir.

## 2.7. İnsan sağlığına etkileri konusundaki çalışmalarda elde edilen sonuçlar;

Seçkin ve Ünal(1973), Mamalarla yapılan araştırmada; bazı mamalar piyasaya arz edilmektedir. Mamul maddelerin kimyasal bileşimlerindeki suyun depolama, proteinin beslenme ve külün de safiyet ile ilgisi olduğunu, yulaf unlarının rutubet ve külün tüzükteki miktardan az proteinli ise tüzükteki bildirilen standarttan fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Dokuyucu ve ark. (2003), yaptıkları araştırmada, Türk yulaf genotiplerinin üç temel avenanthramide (Bc, Bp ve Bf) ve basit fenolik, ferulik asit bakımından önemli farklılıklar göstermesine rağmen *p*-coumarik asit bakımından bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Türk yulaf genotiplerinin ferulik asit içeriğinin kontrol olarak kullanılan Amerikan çeşidi Belle'ye göre yüksek olduğunu, fakat Türk yulaflarının üç temel avenanthramide içeriğinin Belle çeşidine göre düşük olduğunu saptamışlardır.

## 3. Sonuç ve Öneriler

Yukarıda görüldüğü gibi yulaf yetiştiriciliğinde yaşanan sıkıntılar bu konuda yapılan bilimsel çalışmalar üzerinde de etkili olmuş ve yulafla ilgili sınırlı sayıda bilimsel çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalarda tane verimi ve kuru ot verimi bakımından Checota çeşidinin ön plana çıktığı, ekim zamanı, ekim sıklığı, gübreleme ve sulama konusunda bölgelere göre farklılıklar olabileceği, yine de bu konuların daha önceki referansları da dikkate alınarak araştırılabileceği anlaşılmaktadır. Yulaf ve ürünlerinin kalite özelliklerinin araştırılması ve bu özelliğin üzerinde durulması gerektiği de anlaşılmaktadır. Daha önce yapılan sınırlı çalışmalar

dikkate alındığında yulafta aşağıdaki belirtilen hedefler doğrultusunda çalışmalar yapılması yararlı olacaktır.

Fizyolojik özellikler üzerinde durulmamış olup, son yıllarda fizyolojik özelliklerin geliştirilmesiyle yeni ıslah hedeflerine yönelik çalışma bulunmamaktadır. Bunun yanı sıra tane dökme, yatma, soğuğa, kurağa dayanıklılığın geliştirilmesi için yeterli çalışma yapılmamıştır. Bu özelliklerin geliştirilmesi yulaf yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılmasını sağlayacaktır. Ancak daha önce buğdayda yapılan verime yönelik seleksiyonlar sonucu fizyolojik özelliklerin de olumlu yönde geliştiği bildirilmiştir. Benzer durum yulaf için de söz konusu olabilir. Bu nedenle verim ve fizyolojik özellikler birlikte değerlendirilerek seleksiyon çalışmaları devam ettirilmelidir.

Yulafta tane dökme, yatma ve eş zamanlı olgunlaşmama gibi problemler yulafın tane olarak verimini sınırlandırmaktadır. Ancak ülkemizdeki kaba yem açığını göz önüne aldığımızda; bu bitkinin silaj için ekiminin geliştirilmesi ülkemiz hayvancılığı açısından önemli yararlar sağlayacaktır. Kahramanmaraş bölgesi ve benzer ekolojilerin hakim olduğu geçit bölgelerinde ve kıyı bölgelerimizde kışlık yulaf ekimi güvenli bir şekilde yapılmaktadır. Sonbaharda ekilen yulaf Mayısın I. ve ya II. haftasında başında silaj yapılmak amacıyla biçilebilir. Bu şekilde yatma, tane dökme ve eş zamanlı olgunlaşmama gibi problemler elemine edilirken, ucuz kaba yem sağlamış ve ikinci ürün bitkileri için uygun zaman kazanılmış olacaktır. Bu yönde çalışmaların yoğunlaştırılması ülkenin tarım ve hayvancılığı açısından yarar sağlayacaktır. Kısa boylu ve yatmaya dayanıklı erkenci yulaf bitkilerin tane verimi bakımından yaygınlaştırılmasına yönelik çalışmalar da yapılmalıdır.

#### 4. Kaynaklar

- Anonim, 2005. Kahramanmaraş Meteoroloji İl Müdürlüğü. K.Maraş.
- Anonim, 2005. <http://www.fao.org/statistical> database. Erişim Tarihi: 15.03.2007.
- Barut A, A, 2003. Bazı yulaf (*Avena sativa* L.) çeşitlerinde ekim zamanı ve tohum iriliğinin verim ve verim öğelerine etkisi. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, Ankara.
- Colville, D.C., Frey, K.J.1986. Development Rate And Growth Duration Of Oats İn Response To Delayed Sowing. *Agron.J.* 78:417-421.
- Dokuyucu, T., Peterson, D. M., Akkaya, A. 2003. Contents of Antioxidant Compounds in Turkish Oats: Simple Phenolics and Avenanthramide Concentrations. *Cereal Chem.*, 80(5): 542-543.
- Dumlupınar, Z., 2010. Türkiye Orijinli Yerel Yulaf Genotiplerinin Avenin Proteinleri ile Morfolojik, Fenolojik ve Agronomik Özellikler Yönünden Karakterizasyonu. KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 112 s.
- Geçit, H. H. ve Şahin, N. 1999. Yulafta Ekim Sıklıklarına Göre Anasap Ve Çeşitli Kademedeki Kardeşlerde Bazı Verim Öğelerinin Değişimi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi 15-18 Kasım 1999, Adana, 192-197..
- Gül İ, Akıncı C ve Çölkesen M, Diyarbakır koşullarına uygun tane ve ot amaçlı yetiştirilebilecek yulaf çeşitlerinin belirlenmesi. Hasan Ekiz, (Ed), Hububat Sempozyumu, 8-11 Haziran 1999, Konya.
- Helland, S.J., Holland, J.B., 2001. Blend Response And Stability And Cultivar Blending Ability in Oat. *Crop Sci.* 41: 1689-1696.
- Hışır, Y. 2009. Türkiye Yulaf Genotiplerinin Fizyolojik, Morfolojik Ve Tarımsal Özellikler Yönünden Genetik Farklılıklarının Ve İlerlemelerinin Belirlenmesi. K.S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 96s.

- İnan S,A, Özbaş, O, M ve Çağırğan, İ,M, 2005. İnsan Beslenmesinde Kullanılan Yulaf Hatlarının Tarımsal Özellikleri Bakımından Değerlendirilmesi. Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya (Araştırma Sunusu Cilt II, Sayfa 1153-1155).
- Kaçar, B, 1971. Asit Reaksiyonlu Toprağa Artan Miktarlarda Verilen Kalsiyumlu ve Fosforlu Gübrelerin Yulaf, Mısır ve Fiğ Bitkilerinin Potasyum Alımı Üzerine Etkileri. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yıllığı, Cilt:21, Sayı 1-4 (431-455).
- Kara, R., Dumlupınar, Z., Hışır, Y., Dokuyucu, T., Akkaya, A. 2007. Kahramanmaraş Koşullarında Yulaf Çeşitlerinin Tane Verimi ve Verim Unsurları Bakımından Değerlendirilmesi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum (Sunulu Bildiri), 121-125.
- Karabulut, A., 1995. Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi. U.Ü. Zir. Fak. Ders Notları, No: 67. Bursa 164-170.
- Kün, E., 1988. Serin İklim Tahılları. S, 216, A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları, 1032, Ders Kitabı, 299.
- Maral, H. 2009. Yulaf Çeşitlerinin Azotlu Gübrelemeye Tane Verimi, Azot Kullanımı ve Verim Özellikleri Yönünden Tepkisi. K.S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 50s.
- Maral, H., Dumlupınar, Z., Dokuyucu, T., Akkaya, A. 2012. Impact Of Genotype And Nitrogen Fertilizer Rate On Yield And Nitrogen Use By Oat In Turkey. Turkish Journal of Field Crops 177-184.
- Sencar, Ö, 1983, Yulaf Kültürünün Doğu Anadolu Hayvancılığında Hayvan Yemi Olarak Yeri ve Önemi. Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt:14, Sayı:3(133-140).
- Sencar,Ö, 1984, Değişik gübre seviyeleri ve sulama zamanlarının yulafta verim ve kaliteye etkileri. Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt:15, Sayı:1(25-37).
- Sencar, Ö,1985, Ekim Sıklığı ve Azot Uygulamalarının Dört Yulaf Çeşidine Etkileri. I.Tane Verimi, Saman Verimi ve Hasat İndeksi. Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt:16, Sayı:1 (51-56), Erzurum.
- Sencar Ö, 1986, Ekim Sıklığı ve Azot Uygulamalarının Dört Yulaf Çeşidine Etkileri. II. Verim Unsurları. Cumhuriyet Üniv. Tokat Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt:2, Sayı:1(37-51). Erzurum.
- Tayşi, V. M., 1941. Türkiye Yabani Yulafları, Formların Toplanma ve Teşhisi, Kültür Yulafları İslahına Yarayışlıklarının Tetkiki. Y.Z.E. Çalışmaları No. 115, Ankara.
- Tuncer, H., 1957. Türkiye Kültür Yulaf Çeşitleri, Morfolojik, Biyolojik ve Teknik Evsafı ve Sistematiğindeki Yeri. Ziraat Vekaleti Teknik İnfomasyon Servisi Yayınları No. 726, Ankara.
- Yağbasanlar, T, Kırtok, Y, Çölkesen, M, Kılınç,M, 1991, Çukurova Koşullarında Bazı Yulaf Çeşitlerinin Başlıca Tarımsal Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 1991,6,(1):95-110.
- Yılmaz, N, 1996, Van Ekolojik Koşullarında Bazı Yulaf Çeşit ve Hatlarının Verim ve Verim Ögeleri Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye 3. Çayır Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi 17-19 Haziran 1996, Erzurum.
- Zabunoğlu,S, 1970, Artan Miktarlarda Toprağa İlave Edilen Fosforlu Gübrenin Yulaf Bitkisinin Fosfor, Azot ve Potasyumdan Faydalanması Üzerine Etkisi. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yıllığı, Cilt:20, Sayı 1 (158-179)

## BAZI ÜMİTVAR YULAF HATLARININ TARIMSAL ÖZELLİKLER BAKIMINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ziya DUMLUPINAR<sup>1\*</sup>, Hasan MARAL<sup>2</sup>, Mustafa YILDIRIM<sup>3</sup>, Hasan GEZGİNÇ<sup>4</sup>,  
Tevrican DOKUYUCU<sup>5</sup>, Aydın AKKAYA<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü,

<sup>2</sup>Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi, Ermenek Meslek Yüksek Okulu, Ermenek, Karaman

<sup>3</sup>Gümüşhane Üniversitesi, Kelkit, Aydın Doğan Meslek Yüksek Okulu, Gümüşhane

<sup>4</sup>Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu, Kahramanmaraş

<sup>5</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü,

\*Sorumlu Yazar: [zdumlupinar@ksu.edu.tr](mailto:zdumlupinar@ksu.edu.tr)

### Özet

Sağlıklı beslenme yönünden büyük bir öneme sahip olan kültür yulafının (*A. sativa* L. ve *A. byzantina* C. Koch.) ekim alanı ve üretim miktarı ne yazık ki giderek azalmaktadır. Bu çalışmada, daha önce yapılan karakterizasyon çalışması sonucunda öne çıkan 22 yulaf hattı (A9, A19, A68, A79, E10, E32, E33, E35, E36, E53, E59, K1, K2, K3, K4, K5, K7, K8, K34, K43, K48 ve K53) üç standart çeşitle (Checota, Faikbey ve Seydişehir) birlikte ön verim denemesine alınmıştır. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak 2008-09 ürün yılında Kahramanmaraş koşullarında yürütülmüştür.

Araştırmada; metrekaresindeki salkım sayısı (MSS), sap kalınlığı (SK), bayrak yaprak eni (BYE), bayrak yaprak uzunluğu (BYU), bitki boyu (BB), salkım uzunluğu (SU), vejetatif periyod (VP), tane dolum periyodu (TDP), ekim olgunlaşma süresi (EOS), yatma (Y), arpa sarı cücelik virüsü (ASCV), salkımdaki tane sayısı (STS), salkımdaki tane ağırlığı (STA), bin tane ağırlığı (BinTA) ve tane verimi (TV) incelenmiştir.

Çalışma sonucunda SK, BYE, BYU, BB, SU, VP, TDP, EOS, STS, STA, BinTA ve TV bakımından yulaf genotipleri arasında önemli varyasyonlar tespit edilmiştir. En yüksek TV sonuçları 370.6, 369.3 ve 369.3 kg da<sup>-1</sup> olarak sırasıyla K2, K3 ve E35 genotiplerinden elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** yulaf, *Avena sativa*, yerel çeşitler, verim.

## EVALUATION OF SOME HOPEFUL OAT GENOTYPES FOR AGRONOMICAL TRAITS

### Abstract

Hexaploid oat (*A. sativa* L. and *A. byzantina* C. Koch.) has a big importance for healthy diets, but harvest area and production amounts gradually decreasing unfortunately. In this study, previously characterized and promising 22 oat landraces (A9, A19, A68, A79, E10, E32, E33, E35, E36, E53, E59, K1, K2, K3, K4, K5, K7, K8, K34, K43, K48 and K53) and three commercial cultivars (Checota, Faikbey and Seydisehir) were evaluated for pre-yield performances. The research was carried out in a randomized complete block design with three replications in Kahramanmaraş conditions during 2008-09 cropping year.

In the research, panicle number per square meter (PN m<sup>2</sup>), stem diameter (SD), flag leaf width (FLW), flag leaf length (FLL), plant height (PH), panicle length (PL), vegetative period (VP), grain filling period (GFP), days to maturity (DM), lodging (L), barley yellow dwarf virus



(BYDV), grain number per panicle (GNP), grain weight per panicle (GWP), thousand kernel weight (1000-GW) and grain yield (GY).

According to results, significant variations were found for SD, FLW, FLL, PH, PL, VP, GFP, DM, GNP, GWP, 1000-GW and GY. The highest GY results were obtained from K2, K3 and E35 genotypes with 370.6, 369.3 and 369.3 kg da<sup>-1</sup>.

**Key Words:** oat, *Avena sativa*, landraces, yield.

### Giriş

Yulaf (*Avena sativa* L.), dünyada insan beslenmesinde ve hayvan yemi olarak kullanılan bir tahıl bitkisidir (Hoffmann, 1995). Diğer tahıllarla karşılaştırıldığında, serin, yağışlı iklimler ve düşük verimli toprakları da içeren marjinal alanlarda yetiştirilebilmesiyle ünlüdür (Hoffmann, 1995). Ayrıca, yulaf, uzun gün rejimli, kısa sezonlarda, hızlı bir şekilde çiçeklenir ve olgunlaşır, bu yüzden, İskandinav ülkelerinde, yulaf önemli bir bitkidir (Buerstmayr ve ark., 2007). Dünyada, temel yulaf yetiştirilen alanlar; 40° ve 60° enlemleri arasındaki; Amerika, Avrupa ve Asya çok az bir oranda ise güney yarım kürede Güney Amerika, Avustralya ve Yeni Zelanda'dır (Dumlupınar 2010). Çeşitli nedenlerden dolayı üretiminde azalma olmasına rağmen, araştırmalar düzeyinde yulafın üzerinde durulması ve özellikle yüksek verimli çeşitler ıslah edilmesi, yeniden üretiminin artırılması yönünden büyük önem taşımaktadır.

Son yıllarda, insan beslenmesindeki yulaf tüketimi yulafın besin değeri sayesinde artış göstermiştir (Food and Drug Administration, 1997). Hem ülkemizde hem de dünyada insanların gelir ve refah seviyesinin yanı sıra sağlıklı beslenme bilincinin de artmasına bağlı olarak sağlıklı beslenmede yulaf ön plana çıkmaktadır. Bu konuyla ilgili yapılan araştırmalarda, yulafın antioksidant maddeler olan basit fenolik bileşikler (ferulic, caffeic, p-coumaric, sinapic ve vanillic asit) (White ve Xing, 1997) ve avenanthramidler içerdiği (Dokuyucu ve ark., 2003), kolesterolü düşürücü etki yapan lif ve demir içeriğinin yüksek olması nedeniyle sağlıklı beslenmede tercih edilmesi gerektiği bildirilmektedir (Wood, 2001). İnsan beslenmesinde yulaf tanesinin protein ve çözülebilir lif ( $\beta$ -glukan) oranının yüksek, yağ oranının ise düşük olması istenmektedir. Yulaf kepeğinin günlük olarak tüketilmesi halinde kandaki kolesterol ve trigliserit seviyelerinin önemli derecede azalacağı belirtilmiştir (Gold ve ark., 1988). Yulaf protein içeriğinin yüksek olması nedeniyle çiftlik hayvanlarının beslenmesinde de önemli bir bitkidir (Wood, 2001). Hayvan beslenmesinde kullanılan yulaf bitkisinin insanlar için istenilen düşük yağ, yüksek  $\beta$ -glukan oranlarının aksine maksimum enerji sağlaması için protein ve yağ oranının yüksek,  $\beta$ -glukan oranının ise düşük olması istenmektedir (Dumlupınar 2010).

Ülkemizde kışlık tahıl ekimi yapılan bölgelerde, yulaf soğuktan önemli ölçüde zarar görmektedir. Bu bölgelerdeki kıraç alanlarda yapılan yazlık ekimlerde ise yulaf bitkisinin nem ihtiyacının fazla olması nedeniyle düşük verim alınmaktadır. Bu nedenle yulaf verim ve fiyat bakımından buğday ve arpa ile rekabet edememektedir. Yulafın soğuğa ve kurağa dayanıklılığının düşük olmasının yanı sıra tane dökme, yatma ve eş zamanlı olgunlaşmama gibi sorunlardan dolayı, yulaf üretimi ülkemizde sınırlı kalmıştır (Dumlupınar, 2010).

Ülkemiz kültürü yapılan hexaploid yulafın (*A. sativa* L. ve *A. byzantina* Coch.) ana vatanlarından bir tanesi olması ve çok fazla sayıda genetik kaynağa sahip olmasına rağmen ülkemiz koşullarında bu genetik kaynakların farklı çevrelere adaptasyonu ve sahip olduğu özellikler bakımından mevcut genetik varyasyonun belirlenmesi ve değerlendirilmesi konusundaki çalışmalar çok yetersiz kalmıştır. Bunun sonucu olarak, ülkemizde sadece beş tane tescilli yulaf çeşidi bulunmaktadır (Anonim, 2013).

Bu nedenle bu çalışmada, daha önce yapılan bir karakterizasyon çalışması sonucu öne çıkan bazı yerel yulaf çeşitleri Kahramanmaraş koşullarında ön verim denemesine alınarak bazı tarımsal özellikler bakımından incelenmiştir.

### **Materyal ve Yöntem**

Araştırma Kahramanmaraş koşullarında 2008-09 ürün yılında tesadüf blokları deneme deseninde üç tekerrürlü olarak, 22 yerel yulaf çeşidi (A9, A19, A68, A79, E10, E32, E33, E35, E36, E53, E59, K1, K2, K3, K4, K5, K7, K8, K34, K43, K48 ve K53) ve üç standart çeşit (Checota, Faikbey ve Seydişehir) kullanılarak yürütülmüştür. Araştırma 18.11.2008 tarihinde 1'er metrelik 4 sıralı parsellere ekilmiş ve ekimle birlikte dekara 5 kg N ve P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> uygulanmıştır. Üst gübre olarak ta 19.02.2009 tarihinde dekara 10 kg N uygulaması yapılmıştır. Geniş yapraklılara karşı yabancı ot kontrolü 13.03.2009 tarihinde kardeşlenme döneminde kimyasal yolla yapılmıştır (Tribenuran-metil (DF) % 75). Hasat işlemi ortadaki iki sıranın orakla biçilip harmanlanmasıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, metrekaresindeki salkım sayısı (MSS), sap kalınlığı (SK), bayrak yaprak eni (BYE), bayrak yaprak uzunluğu (BYU), bitki boyu (BB), salkım uzunluğu (SU), vejetatif periyod (VP), tane dolun periyodu (TDP), ekim olgunlaşma süresi (EOS), yatma (Y), arpa sarı cücelik virüsü (ASCV), salkımdaki tane sayısı (STS), salkımdaki tane ağırlığı (STA), bin tane ağırlığı (BinTA) ve tane verimi (TV) gibi bazı tarımsal özellikler incelenmiştir (Dumlupınar, 2010).

Araştırma sonucu elde edilen veriler SAS istatistik programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş ve yerel çeşitlere ait ortalamalar Duncan çoklu karşılaştırma testleri kullanılarak karşılaştırılmıştır (SAS, 1999).

### **Araştırma Sonuçları ve Tartışma**

Araştırmada incelenen özelliklere ait ortalama değerler Tablo 1 ve 2'de gösterilmektedir. Buna göre; SK, BYE, BYU, BB, SU, VP, TDP, EOS, STS, STA, BinTA ve TV bakımından yulaf genotipleri arasında önemli varyasyonlar tespit edilmiştir (Tablo 1 ve 2 ). Yatma ve Arpa sarı cücelik virüsü verilerine varyans analizi uygulanmamıştır (Tablo 2).

Yulaf genotipleri MSS bakımından önemli farklılıklar göstermemiştir. Standart çeşitlerle birlikte aynı istatistik gruba dahil olmuşlardır. Maral (2009) ve Dumlupınar (2010) MSS bakımından yulaf genotipleri arasında önemli farklılıklar olduğunu saptamışlardır. Sap kalınlığı bakımından ise oldukça önemli varyasyonlar tespit edilmiştir. En yüksek sap kalınlığına K8 genotipi 8.4 mm ile sahip olurken, en düşük değere ise E32 genotipi 5.8 mm ile sahip olmuştur. Sap kalınlığı yulaf bitkisinde yatma probleminden dolayı oldukça önemli bir tarımsal özelliktir. Buna bağlı olarak E32 genotipi en çok yatan genotip olmuştur (7.5). Sap kalınlığı arttıkça yatmanın da azaldığı tespit edilmiştir. Bulgularımız, sap kalınlığının genotiplere göre önemli ölçüde değiştiğini bildiren Ahmad ve ark. (2008)'nin bulgularıyla örtüşmektedir. Yerel yulaf genotiplerinin bayrak yaprak eni bakımından önemli varyasyon gösterdikleri tespit edilmiştir. En yüksek BYE, K3 genotipinden (2.34 cm) elde edilmiştir. Bununla birlikte, A79 genotipi 1.66 cm BYE ile en düşük değere sahip olmuştur. Bayrak yaprak yulaf bitkisi için oldukça önemlidir. Bulgularımız, bayrak yaprak eninin genotiplere göre değiştiğini bildiren, Dumlupınar (2010) ile örtüşürken, yulaf genotiplerinin bayrak yaprak eni bakımından farklı olmadığını tespit eden Semchenko ve Zobel (2005) ile örtüşmemektedir. Bayrak yaprak uzunluğu bakımından ise yine yerel yulaf genotipleri arasından önemli farklılıklar tespit edilmiştir. En uzun bayrak yaprağa

Faikbey çeşidi 33.6 cm ile sahip olurken, en kısa bayrak yaprak K53 genotipinden (22.7 cm) elde edilmiştir. Daha önce yapılan bir çalışmada, Semchenko ve Zobel (2005), bayrak yaprak uzunluğunun çeşitlere göre değişiklik gösterdiğini tespit etmişlerdir. Bu sonuçlar bulgularımızla uyum içerisindedir. Yerel yulaf genotipleri bitki boyu bakımından oldukça geniş bir varyasyon göstermişlerdir. E10 genotipi 167 cm bitki boyuyla en yüksek değere ulaşırken, K8 genotipi 115 cm bitki boyuyla en kısa genotip olmuştur (Tablo 1). Bitki boyu yatma problemi dolayısıyla yulaf bitkisi için önemli bir özelliktir. Uzun boylu, yatan bitkiler önemli verim kayıplarına yol açmaktadır. Corville Baltenberger ve Frey (1987), bitki boyundaki farklılığın genotipik farklılıktan kaynaklandığını gözlemlemişlerdir. Bununla birlikte, Yanming ve ark. (2006), Buerstmayr ve ark. (2007) ve Ahmad ve ark. (2008) da, benzer sonuçlar bildirmişlerdir. Yulaf genotiplerinde fenolojik özellikler bakımından oldukça önemli varyasyonlar tespit edilmiştir. Buna göre, K34 genotipi 166 gün ile en kısa sürede çiçeklenen genotip olurken, A79 genotipi 198 gün ile en kısa sürede olgunlaşan genotip olmuştur. E10 ve E32 genotipleri ise en kısa tane dolum periyoduna sahip olmuşlardır (Tablo 1).

**Tablo 1** Yulaf Genotiplerinin MSS, SK, BYE, BYU, BB, VP, TDP ve EOS Özelliklerine ait Ortalama Değerleri ve Önemlilik Düzeyleri

No	Genotip	MSS	SK	BYE	BYU	BB	VP	TDP	EOS
		--	**	**	*	**	**	**	**
1	A9	465 a	6.7 bcdefg	1.77 cd	26.5 bcd	159 abc	169 bcde	32 bcd	201 def
2	A19	455 a	6.7 bcdefg	1.94 abcd	27.9 bc	162 ab	171 abcde	31 bcd	203 abcde
3	A68	423 a	7.5 abcdef	2.10 abcd	26.2 bcd	146 abcdef	168 cde	36 ab	204 abcde
4	A79	530 a	5.9 g	1.66 d	24.3 bcd	158 abc	168 cde	30 cd	198 f
5	E10	447 a	5.9 fg	1.74 cd	25.4 bcd	167 a	171 abcde	29 d	201 ef
6	E32	470 a	5.8 g	1.84 abcd	26.2 bcd	158 abc	173 abcd	29 d	202 bcde
7	E33	497 a	6.7 bcdefg	1.80 bcd	25.4 bcd	158 abc	174 abc	32 bcd	206 a
8	E35	413 a	6.2 efg	1.70 cd	23.9 cd	164 a	169 bcde	32 bcd	201 def
9	E36	408 a	6.4 cdefg	1.76 cd	25.1 bcd	160 abc	169 abcde	32 bcd	202 cde
10	E53	490 a	6.9 abcdefg	1.80 bcd	27.1 bcd	157 abc	170 abcde	33 bcd	204 abcde
11	E59	482 a	6.2 defg	1.74 cd	28.5 bc	151 abcde	173 abcd	33 bcd	206 a
12	K1	406 a	6.5 cdefg	2.10 abcd	27.0 bcd	126 defg	174 ab	31 cd	205 abc
13	K2	524 a	7.6 abcde	2.20 abc	28.5 bc	136 bcdefg	171 abcde	33 bcd	205 abcd
14	K3	455 a	8.1 ab	2.34 a	28.4 bc	135 cdefg	173 abcd	34 bc	207 a
15	K4	441 a	7.6 abcde	2.30 ab	29.5 ab	122 fg	174 abc	33 bcd	207 a
16	K5	477 a	7.8 abc	2.20 abc	28.5 bc	124 efg	174 abc	32 bcd	207 a
17	K7	437 a	7.6 abcde	2.02 abcd	25.5 bcd	120 fg	173 abcd	33 bcd	207 a
18	K8	397 a	8.4 a	2.22 abc	28.4 bc	115 fg	173 abcd	34 bc	207 a
19	K34	470 a	6.6 cdefg	1.72 cd	26.1 bcd	146 abcdef	166 e	38 a	205 abcd
20	K43	392 a	7.0 abcdefg	2.10 abcd	26.6 bcd	153 bcde	173 abcd	31 cd	204 abcde
21	K48	390 a	7.7 abcd	2.12 abcd	27.6 bcd	144 abcdef	170 abcde	34 bc	204 abcde
22	K53	444 a	6.7 bcdefg	1.73 cd	22.7d	142 abcdef	173 abcd	30 cd	203 abcde
23	Checota	458 a	6.1 efg	1.69 cd	25.3 bcd	150 abcde	172 abcde	32 bcd	204 abcde
24	Faikbey	543 a	6.0 fg	2.04 abcd	33.6 a	162 abc	175 a	30 cd	206 ab
25	Seydişehir	468 a	6.6 cdefg	2.20 abc	27.6 bcd	140 abcdef	168 de	34 bc	202 cde
<b>Ortalama</b>		<b>455.2</b>	<b>6.8</b>	<b>1.95</b>	<b>26.8</b>	<b>146.2</b>	<b>171.3</b>	<b>32.3</b>	<b>204</b>
<b>VK</b>		<b>21.1</b>	<b>11.0</b>	<b>135</b>	<b>10.0</b>	<b>9.4</b>	<b>1.67</b>	<b>6.9</b>	<b>0.94</b>

\*İşaretli değerler % 5, \*\*İşaretli değerler % 1 düzeyinde önemlidir. – İşaretli değerler istatistiki olarak önemli değildir.

Salkım uzunluğu bakımından yulaf genotiplerinde önemli varyasyonlar tespit edilmiştir. K43 genotipi 37.4 cm ile en uzun salkıma sahip olurken, K4 genotipi 20.2 ile en kısa salkıma sahip olmuştur. Benzer şekilde salkım uzunluğu bakımından yulaf çeşitlerinin varyasyon

gösterdiğini bildiren, Gül ve ark. (1999), Yanming ve ark. (2006) ve Maral (2009)'ın bulguları ile bulgularımız örtüşmektedir.

**Tablo 2** Yulaf Genotiplerinin SU, Y, ASCV, STS, STA, BinTA ve TV Özelliklerine ait Ortalama Değerleri ve Önemlilik Düzeyleri

No	Genotip	SU	Y	ASCV	STS	STA	BinTA	TV (g/0.4 m <sup>2</sup> )
		**	$\alpha$	$\alpha$	**	**	**	*
1	A9	27.7 bc	5.6	1	89 def	4.3 abcde	48.2 a	200.3 bcd
2	A19	27.6 bc	5.6	1	107 bcdef	4.4 abcd	41.9 ab	152.0 d
3	A68	25.0 bc	6.3	1	156 ab	3.5 abcdefhhi	22.7 hi	190.0 cd
4	A79	23.2 bc	5.6	1	84 ef	3.8 abcdefgh	42.1 ab	292.6 abcd
5	E10	24.8 bc	6.3	1	137 abc	4.0 abcdefg	33.7 bcdef	220.6 abcd
6	E32	36.9 ab	7.5	1	127 abcde	3.1 efghi	24.7 ghi	253.0 abcd
7	E33	23.3 bc	6.3	1	75 f	2.8 ghi	38.6 bc	260.0 abcd
8	E35	25.4 bc	5	1	123 abcdef	4.6 a	38.1 bc	369.3 a
9	E36	26.8 bc	5	1	112 abcdef	4.6 ab	42.1 ab	228.0 abcd
10	E53	26.6 bc	7	1	119 abcdef	4.1 abcdef	34.7 bcde	245.6 abcd
11	E59	23.8 bc	3.6	1	94 cdef	3.3 cdefghi	35.9 bed	259.0 abcd
12	K1	22.3 bc	1.6	1	125 abcdef	3.1 efghi	25.5 fghi	286.6 abcd
13	K2	22.8 bc	3	1	108 bcdef	3.0 fghi	28.1 defghi	370.6 a
14	K3	23.9 bc	1	1	130 abcde	3.7 abcdefgh	28.5 defghi	369.3 a
15	K4	20.2 c	1	1	102 cdef	2.7 hi	27.3 defghi	344.3 ab
16	K5	22.0 bc	1	1	115 abcdef	3.5 bcdefghi	30.6 cdefghi	331.0 abc
17	K7	20.3 c	1	1	98 cdef	2.5 i	25.5 efghi	314.6 abc
18	K8	20.8 bc	1	1	126 abcde	3.5 abcdefghi	28.0 defghi	286.6 abcd
19	K34	27.8 bc	2.3	1	125 abcdef	3.6 abcdefghi	29.2 defghi	338.6 abc
20	K43	37.4 a	3	1	161 a	4.5 abc	28.0 defghi	321.6 abc
21	K48	24.8 bc	1.6	1	105 cdef	3.3 defghi	31.4 cdefghi	307.3 abc
22	K53	29.7 ab	4.3	1	137 abcd	3.0 fghi	22.1 i	292.6 abcd
23	Checota	24.2 bc	3	1	81 ef	2.8 ghi	35.1 bcde	227.0 abcd
24	Faikbey	26.7 bc	5.6	1	130 abcde	4.1 abcdef	31.7 cdefg	201.0 bcd
25	Seydişehir	23.0 bc	3.6	1	103 cdef	2.7 hi	26.4 efghi	220.0 abcd
<b>Ortalama</b>		<b>25.4</b>	<b>3.8</b>	<b>1</b>	<b>114.7</b>	<b>3.54</b>	<b>32.0</b>	<b>275.2</b>
<b>VK</b>		<b>17.7</b>	<b><math>\alpha</math></b>	<b><math>\alpha</math></b>	<b>21.9</b>	<b>16.5</b>	<b>13.9</b>	<b>28.1</b>

\*İşaretili değerler % 5, \*\*İşaretili değerler % 1 düzeyinde önemlidir. – İşaretili değerler istatistiki olarak önemli değildir,  $\alpha$  işaretili özellikler varyans analize tabi tutulmamıştır.

Yatma yulaf bitkisinin en önemli problemlerinden bir tanesidir. Yatan bitkiler önemli derecede verim kaybına neden olmakta, bu nedenle de yulaf bitkisi ekim nöbetinde çiftçiler tarafından tercih edilmemektedir. Yulaf genotiplerinin yatma oranları 1-9 skalası ile belirlenmiştir. Buna göre, E32, E53, E10 ve A68 genotiplerinde önemli yatma problemleri tespit edilmiştir. Bununla birlikte, K3, K4, K5, K7 ve K8 genotiplerinde herhangi bir yatma problem gözlenmemiştir. Yulaf genotiplerinde ASCV hastalığına rastlanmamıştır (Tablo 2). Bunda bu genotiplerin ön verim denemeleri için seçilirken bu hastalığa karşı dayanıklı bitkilerin özellikle seçilmesinin etkisi oldukça fazladır. Yulaf genotipleri arasında STS, STA ve BinTA özellikleri bakımından oldukça önemli varyasyonlar tespit edilmiştir. Salkımdaki tane sayısı arttıkça bin tane ağırlığının azaldığı gözlemlenmiştir. En yüksek salkımda tane sayısı 161 adet ile K43 genotipinden elde edilirken, en düşük tane sayısı 75 adet ile E33 genotipinden elde edilmiştir. Bulgularımız, salkımdaki tane sayısının çeşitlere göre önemli ölçüde değiştiğini bildiren Gül ve ark. (1999) ve Maral (2009)'un, bulgularıyla örtüşmektedir. En yüksek salkımda tane ağırlığı 4.6 g ile E35 genotipinden elde edilirken, en düşük salkımdaki tane ağırlığı ise K7 genotipinden (2.7 g) elde edilmiştir. Salkımdaki tane ağırlığının çeşitlere göre değiştiğini bildiren Gül ve ark.

(1999), Yanming ve ark. (2006) ve Maral (2009), ile bulgularımız uyuşmaktadır. Bununla birlikte, en yüksek bin tane ağırlığı A9 genotipinden (48.2 g) elde edilmiştir. En düşük BinTA ise K53 genotipinden (22.1 g) elde edilmiştir (Tablo 2). Daha önce yapılan benzer araştırmalarda da bin tane ağırlığının genotiplere göre değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir (Yanming ve ark., 2006; Buerstmayr ve ark., 2007 ve Maral, 2009). 1 metrelik 2 sıradan elde edilen tanelerin tartılmasıyla elde edilen tane verimi bakımından yerel yulaf genotiplerinde önemi farklılıklar bulunmuştur. En yüksek tane verimine K3 ve E35 genotipleri (369.3 g) sahip olmuştur. En düşük verime ise A19 genotipi 152 g ile sahip olmuştur. Yulaf bitkisinde tane veriminin genotiplere göre değiştiğini bildiren bir çok çalışma mevcuttur Ahmad ve ark., 2008 ve Dumlupınar, 2010).

### Kaynaklar

- Ahmad, G., Ansar, M., Kalem, S., Nabi, G. and M. Hussain. 2008. Performance of Early Maturing Oats (*Avena sativa* L.) Cultivars for Yield and Quality. J. Agric. Res. 46(4): 341-346.
- Anonim 2013. Tohumluk tescil ve sertifikasyon merkezi müdürlüğü. <http://www.ttsm.gov.tr/TR/belge/1-218/milli-cesit-listesi-tarla-bitkisi-cesitleri.html> Erişim Tarihi: 15.07.2013.
- Buerstmayr, H., Krenn, N., Stephan, U., Grausgruber, H. and E. Zechner. 2007. Agronomic performance and quality of oat (*avena sativa* l.) genotypes of worldwide origin produced under central European growing conditions. Field Crops Res. 101: 341-351.
- Corville Baltenberger, D. C. and K. J. Frey. 1987. Genotypic Variability in Response of Oat to Delayed Sowing. Agron. J. 79: 813-816.
- Dokuyucu, T., Peterson, D. M. and A. Akkaya. 2003. Contents of antioxidant compounds in Turkish oats: simple phenolics and avenanthramide concentrations. Cereal Chem. 80(5): 542-543.
- Dumlupınar, Z. 2010. Türkiye orijinli yerel yulaf genotiplerinin avenin proteinleri ile morfolojik, fenolojik ve agronomik özellikler yönünden karakterizasyonu. KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 112 s.
- Food and Drug Administration, 1997. Food labeling: health claims; oats and coronary heart disease; Final Rule. Federal Register 62: 3583-3601.
- Gold, K. V., Davidson, D. M. and M. D. Irvine. 1988. Oat bran as a cholesterol-reducing dietary adjunct in a young, healthy population. West J Med. 148: 299-302.
- Gül, İ., Akıncı, C. and M. Çölkesen. 1999. Diyarbakır Koşullarına Uygun Tane ve Ot Amaçlı Yetiştirilebilecek Yulaf Çeşitlerinin Belirlenmesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 117-125.
- Hoffmann, L. A. 1995. World Production and Use of Oats. In: The Oat Crop-Production and Utilization, ed. Welch, R.W. Chapman and Hall, London, pp. 34-61.
- Maral, H. 2009. Yulaf Çeşitlerinin Azotlu Gübrelemeye Tane Verimi, Azot Kullanımı ve Verim Özellikleri Yönünden Tepkisi. K.S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 50s.
- SAS Institute, 1999. SAS/STAT User's guide. 8<sup>th</sup> Version, SAS Inst. Inc. Cary, NC.
- Semchenko, M. and K. Zobel. 2005. The Effect of Breeding on Allometry and Phenotypic Plasticity in Four Varieties of Oat (*Avena sativa* L.). Field Crops Res. 93: 151-168.
- White, P. J. and Y. Xing. 1997. Antioxidants from Cereals and Legumes. In Natural Antioxidants: Chemistry, Health Effects, and Applications; Shahidi, F., Ed.; AOCS Press: Champaign, IL. pp. 414.
- Wood, M. 2001. New oats and barleys, ready for breakfast, brewery, or bran. Agricultural Research 498: 18-19.
- Yanming, M., ZhiYong, L., YuTing, B., Wei, W. and W. Hao. 2006. Study on Diversity of Oats Varieties in Xinjiang. Xinjiang Agricultural Sciences 43(6): 510-513.



## YAĞMURLAMA VE DAMLA SULAMA YÖNTEMLERİNİN BUĞDAYDA VERİM VE VERİM ÖGELERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Zekiye Budak Başçiftçi<sup>1</sup>, İmren Kutlu<sup>1</sup>, Nazife Gözde Ayter<sup>1</sup>, Gülcan Kınacı, Engin Kınacı

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

Bu araştırma 2009-2010 üretim yılında, Eskişehir Osmangazi Üniversitesinde iki farklı sulama yönteminin buğday çeşit ve hatlarında verim, başak özellikleri, bin tane ağırlığı ve hasat indeksine etkilerini karşılaştırmalı olarak incelemek amacıyla yürütülmüştür. Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde yürütülen araştırmada, ana konu olarak sulama yöntemleri (yağmurlama, damla), alt konu olarak buğday genotipleri alınmıştır. Ortalamalara göre en yüksek tane verimi 644 kg/da ile damla sulamadan alınmıştır. Genotipler arasında verim farkları bulunmuş, "genotip x sulama" yöntemi etkileşimi önemli olmuştur. Damla sulama yönteminde başak boyu, başak verimi, bin tane ağırlığı ve verim bakımından daha yüksek değerler elde edilmesine karşın, başakta tane sayısı ve hasat indeksinde azalmalar görülmüştür. Verim ve verim ögeleri arasındaki ilişkiler genotiplere ve sulama yöntemlerine göre değişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Buğday, sulama yöntemi, genotip, korelasyon, verim

### Comparasion of Sprinkler and Drip Irrigation Methods Effects on Yield and Yield Components of Wheat

This study was carried out to compare the effects of two irrigation methods on grain yield, spike characters, thousand kernel weight and harvest index on wheat genotypes at Agricultural Faculty of Eskişehir Osmangazi University. Split plots in randomized complete block experimental design was applied and irrigation methods were used as main plots (sprinkler and drip), genotypes as sub-plots. The highest yield was obtained from drip irrigation with 644 kg/da. Significant differences were determined between genotypes due to irrigation methods and " irrigation methods x varieties " interaction was found significant for grain yield. Highest spike lenght, spike yield, thousand kernel weight and grain yield was obtained from drip irrigation method. However lowest number of kernel per spike and harvest indeks was also determined on genotypes in drip irrigation method. Correlations of grain yield and the other characters was changed due to genotypes and irrigation methods.

Keywords: Wheat, irrigation method, genotype, correlation, grain yield.

### Giriş

Su, gıda güvenliği ve hammadde sağlama yönünden tarımsal üretimin en önemli girdisidir. Küresel ısınma sonucu ortaya çıkmakta olan iklim değişikliklerinin tarımsal üretime olduğu kadar su kaynakları üzerine olumsuz etkisi olmaktadır. Bu nedenle suyun gerek etkin kullanımı, gerekse gelecek nesillere temiz bir şekilde aktarımının sağlanması için planlı ve tasarruflu bir şekilde kullanılması gereklidir. Tatlı suyun yaklaşık % 70'i tarımda kullanmakta, dünyada üretilen gıdaların % 40'ı ise sulanan tarım alanlarından (%17-18) elde edilmektedir. Özellikle son yıllarda yağışın azlığı ve yeterli sulama suyunun bulunmayışı,

dünya genelinde sulama suyunun daha etkin kullanımını gündeme getirmiştir (Konukçu ve Büyükçangaz, 2003).

Ülkemizin önemli bir bölümü kurak ve yarı kurak iklime sahiptir ve genelde yağışlar kış ve ilkbahar aylarında düşmektedir. Bu tip iklimlerde bitki gelişimini sınırlandıran en büyük etken kök bölgesinde bulunan yarayıslı suyun eksikliği olmaktadır (Lal, 1991; Falkenmark ve Rockström, 1993) ve bu nedenle bu gibi alanlarda sulu tarım kaçınılmaz bir zorunluluk olarak ortaya çıkmakta ve bu bölgelerdeki tarımsal ürün verimini belirleyen etmenlerin başında sulama gelmektedir (Demir ve Uz, 1992; Öztürk, 2008).

Dünyada ve ülkemizde gittikçe artan nüfustan dolayı giderek artmakta olan gıda ihtiyacının karşılanabilmesi için suya olan istemin önemli ölçüde artacağı beklenmektedir (Kanber ve Ünlü, 2008). Gelecekte gıda üretim artışının sulanan alanların genişlemesi ve suyun daha etkin olarak kullanılması ile sağlanabileceği belirtilmektedir (Yudelma, 1994). Sulamada, koşulların gerektirdiği sulama yönteminin seçimi önemlidir. Sulama yönteminin seçiminde toprak, topoğrafya, iklim, bitki, sulama suyunun kalite ve miktarının yanısıra ekonomik etmenlerde etkili olmaktadır (Güngör ve Yıldırım, 1999). Salma, karık, tava gibi geleneksel sulama yöntemlerinde işçilik ve zaman kaybı olmakta homojen bir sulama yapılamamakta daha da önemlisi çok miktarda su harcanmaktadır. Programsız sulama uygulamaları ise bitkinin sudan optimum şekilde yararlanmasını engellemesi yanında, yüksek işletme maliyeti, tuzluluk, sodyumluluk, bitki gelişiminin yavaşlaması ve düşük verim gibi istenmeyen sonuçları da ortaya çıkarabilmektedir (Levin ve Asaf, 1973).

Suyun rasyonel kullanımını sağlamak, birim alan sulamasını ekonomik hale getirmek, birim alandan elde edilen geliri artırmak için geleneksel yöntemler yerine basınçlı sulama sistemleriyle yapılan yağmurlama ve damla usulü yöntemler kullanılmaya başlanmıştır. Yağmurlama sulama sistemi her türlü toprağa uygulanabilen, suyun küçük miktarlarda ve sürekli olarak etkin kullanılmasını sağlayan, erozyona neden olmayan, az işçilik gerektiren, suyun içine bitki besin maddelerinin karıştırılarak verilmesine (fertigasyon) uygun, geçirimsiz tabakalarda taban suyunu yükseltmeden kontrollü sulama yapabilmeyi sağlayan bir sistemdir. Ancak yağmurlama yöntemiyle rüzgarlı havalarda su homejen olarak dağıtılamamaktadır, ilk tesis masrafı fazladır, sulama uygun zamanda yapılmadığında yaprakta kalan su damlacıkları bitkiye zarar verebilmektedir ve bitkiler tozlaşma zamanında ise döllenme engellenmektedir.

Düşük basınç altında suyun özel borularla toprağa verilmesi olan damla sulama yöntemi ise tüm koşullarda pek çok ürünün sulanmasında kullanılabilen bir yöntemdir (Demir ve Uz, 1992). Bu yöntemde su kaybı azdır, bitki kök bölgesinde oksijen ve nem dengesi korunur, yabancı ot gelişmesi az olur, yaprak ıslanmasıyla ortaya çıkan mantar, külleme, güneş yanığı gibi sorunlar gözükmez, fertigasyon ve kemigasyon (ilaç verme) uygulaması kolayca yapılabilir (İstanbuluoğlu ve ark., 2006).

Buğday üretiminde önde gelen illerden biri olan Eskişehir'de uzun yıllık yağış ortalaması, buğdayın mevsimlik su tüketiminin altındadır. Buğdayın suya duyarlı olduğu dönemlerle, yağışlı dönemlerin çakışmadığı yıllarda ise su açığı daha artmakta, buna bağlı olarak da ürün kayıpları artmaktadır. Buğdayın su tüketimi, sulama yöntemi ve programları ile sulama zamanının belirlenmesinde araştırmacıların üzerinde önemle durdukları ve fikir birliğinde oldukları konu, kıt su kaynakları ile en iyi ürün düzeyine ulaşılabilecek stratejilerin belirlenmesi ve bunların üreticilere ulaştırılmasıdır.

Bu çalışmada, Eskişehir’de buğday sulamasında yaygın olarak kullanılmakta olan yağmurlama ile henüz tahıllarda kullanılmayan damla sulama yöntemleri karşılaştırılmış ve bu iki sulama sisteminin buğdayda başak özellikleri, hasat indeksi, bin tane ağırlığı ve verim üzerine etkileri ile her iki yöntemde bu özellikler arası ilişkiler saptanmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Bu araştırma 2009-2010 üretim sezonunda Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Deneme tarlasında yürütülmüştür. Denemenin yapıldığı topraklar organik maddesi düşük, tuzsuz, tınlı ve hafif alkali yapıdadır. Deneme süresince bitki üzerine düşen toplam yağış miktarı 320,3 mm olmuştur. Çalışma materyali olarak; Orta Anadolu’da yaygın olarak yetiştirilen, sulanır koşullara uygun, yüksek verimli kaliteli iki kışlık ticari buğday çeşidi Bezostaja-1 (BEZ) ve Kınacı 97 (KNC) ile üç geliştirilmiş buğday hattı ( K-2, K-4, K-7) kullanılmıştır. Yağmurlama ve damla sulama yöntemlerini karşılaştırmak üzere bir deneme kurulmuş ve kurulan denemede tesadüf bloklarından bölünmüş parseller deseni uygulanmıştır. Dört tekrarlamalı kurulan bu denemede ana parsellere sulama yöntemleri, alt parsellere çeşitler yerleştirilmiştir. Başak özellikleri olarak başak boyu (BAB), başakta tane sayısı (BTS), başak verimi (BV), bin tane ağırlığı (BTA), hasat indeksi (Hİ) ve verim (V) ölçülmüş, veriler Microsoft excel programında, Yurtsever'e göre (1984) değerlendirilmiştir.

### Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Ortalama değerlere bakıldığında, damla sulama yönteminde başakta tane sayısı ve hasat indeksi dışındaki diğer özelliklerin değerleri, yağmurlama yönteminden elde edilenlere göre yüksek çıkmıştır. En yüksek verim 736,3 kg/da ile damla yönteminde, K-2 genotipinde elde edilmiştir.

Çizelge 1. Genotiplerde damla ve yağmurlama sulamada başak özellikleri, bin tane ağırlığı, hasat indeksi ve verim için belirlenen değerler ve % artışlar.

		K-7	K-4	K-2	BEZ-1	KNC	ORT	LSD <sub>sv</sub>	LSD <sub>c</sub>	LSD <sub>svxc</sub>
BAB	DAM.	9,43	9,10	10,78	9,15	9,03	9,50			
	YAĞ.	9,00	9,00	10,20	9,20	9,03	9,29	0,06	0,09	0,13
	%ART.	4,72	1,11	5,64	-0,54	0,00	2,26			
BTS	DAM.	37,55	32,65	44,07	34,38	40,63	37,85			
	YAĞ.	40,40	38,03	42,13	40,38	42,20	40,63	0,37	0,48	0,68
	%ART.	-7,05	-14,14	4,61	-14,86	-3,73	-6,82			
BV	DAM.	1,62	1,41	1,98	1,48	1,70	1,64			
	YAĞ.	1,54	1,66	1,86	1,56	1,57	1,64	0,03	0,03	0,05
	%ART.	5,37	-15,19	6,73	-4,98	8,29	0,09			
BTA	DAM.	43,21	43,19	44,99	43,01	41,85	43,25			
	YAĞ.	38,07	43,72	44,10	38,51	37,16	40,31	0,73	0,99	1,40
	%ART.	13,51	-1,22	2,04	11,69	12,63	7,29			
Hİ	DAM.	25,25	30,00	31,75	27,50	32,25	29,35			
	YAĞ.	32,75	26,75	32,50	32,00	27,75	30,35	1,37	1,96	2,77
	%ART.	-22,90	12,15	-2,31	-14,06	16,22	-3,29			
V	DAM.	648,75	584,75	736,25	622,25	627,75	643,95	13,3	10,7	15,1
	YAĞ.	553,75	468,00	639,00	459,75	435,00	511,10			
	%ART.	17,16	24,95	15,22	35,35	44,31	25,99			

Verim yağmurlama ile elde edilen verime ( 639 kg/da) göre % 15,2 daha yüksek olmuştur. Diğer bütün genotiplerde de verim değerleri damla yönteminde daha yüksektir ve % 17,2 ile % 44,3 arasında oluşmuştur. Genel olarak bakıldığında damla yöntemi, yağmurlamaya göre ortalama % 26 gibi önemli bir verim farkı oluşturmuştur. Buna karşılık diğer bazı özellikler

bakımından sulama yöntemlerinin çeşitlere etkileri verim gibi olmamıştır. Başakta tane sayısında K-7, K-4, Bez-1 ve KNC genotiplerinde yağmurlama yönteminden elde edilen değerler damladan daha yüksektir. Aynı durum K-4 ve Bez-1 de başak verimi bakımından; K-4 de bin tane ağırlığı bakımından; hasat indeksinde Kınacı 97 hariç diğerlerinde hasat indeksi bakımından görülmüştür.

Çizelge 2. Genotiplerde damla ve yağmurlama sulamada başak özellikleri, bin tane ağırlığı, hasat indeksi ve verim için varyans analizi (kareler ortalaması).

Varyasyon Kaynağı	BAB	BTS	BV	BTA	Hİ	V
Tekerrür	0,05	0,83	0,003	0,35	51,7	322,4
Sulama yöntemi(SY)	0,44**	76,8**	$2.10^{-5}$	86,5*	10	176491,2**
Hata1	0,03	1,38	0,01	5,32	18,9	1767,3
Çeşit(Ç)	3,06**	76,74**	0,22**	36**	16,2	37530,2**
ÇXSİ	0,15**	20,43**	0,05**	13,3*	51,4*	3713,2**
Hata2	0,03	0,92	$4.10^{-3}$	3,93	15,4	455,8

\*\* : %1 düzeyinde önemli \* : %5 düzeyinde önemli

Buğday genotiplerinde, başak verimi ve hasat indeksi dışındaki özelliklerde sulama yöntemleri arasında farklılıklar belirlenmiştir. Damla sulama yöntemi başakta tane sayısı ve hasat indeksi bakımından yağmurlamaya göre daha düşük değerlere neden olurken, başak verimini değiştirmemiş, verimdeki % 26'lık artışı ise tüm genotiplerin başak boyunu %2.3 ve bin tane ağırlığını %7.3 artırarak sağlamıştır. Sulama uygulansa bile Mayıs ayında düşen 5.7 mm'lik yağış başakta tane sayısındaki azalmaya neden olmuş, Haziran'da meydana gelen 46.6 mm'lik yağış ise tane dolumunu olumlu etkilemiştir. Doorenbos ve Pruitt (1977), Madanoğlu (1977), Bahçeci ve Tarı (1999), buğdayın sapa kalkma, başaklanma ve çiçeklenmeden iki hafta önceki devrede su noksanlığına karşı duyarlı olduğunu bildirmektedirler. Doorenbos ve Kassam (1979), ise buğdayın suya duyarlı dönemlerinin bitki 15 cm boyunda iken, yaprak kınından başak çıkardığında ve süt olum dönemleri olduğunu bildirmektedirler. Aynı araştırmacılar, bitki gelişme döneminin tümünde küçük düzeydeki su eksikliğinin bitki büyümesine etkisinin çok az olabileceğini, buna karşın çiçeklenme döneminin su eksikliğine karşı çok fazla duyarlı olduğunu, başak geliştirme ve çiçeklenme zamanı süresince su eksikliğinin her bir bitkide başak sayısını ve her bir başaktaki tane sayısını düşürdüğünü belirtmektedirler. Çiçeklenme dönemindeki su eksikliğinden oluşacak ürün kaybının, daha sonraki dönemlerde yeterli su verilse bile giderilemeyeceğini, ürün oluşum dönemindeki su eksikliğinin ise tane ağırlığında düşmeye, ayrıca bu dönemde olan sıcak, kurak ve kuvvetli rüzgarda eklendiğinde tanelerde buruşma ve zayıflığa neden olduğunu ve hasat dönemindeki su eksikliğinin ise verimde çok az bir etkiye sahip olduğunu bildirmektedirler. Genotiplerde hasat indeksi hariç ölçülen tüm özellikler için %1 düzeyinde önemli farklılıklar belirlenmiştir. " Çeşit x sulama yöntemi" interaksyonunun her özellikte önemli çıkması, her çeşidin her özellik için sulama yöntemine farklı tepki göstermesi neden olmuştur.

En yüksek verim veren iki genotip olan K-7 ve K-2 de, verim ile diğer özellikler arasındaki ilişkiler iki farklı sulama yönteminde belirlenmiştir (Çizelge3). Damla sulama yönteminde K-7 genotipinde verim ile başak boyu ve başakta tane sayısı arasında; K-2 genotipinde ise verim ile başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptanmıştır. Yağmurlama sulamada ise K-7 genotipinde verim ile başak boyu, başak verimi ve bin tane

ağırlığı; K-2 genotipinde ise verim ile başak boyu, başakta tane sayısı, hasat indeksi arasında önemli ve olumlu ilişkiler saptanmıştır. Bu sonuçlar verim ile diğer özellikler arasındaki ilişkilerin sulama yöntemine ve genotipe göre değiştiğini göstermektedir.

Çizelge 3. Genotiplerde damla ve yağmurlama sulamada başak özellikleri, bin dane ağırlığı, hasat indeksi ile verim arasındaki korelasyonlar

	K-7		K-2	
	DAM.	YAĞ.	DAM.	YAĞ.
<b>BAB</b>	0,97*	0,96*	0,52	1,00**
<b>BTS</b>	0,98*	0,93	0,95*	0,96*
<b>BV</b>	0,89	0,95*	0,92	0,93
<b>BTA</b>	0,76	0,98*	0,96*	0,87
<b>Hİ</b>	0,87	0,86	0,66	0,97*

\*\* : %1 düzeyinde önemli \* : %5 düzeyinde önemli

Son yıllarda yaygınlaşmaya, daha faydalı bir şekilde kullanılmaya ve tesis masrafı azalmaya başlayan damla sulama, serin iklim tahıllarında bu gün için uygulanması zor gibi görünmekle birlikte, gittikçe azalmakta olan tarım alanları, su kaynakları ve su miktarına karşılık gittikçe artan enerji, gübre ve ilaç maliyetleri nedeniyle fazla uzak olmayan bir gelecekte, kabul gören bir yöntem haline gelebilecektir. Bu yöntemle yapılan sulama ile enerji ve gübre miktarında azalma, buna karşılık artan verimle birlikte ülke ekonomisine büyük katkı sağlanabilecektir.

#### **Kaynaklar**

- Bahçeci, İ. ve A.F. Tarı. 1999. Konya ovasında buğday sulaması. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu: 203-211, 8-11 Haziran 1999, Konya.
- Doorenbos, J. and W.O. Pruitt.1977. Guidelines for predicting crop- water requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper No:24. Food and Agriculture Organization of United Nations. Rome.
- Doorenbos, J.and A.H. Kassam. 1979. Yield response to water FAO Irrigation and Drainage Paper No:33. Food and Agriculture Organization of United Nations. Rome.
- Falkenmark M.and J. Rockstrom. 1993. Curbing rural exodus from tropical drylands. AMBIO-0122 no 71993.
- Güngör, Y. ve O. Yıldırım .1989. Tarla Sulama Sistemleri. A.Ü.Zir. Fak. Yay. Ders Kitabı No:1443/424, Ankara.
- İstanbulluoğlu A., F. Konukçu, İ. Kocaman. 2006. Trakya bölgesi su kaynaklarının geliştirilmesi ve sulu tarım uygulamaları: Mevcut verilerin , sorunların çözümü için analizi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(2):139-152
- Kanber, R ve M. Ünlü. 2008. Türkiye'de sulama ve drenaj sorunları: genel bakış , Sulama-Drenaj Konferansı:1-45, 10-11 Nisan 2008, Adana.
- Konukçu, A. ve H. Büyükcangaz.2003. Su ve sulama yönetimine bütünsel yaklaşım. 2. Ulusal Sulama Kongresi, Bildiriler Kitabı: 19-32, Aydın.
- Lal, R. 1991. Current research on crop water balance and implications for the future. In: Soil Water Balance in the Soudano Sahelian Zone. Eds
- Levin Bravdo, B. and R. Assaf .1973. Relation between apple root distribution of soil water extraction in different irrigation regimes , Institute of Soil Water, Agricultural Research Organization, Volcani Center, Bet Dagan, Israel.



- Madanoğlu, K. 1977. Orta Anadolu koşullarında buğdayın su tüketimi (Yektay 406), Merkez Toprak Su Araştırma Enstitüsü, Genel Yayın No: 52, Rapor Yayın No: 19.
- Öztürk, T. 2008.Çevre düzenleme çalışmalarında sulama sistemleri ve suyun önemi. TMMOB Su Politikaları Kongresi:288-297. 20-22 Mart 2008, Ankara.
- Yudelman, M., 1994. Feeding the world. Int. Irrig. Manage. Institute Rev. 8 (1) 4±15. R.K.
- Pandey et al. / Agricultural Water Management 46 (2000) 1±13

## ÇUKUROVA KOŞULLARINDA BAZI EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) ÇEŞİTLERİNİN VERİM VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Abdullah Boyacı<sup>1</sup>, Mehmet Atak<sup>2</sup>

<sup>1</sup>MKÜ., Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 31034 Antakya-Hatay

<sup>2</sup>MKÜ., Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 31034 Antakya-Hatay

Sorumlu yazar: [matak@mku.edu.tr](mailto:matak@mku.edu.tr)

**Özet:** Bu araştırma; Hatay-Antakya ve Adana-Karataş koşullarında, 2010-2011 kışlık yetiştirme sezonunda, Çukurova bölge koşullarında yetiştirilen ya da yetiştirilmesi önerilen bazı yerli ve yabancı kökenli ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Deneme, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuş ve 7 adet (Adana-99, Colfiorito, Golia, Karatopak, Sagittario, Stendal ve Vittorio) ekmeklik buğday çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Araştırmada; tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı, yaş glüten içeriği ve sedimentasyon değerleri ile ilgili veriler incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; çeşitlerin verim ve kalite özellikleri bakımından önemli varyasyon gösterdiği belirlenmiştir. Çeşit ortalamaları olarak; tane verimi 330.6 ile 805.4 kg/da, bin tane ağırlığı 37.6 ile 57.1 g, hektolitre ağırlığı 77.4 ile 85.03 kg, protein oranı % 12.8-14.9, yaş glüten içeriği % 29.6-34.7, sedimentasyon değeri 34.7 ile 49.5 mL arasında değişmiştir. En yüksek tane veriminin Karatopak çeşidinden elde edilmesine karşın, Vittorio, Golia, Sagittario ve Stendal çeşitlerinin ise kaliteli ve orta verimli çeşitler olarak Çukurova koşulları için önerilebileceği belirlenmiştir.

**Anhtar sözcükler:** Ekmeklik buğday, *Triticum aestivum*, verim ve kalite

### DETERMINATION OF YIELD AND SOME QUALITY PARAMETERS OF SOME BREAD WHEAT (*Triticum aestivum* L.) CULTIVARS IN ÇUKUROVA CONDITIONS

**Abstract:** This research conducted at Hatay-Antakya and Adana-Karataş ecological conditions in winter growing season of 2010-2011. In order to determine yield and some quality parameters, currently under cultivation and prospected-domestic and foreign origin seven bread wheat cultivars (Adana-99, Colfiorito, Golia, Karatopak, Sagittario, Stendal and Vittorio) were grown in the Cukurova region. Experimental design was Completely Randomized Block Design (RCBD) with four replications. In the research, grain yield and quality parameters such as thousand grain weight, test weight, the protein ratio (%), wet gluten content (%), and the sedimentation value (mL) were analyzed. Results showed that cultivars were significantly different in terms of yield and quality parameters. The mean values were 330.62-805.35 kg/da for grain yield, 37.6-57.1 g for thousand grain weight, 77.4-85.0 kg for test weight, 12.8-14.98 % for protein ratio, 29.6-34.7 % for gluten content, and 34.7-49.5 mL for sedimentation value, respectively. In general, the yield was inversely related to quality parameters. Karatopak variety with the highest grain yield, and Vittorio, Golia, Sagittario, and Stendal cultivars with medium-yield and high quality parameters can be suggested to cultivate in the Cukurova conditions.

**Key Words:** Bread wheat, *Triticum aestivum*, yield and quality

#### Giriş

Buğday, tanesinin uygun beslenme değeri taşıması, beslenme yönünden dengeli amino asitleri içermesi, taşıma, saklama ve işlenmesindeki kolaylıklar ve geniş adaptasyon sınırları nedeniyle günümüzde birçok ülkenin temel besin kaynağı durumundadır. Ülkemizde günlük

tüketilen kalorinin % 50 den fazlası buğdaydan elde edilmektedir (Kün, 1996). Artan nüfusa paralel olarak buğday üretiminin sürdürülebilir bir şekilde artırılması için tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de çalışmalar devam etmektedir. Değişik ekolojiler için, verim ve kalitesi yüksek olan ıslah hatlarının belirlenmesi amacıyla ülkemizin farklı bölgelerinde bir çok araştırma yapılmış ve bu araştırma sonuçlarında özellikle kalitenin çevresel şartlardan oldukça etkilendiği vurgulanmıştır (Korkut ve ark., 2001; Yağdı, 2004; Altınbaş ve ark., 2005; Aydın ve ark., 2005). Buğdayın kullanım alanını belirlemede birinci derecede rol oynayan faktör protein miktar ve kalitesidir (Sade, 1997; Kan ve Sade, 2002). Tanedeki protein miktarına iklim koşulları ve topraktaki alınabilir azot oranının önemli etkileri bulunmaktadır. Alınabilir azot miktarı arttıkça tanedeki protein miktarı da yükselmektedir. İklim koşullarına bağlı olarak tanenin olgunlaşma periyodu uzarsa, tanede nişasta birikimi fazla olacağından; tanede protein miktarı oransal olarak düşmektedir (Elgün ve ark., 2007). Buğdayın ekmek olma kalitesinin kalıtımını inceleyen Zanetti ve ark. (2001), Zeleny sedimantasyon değerini, protein oranını ve bin tane ağırlığını önemli kalite kriterleri olarak vurgulamışlardır. Buğdayda protein oranı yanında, proteininin kalitesi de önemli bir kalite ve unsurdur ve buğday proteininin kalitesinin belirlenmesinde kullanılan önemli yöntemlerden biri de glüten miktarı ve kalitesini ortaya koyan sedimantasyon değeridir (Elgün ve ark., 2007).

Ülkemize yeni getirilen yabancı kökenli çeşitlerin bölgede adaptasyon çalışmalarında verim ve kalite yönünden performanslarının belirlenmesi, uyum çalışmalarının belirli bir süre yapılması ve bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar, bu çeşitlerin yetiştiricilere sağlıklı şekilde önerilmesinde büyük katkı sağlayacaktır. Adana, Hatay ve İçel illerini kapsayan Çukurova bölgesi ekolojik faktörlerin uygunluğu nedeniyle ülkemizin önemli buğday üretim alanıdır. Hatay ilinde genelde Çukurova bölgesi için geliştirilen buğday çeşitlerinin yetiştiriciliği yapılmasına rağmen son yıllarda özellikle yabancı kökenli buğday çeşitleri de bölgede yaygın olarak yetiştirilmeye başlamıştır. Son yıllarda, Çukurova bölgesinde yetiştirilmeye başlanan yabancı kökenli buğday genotipleri hakkında özellikle kalite yönüyle fazla bilgi bulunmamaktadır.

Bu çalışmada; Çukurova bölge şartlarında yetiştirilen ve yetiştirilmesi önerilen bazı yerel ve yabancı kökenli ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçlar bölge çiftçisinin çeşit seçiminde faydalı olacaktır.

### **Materyal ve Yöntem**

Hatay lokasyonunda deneme yeri toprağının 0-30 cm derinliğinden alınan örneğe ait bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarına göre; pH'sı 7.68 (hafif alkali), kireç oranı % 46.92 (çok yüksek), tuz oranı % 0.53 (orta tuzlu), organik madde oranı % 2.85 (yeterli), fosfor içeriği 11.40 ppm (yeterli), potasyum içeriği 356 ppm (yeterli) ve toprak bünyesi killidir. Adana lokasyonunda deneme yeri toprağının 0-30 cm derinliğinden alınan örneğe ait bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarına göre, pH'sı 7.83 (hafif alkali), kireç oranı % 49.14 (çok yüksek), tuz oranı % 0.61 (orta tuzlu), organik madde oranı % 2.43 (yeterli), fosfor içeriği 10.07 ppm (yeterli), potasyum içeriği 316 ppm (yeterli) ve toprak bünyesi killidir. Sıcaklık değerleri her iki lokasyonda da uzun yıllar ortalama değerleri seviyesinde gerçekleşmiştir. Araştırmada materyal olarak iki adet yerel (Adana-99, Karatopak ) ve beş adet yabancı kökenli (Colfiorito, Golia, Sagittario, Stendal ve Vittorio) 7 adet ekmeklik buğday çeşidi kullanılmıştır. Adana-99, Karatopak, Colfiorito, Golia ve Sagittario, Akdeniz ve kıyı bölgeler için önerilen tescilli çeşitlerdir. Stendal ve Vittorio çeşitleri ise üretim izinli çeşitlerdir. Araştırma, 2 lokasyonlu (Çevre) olarak planlanmış olup, 2010-2011 bitki yetiştirme döneminde; Hatay, Antakya-Sabuncu, Adana, Karataş-Kızıldağ köylerinde

yürütülmüştür. Ekimler; 8m x 1.2m boyutlarındaki parsellere, 20 cm sıra aralıklarında ve her parsele m<sup>2</sup> de 500 tane canlı tohum düşecek şekilde 6 sıralı parsel mibzeri ile yapılmıştır. Ekimle birlikte tüm parsellere 35 kg/da hesabıyla kompoze gübre (20x20x20; N, P, K) verilmiştir. Üst gübre olarak 20 kg/da hesabıyla üre (%46 N) ve 20 kg/da Amonyum Nitrat (%33 N) gübresi uygulanmıştır. Denemeler her iki lokasyonda da Tesadüf Blokları Deneme Deseninde 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Yetiştirme dönemi süresince parsellere normal bakım işlemleri uygulanmış ancak sulama yapılmamıştır. Hasat; Hatay lokasyonunda 09.06.2011 tarihinde, Adana lokasyonunda ise 08.06.2011 tarihinde deneme biçerdöveriyle A-4910 Ried Austuria yapılmıştır. Tane verimi, bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı değerleri parsel verilerinden elde edilmiştir. Kalite analizleri ise Foss Infratec TM 1241 Grain Analyzer (Australia) cihazının kullanılarak, Sedimentasyon değeri ise Zeleny yönteminden yararlanılarak yapılmıştır (Anonymous, 1996; Zanetti ve ark., 2001).

### Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Araştırma sonucu elde edilen verilerle varyans analizleri yapılmış olup, önemli olan özelliklere LSD (0.05) testi uygulanmıştır. Lokasyon x çeşit interaksyonları önemli çıktığı durumlarda gruplandırmalar lokasyon içerisinde yapılmıştır. Araştırmamızda; incelenen tüm özellikler yönünden lokasyonlar, çeşitler ve lokasyon x çeşit interaksyonları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Araştırma bulguları başlıklar halinde aşağıda verilmiştir.

Çizelge 1. Hatay ve Adana lokasyonlarında denemeye alınan ekmeklik buğday çeşitlerinde tane verimi, bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı ortalamaları ve LSD gruplandırmaları

Çeşitler	Tane Verimi		Ortalama	Bin Tane Ağırlığı		Ortalama	Hektolitre ağırlığı		Ortalama
	(kg/da)			(g)			(kg)		
	Adana	Hatay		Adana	Hatay		Adana	Hatay	
Adana-99	670.2 ab	743.5 ab	<b>706.8 AB</b>	48.1 a	50.3 c	<b>49.2 B</b>	81.9 a	84.4 ab	<b>83.2 A</b>
Karatopak	710.1 a*	803.9 a	<b>756.9 A**</b>	43.6 b	45.3 e	<b>44.5 CD</b>	79.7 b	85.0 a	<b>82.3 AB</b>
Colfiorito	605.4 b	805.4 a	<b>705.4 AB</b>	38.7 c	49.1 cd	<b>43.9 DE</b>	77.4 d	82.6 cde	<b>79.9 D</b>
Golia	655.4 ab	633.9 c	<b>644.6 B</b>	37.6 c	47.4 de	<b>42.5 E</b>	79.5 b	82.1 e	<b>80.9 CD</b>
Sagittario	587.7 b	705.9 bc	<b>646.8 B</b>	48.6 a	53.3 b	<b>50.9 A</b>	78.8 bc	82.3 de	<b>80.5 D</b>
Stendal	330.6 c	755.9 ab	<b>543.3 C</b>	43.2 b	48.4 cd	<b>45.7 C</b>	77.9 cd	83.6 bc	<b>80.8 CD</b>
Vittorio	611.9 b	766.9 ab	<b>689.5 B</b>	76.8 a	57.1 a	<b>51.9 A</b>	79.5 b	83.6 bcd	<b>81.5 BC</b>
<b>Ortalama</b>	<b>595.9 B</b>	<b>745.1 A+</b>		<b>43.8 B</b>	<b>50.1 A</b>		<b>79.3 B</b>	<b>83.4 A</b>	

\*) Aynı sütun içerisinde farklı küçük harfle gösterilen çeşit ortalama değerleri lokasyon içerisinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

\*\*\*) Aynı sütun içerisinde farklı büyük harfle gösterilen çeşit ortalamaları istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

+) Aynı satır içerisinde farklı büyük harfle gösterilen lokasyon ortalamaları istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

**Tane Verimi:** Lokasyon x çeşit ortalamaları yönünden en yüksek tane verimi, Hatay lokasyonunda Cofiorito (805.4 kg/da) çeşidinden elde edilmiş olup, Karatopak (803.9 kg/da), Vittorio (766.9 kg/da), Stendal (755.9 kg/da) ve Adana-99 (743.5 kg/da) çeşitleri Colfiorito çeşidi ile istatistiki olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. En düşük tane verimi ise Golia (633.9 kg/da) çeşidinden elde edilmiştir. Adana lokasyonunda ise en yüksek tane verimi Karatopak (710.1 kg/da) çeşidinden elde edilmiş olup, Adana-99 (670.2 kg/da) ve Golia (655.4 kg/da) çeşitleri Karatopak çeşidi ile istatistiki olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. En düşük tane verimi ise Stendal (330.6 kg/da) çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 1).

Çeşit ortalamaları yönünden en yüksek tane verimi Karatopak (756.9 kg/da) çeşidinden elde edilirken, Adana-99 (706.8 kg/da) ve Colfiorito (705.4 kg/da) çeşitleri, Karatopak çeşidi ile aynı içerisinde yer almıştır. Tane verimi yönünden en düşük değer Stendal (543.3 kg/da) çeşidinden elde edilmiştir. Hatay lokasyonunda ortalama tane verimi 745.1 kg/da olarak belirlenirken, Adana lokasyonunda ortalama tane verimi 595.9 kg/da olarak belirlenmiştir. Çeşitler lokasyonlara göre değişen tane verimi değerleri göstermişlerdir. Golia dışındaki tüm çeşitlerin, Hatay lokasyonunda daha yüksek tane verimi verdiği görülmektedir. Stendal

dışındaki yabancı kökenli çeşitlerin verim değerleri bakımından yerel çeşitlere benzerlik gösterdiği söylenebilir. Araştırmamızda tane verimi 805.4 kg/da ile 330.6 kg/da arasında değişim göstermiştir. Bu farklılığın iklim (yağış, sıcaklık) ve toprak faktörlerinden kaynaklandığı söylenebilir. Bir çok araştırmacı da farklı ekolojik koşullarda yaptıkları araştırmalarda tane veriminin yıldan yıla ve lokasyonlara göre önemli seviyede değiştiğini saptamışlardır (Karatoprak ve Dinçer, 1999; Korkut ve ark., 2001, Altınbaş ve ark., 2004).

**Bin tane Ağırlığı:** Lokasyon x çeşit ortalamaları yönünden en yüksek bin tane ağırlığı Hatay lokasyonunda Vittorio çeşidinden elde edilirken, en düşük bin tane ağırlığı ise Karatopak ve Golia çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 1). Adana lokasyonunda ise en yüksek bin tane ağırlığı, Sagittario çeşidinden elde edilmiş olup, Adana-99 ve Vittorio çeşitleri Sagittario çeşidi ile istatistiki olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. En düşük bin tane ağırlığı ise Colfiorito ve Golia çeşitlerinde belirlenmiştir. Çeşitler yönünden en yüksek bin tane ağırlığı Vittorio (51.9 g) çeşidinden elde edilirken, Sagittario (50.9 g) çeşidi, Vittorio çeşidi ile aynı grupta yer almıştır. Bin tane ağırlığı yönünden en düşük değer Golia (42.5 g) ve Colfiorito (43.9 g) çeşitlerinden elde edilmiştir. Diğer çeşitlerin bin tane ağırlığı bu iki değer arasında yer almıştır. Hatay lokasyonunda çeşitlerin ortalama bin tane ağırlığı 50.1 g olarak belirlenirken, Adana lokasyonunda ortalama bin tane ağırlığı 43.8 g olarak belirlenmiştir. Lokasyonlar arası bu farklılıkların çevre koşullarından özellikle de yağış miktarından kaynaklandığı söylenebilir. Tüm çeşitlerin Hatay lokasyonunda daha yüksek bin tane ağırlığına sahip olduğu görülmektedir. Yabancı kökenli çeşitlerin bin tane ağırlığının yerel çeşitlere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Buğdayda bin tane ağırlığı, verime doğrudan etkisi olan bir fiziksel kalite özelliğidir. Denememizde çeşitlerden elde ettiğimiz bin tane ağırlığı değerleri (Aydemir ve ark., 2001; Beşer ve ark., 2001; Balkan ve Gençtan, 2005) sonuçlarıyla benzerlik göstermiştir.

**Hektolitre ağırlığı:** Lokasyon x çeşit ortalamaları yönünden Hatay lokasyonunda en yüksek hektolitre ağırlığı Karatopak (85.0 kg) çeşidinden elde edilmiş olup, Karatopak çeşidi Adana-99 çeşidi ile istatistiki olarak aynı grup içerisinde yer almıştır (Çizelge 1). En düşük hektolitre ağırlığı ise Golia (82.1 kg) çeşidinden elde edilmiş olup, Sagittario ve Colfiorito çeşitleri Golia çeşidi ile istatistiki olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. Adana lokasyonunda ise en yüksek hektolitre ağırlığı Adana-99 (81.9 kg) çeşidinden elde edilmiştir. En düşük hektolitre ağırlığı ise Colfiorito (77.4 kg) ve Stendal (77.9 kg) çeşitlerinden belirlenmiştir. Çeşitler yönünden en yüksek hektolitre ağırlığı, Adana-99 (83.2 kg) çeşidinden elde edilirken, Karatopak (82.3 kg) çeşidi, Adana-99 (82.3 kg) ile aynı grupta yer almıştır. Hektolitre ağırlığı yönünden en düşük değer Colfiorito (79.9 kg) çeşidinden elde edilmiş olup, Sagittario (80.5 kg), Golia (80.9 kg) ve Stendal (80.8 kg) çeşitleri Colfiorito ile aynı grupta yer almıştır. Hatay lokasyonunda ortalama hektolitre ağırlığı 83.4 kg olarak belirlenirken, Adana lokasyonunda ortalama hektolitre ağırlığı 79.3 kg olarak belirlenmiştir. Lokasyonlar arası bu farklılıkların iklim faktörlerinden özellikle de yağış miktarından ve çevre koşullarından kaynaklandığı söylenebilir. Tüm çeşitlerin Hatay lokasyonunda daha yüksek hektolitre ağırlığına sahip olduğu görülmektedir. Yerel çeşitlerin hektolitre ağırlıkları Yabancı kökenli çeşitlere göre daha yüksek olduğu söylenebilir. Hektolitre ağırlığı ekmeçlik buğdaylarda un randımanını etkileyen bir özellik olup, çevre şartları, kültürel uygulamalar, yatma, hastalık ve zararlı gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir (Şener ve ark., 1997; Sade 1997). Araştırmamızda özellikle Hatay lokasyonunda çeşitlerin hektolitre ağırlıkları 80 kg'ın üzerinde olduğu görülmektedir. Araştırmamızda kullanılan çeşitler Hatay lokasyonu için ekstra olarak değerlendirilebilir.

**Protein oranı:** Lokasyon x çeşit ortalamaları yönünden Hatay lokasyonunda en yüksek protein oranı, Vittorio çeşidinden elde edilmiş olup, Golia ve Stendal çeşitleri Vittorio çeşidi ile istatistiki olarak aynı grup içerisinde yer almıştır (Çizelge 2). En düşük protein oranı ise



Karatopak çeşidinden elde edilmiştir. Adana lokasyonunda ise en yüksek protein oranı Sagittario çeşidinden elde edilmiş olup, Golia, Vittorio, Colfiorito ve Stendal çeşitleri Sagittario çeşidi ile istatistiki olarak aynı grup içerisinde yer almıştır.

Çizelge 2. Hatay ve Adana lokasyonlarında denemeye alınan ekmeklik buğday çeşitlerinde protein oranı, yaş glüten içeriği ve sedimentasyon değeri ortalamaları

Çeşitler	Protein oranı (%)		Ortalama	Yaş Glüten İçeriği (%)		Ortalama	Sedimentasyon değeri (mL)		Ortalama
	Adana	Hatay		Adana	Hatay		Adana	Hatay	
	Adana-99	14.2bc	13.9bc	<b>14.0 C</b>	31.4d	31.0 bc	<b>31.2 BC</b>	42.1 a	41.2 c
Karatopak	14.1c	12.7d	<b>13.4 D</b>	32.0cd	29.6 d	<b>30.8 C</b>	36.7 c	41.8 bc	<b>39.2 D</b>
Colfiorito	14.7ab	13.4c	<b>14.1B C</b>	33.6 ab	30.2 cd	<b>31.9 B</b>	34.7 d	42.3 bc	<b>38.5 D</b>
Golia	14.9a*	14.1ab	<b>14.5 A</b>	34.8 a	32.8 a	<b>33.6 A</b>	42.3 a	49.5 a	<b>45.9 A</b>
Sagittario	14.9a	13.9bc	<b>14.5 AB</b>	34.7 a	31.6 b	<b>33.2 A</b>	39.5 b	49.2 a	<b>44.4 B</b>
Stendal	14.7ab	14.3ab	<b>14.5 A</b>	32.9 bc	33.3 a	<b>33.1 A</b>	42.4 a	42.7 b	<b>42.6 C</b>
Vittorio	14.9a	14.6a	<b>14.8 A</b>	34.5 a	32.9 a	<b>33.7 A</b>	43.1 a	48.9 a	<b>46.0 A</b>
<b>Ortalama</b>	<b>14.6 A</b>	<b>13.9 B</b>		<b>33.3 A</b>	<b>31.6 B</b>		<b>40.1 B+</b>	<b>45.1 A</b>	

\*) Aynı sütun içerisinde farklı küçük harfle gösterilen çeşit ortalama değerleri lokasyon içerisinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

\*\*) Aynı sütun içerisinde farklı büyük harfle gösterilen çeşit ortalamaları istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

+) Aynı satır içerisinde farklı büyük harfle gösterilen lokasyon ortalamaları istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

En düşük protein oranı ise Karatopak çeşidinde belirlenmiştir. Çeşitler yönünden en yüksek protein oranı Vittorio (% 14.75) çeşidinden elde edilirken, Golia (% 14.53), Stendal (% 14.50) ve Sagittario (% 14.46) çeşitleri Vittorio çeşidiyle aynı grupta yer almıştır. Protein oranı yönünden en düşük değer Karatopak (% 13.40) çeşidinde saptanmıştır. Hatay lokasyonunda ortalama protein oranı % 13.9 olarak belirlenirken, Adana lokasyonunda ise bu değer % 14.6 olarak belirlenmiştir. Lokasyonlar arası bu farklılıkların çevre şartlarına bağlı olarak değişen verim farklılığından kaynaklandığı söylenebilir. Tüm çeşitlerin Adana lokasyonunda daha yüksek protein oranına sahip olduğu görülmektedir. Yabancı kökenli çeşitlerin protein oranının yerel çeşitlere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Protein oranına ilişkin elde edilen bu sonuçlar, Karatopak ve Dinçer, (1999); Aydemir ve ark. (2001)'in ekmeklik buğdaylarla yaptıkları çalışmalarda belirledikleri protein oranlarıyla uyum göstermiştir.

**Yaş glüten içeriği:** Lokasyon x çeşit ortalamaları yönünden Hatay lokasyonunda en yüksek yaş glüten içeriği, Stendal çeşidinden elde edilmiş olup, Vittorio ve Golia çeşitleri Stendal çeşidi aynı grup içerisinde yer almıştır (Çizelge 2). En düşük yaş glüten içeriği ise Karatopak ve Colfiorito çeşitlerinden elde edilmiştir. Adana lokasyonunda ise en yüksek yaş glüten içeriği Sagittario çeşidinden elde edilmiş olup, Vittorio, Golia ve Colfiorito çeşitleri Sagittario çeşidi ile aynı grup içerisinde yer almıştır. En düşük yaş glüten içeriği ise Adana-99 ve Karatopak çeşitlerinden elde edilmiştir. Çeşitler yönünden en yüksek yaş glüten içeriği, Vittorio (% 33.66) çeşidinden elde edilirken, Golia (% 33.63), Sagittario (% 33.15) ve Stendal (% 33.06) çeşitleri Vittorio çeşidiyle aynı grup içerisinde yer almıştır. Yaş glüten içeriği yönünden en düşük değer ise Karatopak (% 30.81) çeşidinden elde edilmiştir. Hatay lokasyonunda ortalama yaş glüten içeriği % 31.63 olarak belirlenirken, Adana lokasyonunda ortalama yaş glüten içeriği % 33.35 olarak belirlenmiştir. Stendal dışındaki tüm çeşitlerin Adana lokasyonunda çeşitlerin yüksek yaş glüten içeriğine sahip olduğu görülmektedir. Yabancı kökenli çeşitlerin yaş glüten içeriği yerel çeşitlere oranla daha yüksek olduğu söylenebilir. Araştırmamızda ele alınan çeşitlerde belirlenen yaş glüten miktarları, Altınbaş ve ark. (2004) yaptıkları çalışmalarda belirledikleri yaş glüten miktarlarıyla uyum göstermektedir.

**Sedimentasyon değeri:** Lokasyon x çeşit ortalamaları yönünden Hatay lokasyonunda en yüksek sedimentasyon değeri Vittorio çeşidinden elde edilmiş olup, Stendal, Golia ve

Adana-99 çeşitleri Vittorio çeşidi ile istatistiki olarak aynı grup içerisinde yer almıştır (Çizelge 2). En düşük sedimantasyon değeri ise Colfiorito çeşidinden elde edilmiştir. Adana lokasyonunda ise en yüksek sedimantasyon değeri Golia çeşidinden elde edilmiş olup, Sagittario ve Vittorio çeşitleri Golia çeşidi ile istatistiki olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. En düşük sedimantasyon değeri ise Adana-99 çeşidinden elde edilmiş olup, Karatopak ve Colfiorito çeşitleri Adana-99 çeşidi ile istatistiki olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. Çeşitler yönünden en yüksek sedimantasyon değeri Vittorio (45.99 ml) ve Golia (45.86 mL) çeşitlerinden elde edilmiştir. Sedimantasyon değeri yönünden en düşük değer Colfiorito (38.50 mL) ve Karatopak (39.21 mL) çeşitlerinden elde edilmiştir. Hatay lokasyonunda ortalama sedimantasyon değeri 40.10 mL olarak belirlenirken, Adana lokasyonunda ortalama sedimantasyon değeri 45.09 mL olarak belirlenmiştir. Adana-99 dışındaki tüm çeşitlerin Adana lokasyonunda daha yüksek sedimantasyon değerine sahip olduğu görülmektedir. Buğdayda kalite konusunda çalışmalar yapan araştırmacılar ortalama sedimantasyon değerinin, Altınbaş ve ark.(2004), 21.1-30.1 mL; Balkan ve Gençtan (2005), 30.0-43.0 arasında değiştiğini saptamışlardır.

Araştırmamızda; en yüksek tane verimi Karatopak ve Adana-99 çeşitlerinden elde edilmiş olup, Vittorio, Golia, Sagittario ve Stendal çeşitlerinin kalite özellikleri bakımından ön planda yer almışlardır. Besin değeri yüksek ve istenilen özelliklere sahip ekmeklik buğday üretimi için kalitesi yüksek çeşitler ıslah programına alınmalıdır.

## Kaynaklar

- Anonymous, 1996. Standard Methods Established by the International Association for Cereal Science and Technology, (ICC, 1996). ICC, Vienna.
- Altınbaş, M., M. Tosun, S. Yüce, C. Konak, E. Köse ve R.A. Can. 2004. Ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) tane verimi ve bazı kalite özellikleri üzerinde genotip ve lokasyon etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 41(1): 65-74.
- Aydemir, T., A. Barut, K. Yılmaz ve N. Sezer. 2001. 2001 yılı milli çeşit listesinde yer alan ekmeklik buğdayların bölgeler bazında verim ve kalite yönünden değerlendirilmesi. Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül, Tekirdağ, 1: 37-45.
- Aydın, N., Z. Mut, H.O. Bayramoğlu ve H. Özcan. 2005. Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşit ve Hatlarının Karadeniz Koşullarında Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 11(3): 257-262.
- Balkan, A ve T. Gençtan. 2005. Un kalitesini yükseltmek için paçala karıştırılan bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin Tekirdağ koşullarındaki verim ve kalite unsurlarının belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, 1: 149-154, Antalya.
- Beşer, N., R. Öztürk ve T. Kahraman. 2001. Trakya Bölgesi'nde yetiştirilen buğday çeşitlerinin verim, kalite ve diğer bazı özellikleri ile buğday tarımının önemli sorunları. Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül, Tekirdağ, 1: 63-68.
- Elgün, A., S. Türker ve N. Bilgiçli. 2006. Tahıl Ürünleri Teknolojisi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü. 188 s. Konya.
- Kan, A. ve B. Sade. 2002. Ekmeklik buğdaylarda (*Triticum aestivum* L.) kalite özelliklerinin kombinasyon yeteneği, melez gücü ve kalıtımı. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16 (29), 12-18.
- Karatopak, G. ve N. Dinçer. 1999. Çukurova Bölgesi İçin Uygun Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 343-348, 15-18 Kasım, Adana.
- Korkut, K.Z., İ. Başer ve O. Bilgin. 2001. İleri ekmeklik buğday hatlarının (*T. aestivum* L.) verimi ve bazı agronomik karakterler yönünden değerlendirilmesi. Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt I, Tahıllar ve Yemelik Tane Baklagiller, 99- 104, 17-21 Eylül, Tekirdağ.
- Kün, E. 1996. Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1451, Ankara.
- Sade, B. 1997. Tahıl Islahı (Buğday ve Mısır). Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 31, Konya.
- Yağdı, K. 2004. Bursa koşullarında geliştirilen ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) hatlarının bazı kalite özelliklerinin araştırılması. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(1): 11-23.
- Zanetti, S., M. Winzeler, C. Feuillet, B. Keller and M. Messmer. 2001. Genetic analysis of bread making quality in wheat and Spelt. Plant Breeding, 120, 13-19.

## KAYSERİ İLİNDE BUĞDAY TARIMI, VERİMLİLİK SORUNLARI ve ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Sancar BULUT<sup>1,\*</sup> Sacit UÇAN<sup>2</sup> Ali ÖZTÜRK<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Erciyes Üniversitesi, Seyrani Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kayseri

<sup>2</sup> Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tufanbeyli İlçe Müdürlüğü, Adana

<sup>3</sup> Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum

\*Sorumlu Yazar: [sancarbulut@erciyes.edu.tr](mailto:sancarbulut@erciyes.edu.tr)

**Not:** Bu çalışma Mezuniyet Tezi olarak yayınlanmıştır.

### Özet

Kayseri ilinde buğday tarımının sorunlarını belirlemek ve bu sorunlara çözüm önerileri sunmak amacıyla anket çalışması yapılmıştır. İl geneli anket sonuçlarına göre; üreticilerin %53'ü nadas uygulamakta, %59'u nadas yılında ilk toprak işlemeyi geciktirmekte, %28'i de ikileme yapmamaktadır. En yaygın yetiştirilen buğday çeşitleri Bezostaja 1, Bayraktar 2000 ve Zerin olup, ekilişteki payları sırasıyla %55, %25 ve %10'dur. Ekim işlemi Ekim ayı içerisinde ve zamanında, %92 oranında mibzerle, %8 oranında ise serpmeye olarak yapılmaktadır. Üreticilerin %56'sı 20-25 kg/da, %32'si 15-20 kg/da tohumluk kullanmaktadır. Buğdaya 5-10 kg/da azot ve 5-9 kg/da fosfor uygulanmakta olup, gübre miktarları genellikle yeterlidir. Ancak, üreticilerin %44'ünün azotun tamamını ekimle birlikte uygulaması, gübre azotu kullanım etkinliğini azaltmaktadır. Buğday %76 oranında kuru tarım koşullarında yetiştirilmekte, üreticilerin %97'si yabancı otlarla kimyasal yolla mücadele etmektedir. Üreticilerin %84'ü pas hastalığı, %95'i de süne zararlısını gözlemiştir. Nadas alanlarının fazlalığı, toprak hazırlığı ve azotlu gübre uygulama zamanındaki yanlışlıklar, sulama imkânlarının yetersizliği, pas hastalıkları ve süne zararlısı Kayseri yöresinde buğday verimlerini sınırlamaktadır. Bu olumsuzlukların giderilmesine yönelik ekonomik, teknik ve idari önlemlerin alınması ile yöredeki buğday verimleri artırılabilir.

**Anahtar kelimeler:** buğday, verimlilik, Kayseri

### WHEAT FARMING in KAYSERİ PROVINCE, PRODUCTIVITY PROBLEMS and SOLUTION PROPOSALS

#### Abstract

A survey was conducted to determine the current problems in wheat culture of the province and to provide possible solutions toward these problems. According to province-wide survey results, 53% of farmers apply fallow, initial tillage was mostly delayed over 59% of fallow lands and 28% of producers do not perform doubling. The wheat cultivars are Bezostaja 1, Bayraktar 2000 and Zerin with cultivation percentages of 55, 25 and 10%, respectively. Producers perform the sowing on time in October. Sowing is performed 92% with drills and 8% with sprayers. With regard to amount of seed used by growers, 56% use 20-25 kg/da and 32% use 15-20 kg/da. Farmers usually apply 5-10 kg/da nitrogen and 5-9 kg/da phosphorus as fertilizer in wheat culture. However, 44% of producers apply the entire nitrogen at sowing and such a practice decreases nitrogen use efficiency. Wheat culture 76% performed under dry conditions. About 97% of producers use chemicals for weed control. Almost 84% of producers observed rust disease and 95% observed sunn pest. Excessive fallow lands, mistakes in soil tillage and nitrogen applications, lack of irrigation, rust diseases and sunn pest are the main factors limiting wheat yields in Kayseri. Economic, technical and administrative measures should be taken to overcome such problem and improve wheat yields.

**Key words:** wheat, productivity, Kayseri

## Giriş

İnsanlığın başlıca besin kaynaklarından biri olan buğday, sahip olduğu yüksek adaptasyon kabiliyeti sayesinde dünya üzerinde çok geniş alanlarda yetiştirilmektedir. Dünyada en yaygın yetiştirilen bitki türü olan buğday; en eski zamanlardan bugüne kadar yetiştiriliyor olması, tarımının diğer bitkilere göre daha kolay olması, ürünün taşıma ve depolama koşullarına daha dayanıklı olması ve beslenme konusunun en önemli ekonomik sorunlar arasında yer alması nedeni ile stratejik önemi yüksek olan bir bitkidir (Akkaya, 1994). Hızlı bir artış gösteren nüfusumuzun ve hayvan varlığımızın besin ihtiyacının karşılanması ve ulusal ekonomimizin diğer ülkelere karşı daha kuvvetli olmasını sağlamak için buğday üretimimizin mutlak suretle artırılması gerekmektedir (Güneş, 2002). Özellikle buğdaydan elde edilen un ve unlu mamullerinin dünya çapında büyük önem arz etmesi nedeni ile birçok ülke buğdaya yüksek oranda yatırım yapmaktadır (Atlı, 1999). Bir bölgede bitki yetiştiriciliğini sınırlayan en önemli faktörlerden biri iklimdir. Kayseri ilinde yağış ve sıcaklık rejimi tarımsal faaliyetleri zorlaştırmakta ve her bitkinin yetiştirilmesine olanak vermemektedir. Bu şartlar göz önüne alındığında Kayseri’de tahıl tarımı, başta buğday olmak üzere ilk tercih olmaktadır. Ancak yörede buğdaydan elde edilen verim beklenen düzeyin altındadır. Buğday verimlerinin düşük olmasında çok sayıda faktör etkilidir. Karasal iklim nedeniyle kışların uzun ve sert oluşu, ilkbahar geç ve sonbahar erken donlarının vejetasyon süresini sınırlaması ve yaz mevsimindeki kuraklık verimliliği sınırlamaktadır. Toprakların erozyona maruz kalmış ve sığ oluşu, mono kültür sonucu tek yönlü sömürülmüş olması ve organik madde yönünden fakirleşmesi de verimi olumsuz etkilemektedir. Tarımla uğraşan nüfusun eğitim düzeyi, aile işletmelerindeki sermaye yeterlilik durumu ve buna bağlı tarımsal girdi kullanımı, kullanılan çeşitlerin verim potansiyeli ve üretim teknikleri hakkındaki bilgi ve uygulama düzeyi verimliliği etkilemektedir. Buğday üretiminde başarı, üstün nitelikli tohumluk kullanımı yanında, kullanılan çeşide ve ekolojiye uyumlu yetiştirme tekniklerinin uygulanmasına bağlıdır (Gençtan ve Sağlam 1987). Bu anket çalışmasında, Kayseri ilinde buğday tarımının mevcut durumu ve sorunları ortaya konmuş, sorunlara yönelik çözüm önerileri sunulmuştur.

## Materyal ve Yöntem

Kayseri ilinde buğday tarımının mevcut durumu ve sorunlarını belirlemek amacı ile buğday tarımının en yaygın olduğu ve ili temsil edebilecek 5 ilçe ve bu ilçelerde buğday tarımının en yaygın olduğu toplam 19 köy seçilmiştir. Bu köylerden toplam 100 çiftçi ile Ocak-Şubat 2012 döneminde anket çalışması yapılmış, çiftçilere buğday tarımı ile ilgili sorular yöneltilmiş ve alınan cevaplar değerlendirilmiştir. Anket çalışması yapılan ilçeler ve bağlı köyler:

1. Develi İlçesi: Ayvazhacı, Soysallı, Sindelhöyük ve Yazıbaşı
2. Kocasinan İlçesi: Akin, Yazır, Elagöz ve Hasanarpa
3. Tomarza İlçesi: Gülveren, Kapukaya, İncili ve Şiraz
4. Pınarbaşı İlçesi: Yağlıpınar, Karaboğaz, Aşağı Karagöz, Yukarı Karagöz ve Kılıçmehmet
5. Sarız İlçesi: Çörekdere ve Yaylacı

## Sonuçlar ve Tartışma

Buğday, 166.937 ha ile Kayseri ilinde en geniş ekim alanına sahip kültür bitkisi olup, ekili tarla alanının %44’ünü oluşturmaktadır. Buğday tarımına ilişkin Kayseri il geneli anket sonuçları Tablo 1’de verilmiştir.

## Toprak işleme, çeşit seçimi ve ekim işlemi

Toprak işlemenin doğru yöntemler ile ve zamanında yapılması önemlidir. İlde yaklaşık 255.000 ha olan nadas alanlarında, üreticilerin %60’ının ilk toprak işlemeyi geciktirdiği, %28’inin ise ikileme yapmadığı göze çarpmaktadır. Nadasın esas amacı toprakta nemi

biriktirmek ve korumak olduğu halde, bu hatalı uygulama yabancı otların su ve besin maddelerini sömürmesine neden olmakta, yabancı otların tohumlarını olgunlaştırıp dökerek tarladaki yabancı ot yoğunluğunu artırmakta ve nadasın faydasını ortadan kaldırmaktadır. Ayrıca, toprak işlemenin geciktirilmesi nedeniyle tavını kaybetmiş toprağın işlenmesi için daha fazla çeki gücü ve operasyon gerekmekte, bu durum bir taraftan yakıt ve zaman israfına neden olurken, diğer taraftan toprak yapısının bozulmasına ve organik maddenin azalmasına neden olmaktadır. Nadas alanlarında ilk toprak işleme ilkbaharda toprak tava geldiğinde, kulağı küçültülmüş pullukla, 15-20 cm derinliğinde, tesviye eğrilerine paralel olarak ve toprağı devirmeden yapılmalıdır. Tarla belli aralıklarla kontrol edilmeli, tarla yüzeyinin yaklaşık yarısı yabancı otlarla kaplandığında kültivatörle 8-10 cm derinliğinde olmak üzere ikileme yapılmalıdır.

**Tablo 1.** Kayseri il geneli anket sonuçları

1	Nadas uygulaması	%53 evet, %47 hayır
2	Nadasta yılı ilk toprak işleme zamanı	%29 Nisan, %28 Mayıs, %23 Haziran, %12 Nisan-Mayıs, %8 Haziran-Temmuz
3	Nadas yılında ikileme, üçleme	%72 evet, %28 hayır
4	İlk toprak işleme aleti	%100 pulluk
5	Sertifikalı tohumluk kullanımı	%94 evet, %6 hayır
6	Kullanılan çeşitler	%55 Bezostaja 1, %25 Bayraktar 2000, %10 Zerin, %4 Pehlivan, %6 diğer
7	Ekim zamanı	%100 Ekim
8	Ekim yöntemi	%92 mibzer, %8 serpmeye
9	Tohumluk miktarı	%43 dekara 20-25 kg, %32 dekara 15-20 kg, %13 dekara 25 kg, %12 dekara 25-30 kg
10	Uygulanan azot miktarı	%37 dekara 9 kg, %35 dekara 7-9 kg, %20 dekara 5-7 kg, %8 dekara 10 kg
11	Azot uygulama zamanı	%56 yarısı ekimle + yarısı sapa kalkmada %44 tamamı ekimle
12	Uygulanan fosfor miktarı	%72 dekara 7 kg, %24 dekara 9 kg, %4 dekara 0 kg
13	Fosfor uygulama zamanı	%90 ekimle birlikte, %10 ekim öncesi
14	Sulama zamanı ve sayısı	%76 sulama yok, %10 Nisan-Mayıs 2 defa %14 Haziran-Temmuz 1 defa
15	Hastalık durumu	%87 var, %13 yok
16	Görülen hastalıklar	%84 pas, %6 sürme, %6 pas + rastık, %4 sürme + pas
17	Hastalıklarla mücadele	%86 kimyasal uygulaması, %14 yok
18	Zararlı durumu	%91 evet, %9 hayır
19	Görülen zararlılar	%95 süne, %2 kımıl, %2 süne + kımıl, %1 bambul
20	Zararlılarla mücadele	%86 kimyasal uygulaması, %14 yok
21	Yabancı otlarla mücadele	%97 kimyasal uygulama, %3 yok
22	Hasat-harman yöntemi	%85 biçer-döver, %15 geleneksel yöntemler
23	Tane verimi	%64 dekara 300-400 kg, %27 dekara 200-300 kg, %9 dekara 400-500 kg
24	Ürünü değerlendirme şekli	%55 tamamı satılır, %28 ihtiyaç fazlası satılır, %17 tamamını üretici kullanır
25	İlgili kurumlardan bilgi edinme	%66 evet, %34 hayır



Buğday çeşitlerinden Bezostaja 1 %55, Bayraktar 2000 %25, Zerrin %10, Pehlivan %4 ve diğer %6 (Tosunbey, Ekiz, Kızıltan 91 ve Flamura 85) ekiliş payına sahiptir. İlde buğday tarımı genellikle kuru tarım koşullarında yapılıyor olmasına rağmen, genellikle sulu tarım alanları için önerilen Bezostaja 1 çeşidinin çok yaygın olarak ekilmesi dikkat çekmektedir. Bulut (2012) tarafından Kayseri kuru tarım koşullarında yürütülen bir araştırmada, en yüksek tane verimleri sırasıyla Bezostaja-1 (278.3 kg/da), Gün 91 (277.0 kg/da), Atlı 2002 (272.4 kg/da), Dağdaş 94 (265.9 kg/da) ve Pehlivan (262.8 kg/da), en yüksek tane protein oranları ise Aytın 98 (%14.37), Tosunbey (%14.05) ve Alparslan (%13.73) çeşitlerinden elde edilmiş; yüksek verim ve protein oranları nedeni ile yöre için Bezostaja-1, Gün 91, Atlı 2002, Tosunbey, Aytın 98 ve Alparslan çeşitleri önerilmiştir. Yöre ekolojisine uyumlu, yüksek verimli ve kaliteli çeşitlerin belirlenmesi yanında, bu çeşitler için uygun ekim zamanı, ekim sıklığı ve gübreleme gibi yetiştirme tekniklerinin de araştırılarak ortaya konulması gerekmektedir.

İl genelinde buğday ekim işleminin Ekim ayı içerisinde yapılıyor olması, ekim zamanı açısından herhangi bir sorun olmadığını göstermektedir. Ekim işlemleri %92 oranında mibzerle, %8 oranında serpmeye olarak yapılmaktadır. Mibzerle ekimde bitki sıklığı ve ekim derinliği ayarlanabilmekte, daha az tohumluk kullanılmakta, gübre tohum yatağına verilebilmekte, düzenli çimlenme ve iyi bir bitki tesisi ile daha yüksek verimler elde edilmektedir. Öztürk ve Çağlar (2001) tarafından Erzurum kuru tarım şartlarında yürütülen bir araştırmada, baskılı mibzerle ekim yönteminin serpmeye ekime göre % 33 daha yüksek tane verimi sağladığı belirlenmiştir. Buğday tarımında zorunlu kalmadıkça serpmeye ekim uygulanmamalıdır. Azda olsa serpmeye ekimin uygulanıyor olması verimin azalmasına neden olduğundan, bu alanlarda mibzerle ekimin yaygınlaştırılmasına yönelik çalışmalar birim alan verimlerinin artırılmasında önemli katkı sağlayabilir. Buğdayda verimi belirleyen önemli unsurlardan birisi de ekim sıklığı ve buna bağlı olarak birim alandaki bitki sayısıdır. Seyrek ekimlerde tarla yeterince değerlendirilememekte, yabancı ot sorunu artmakta ve verim azalmaktadır. Kayseri ilinin de yer aldığı Orta Anadolu koşullarında ekim sıklığının 18-25 kg/da arasında olması gerektiği belirtilmiştir (Karaca ve ark. 1980). Anket sonuçlarına göre, üreticilerin %88'i dekara 15-25 kg ile ideale yakın miktarda tohumluk kullanmaktadır.

### **Bakım ve koruma**

Kayseri ilinde buğdaya 5-10 kg/da azot uygulanmakta, gübre kaynağı olarak ise genellikle %33'lük amonyum nitrat tercih edilmektedir. İl geneli için düşünüldüğünde, uygulanan azot miktarının genellikle yeterli olduğu söylenebilir. Üreticilerin %56'sı, önerilen şekilde, azotlu gübrenin yarısını ekimle birlikte, diğer yarısını ise ertesi yılın ilkbaharında ve sapa kalkma döneminde uygulamaktadır. Ancak, üreticilerin %44'ünün azotlu gübrenin tamamını ekimle birlikte uyguluyor olmasının buğday verim ve kalitesinde kayıplara neden olduğu söylenebilir. Özellikle kardeşlenme ve sapa kalkma döneminde azot yetersizliği buğdayın büyüme ve gelişmesini yavaşlatmakta, bu durum düşük verim ve kalite ile sonuçlanmaktadır. Son yıllarda buğday alım fiyatının belirlenmesinde protein oranı da dikkate alındığından, düşük protein oranlı ve düşük fiyatlı ürün nedeniyle üreticiler ayrıca bir gelir kaybına da uğramaktadır. Uygulanan azotun miktarı yanında uygulama zamanı da yüksek verim ve kalite için önemli olduğundan, buğdaya verilecek azotlu gübrenin yarısı sonbaharda ekimle birlikte, diğer yarısı ise ilkbaharda sapa kalkma başlangıcında uygulanmalıdır. İldeki buğday üreticilerinin %96'sı buğdaya ekim döneminde olmak üzere 7-9 kg/da arasında fosfor uygulamakta olup, fosfor uygulama dozu ve zamanı yönünden bir sorun olmadığı görülmektedir.

Anket sonuçlarına göre, ilde buğday tarımı %76 oranında kuru tarım şartlarında yapılmaktadır. Ancak sulama imkânı olan yerlerde çiftçilerin %10'u Nisan-Mayıs arası iki kez, %14'ü Haziran-Temmuz arası 1 kez sulama imkânı bulabilmektedir. Sulama imkânlarının geliştirilmesi ve kritik bitki gelişme dönemlerinin kurak geçtiği yıllarda buğdayın sulanmasının verim artışları ve üretimde istikrarın sağlanmasına önemli katkı sağlayacağı bir gerçektir. Çimlenme, sapa kalkma ve başaklanma dönemleri verim oluşumunda belirleyici olduğundan, toprak neminin yetersiz olması durumunda buğday bu dönemlerde sulanmalıdır. Buğday çiftçisinin %97'sinin yabancı ot mücadelesi yapıyor olması, ildeki buğday tarımında bu yönü ile eksiklik olmadığını göstermektedir. Buğday tarımında yüksek oranda hastalık (%87) ve zararlı (%91) görülmekte, üreticilerin %86'sı bu hastalık ve zararlılarla kimyasal yolla mücadele yapmaktadır. En yaygın (%84) hastalığın pas, en yaygın (%95) zararlıın ise süne olduğu belirlenmiştir. İl genelinde buğday hasadı %15 oranında geleneksel yöntemlerle, %85 oranında da biçerdöverle yapılmaktadır.

### **Tane verimi ve ürünü değerlendirme şekli**

Kayseri ilinde buğday üreticilerinin %64'ü 300-400 kg/da, %27'si 200-300 kg/da, %9'u ise 400-500 kg/da tane verimi elde ettiklerini beyan etmişlerdir. Bu değerler, 203 kg/da olarak bilinen Kayseri il ortalama buğday verimine göre (Anonim, 2012) daha yüksektir. Ürün yılı farkı, anket sonuçlarının az sayıda çiftçi ile yapılmış olması veya tüm ilçelerde anket yapılmamış olması bu farkın ortaya çıkmasına neden olmuş olabilir. Bununla birlikte, ülke ortalamasının altında buğday verimine sahip olan bölgelerde karşılaşılan ve buğdayda verim düşüklüğüne neden olan sorunların Kayseri yöresi için de geçerli olduğu görülmektedir. Kayseri ilinde buğday tarımında; toprak işleme ve tohum yatağı hazırlığındaki eksiklikler, çeşit seçimi ve azotlu gübreleme zamanındaki yanlışlıklar, sulama imkânlarındaki yetersizlikler, hastalıklar ve zararlıların verimliliği kısıtladığı söylenebilir.

Anket sonuçlarına göre, Kayseri'de buğday üreticilerinin %55'i elde ettiği ürünün tamamını, %28'i tohumluk ve tüketim amaçlı ihtiyaçlarından geride kalanını satmakta, %17'si ise ürünün tamamını tohumluk veya tüketim amaçlı olarak kullanmaktadır. Yörede buğday ürünü genellikle insan beslenmesinde, başta ekmek yapımı olmak üzere çeşitli şekillerde (yarma, bulgur, döğme vb.) değerlendirilmektedir. Bunun dışında buğdayın samanı hayvan beslemede ve ısı yalıtım malzemesi olarak kullanılmaktadır (Anonim, 2003).

İldeki buğday üreticilerinin %34'ünün buğday üretimi ile ilgili olarak tarımsal kuruluşlardan hiç bilgi edinmedikleri ortaya çıkmıştır. Verimliliği artırmayı amaçlayan tarımsal araştırmalara ve bu araştırmaların sonuçlarının çiftçilere ulaştırılmasını amaçlayan tarımsal yayım faaliyetlerine gereken önem verilmelidir. İlgili kuruluşlarda yeniden yapılanma ile "araştırma ve yayım" faaliyetlerinin birlikte ele alınması, çiftçilerin üretimle ilgili sorunlarını sürekli olarak araştırmacılara iletebilmesi ve çiftçi koşullarında denemelere önem verilerek araştırma sonuçlarının hızla çiftçilere ulaştırılması bu konudaki eksikliklerin giderilmesine önemli katkılar sağlayabilir.

Kayseri ilinin 5 ilçesine bağlı 19 köyünde toplam 100 buğday çiftçisi ile buğday tarımına yönelik yapılan anket sonuçlarının, ildeki buğday tarımının mevcut durumu ve sorunları hakkında bir fikir verdiği söylenebilir. Elde edilen anket sonuçlarına göre:

- Nadas yılında ilk toprak işleme zamanı ve tohum yatağı hazırlığı ile ilgili yanlışlıkların giderilmesi,

- İldeki yaklaşık 255.000 ha nadas alanlarında, “nadas–buğday” uygulaması yerine belirlenecek uygun ekim nöbeti sistemlerinin uygulanması,
- Sulu ve kuru tarım koşulları için uygun buğday çeşitlerinin belirlenerek bu çeşitlerin çiftçilere ulaştırılması,
- Azotlu gübreleme zamanının önemi konusunda üreticilerin bilinçlendirilmesi,
- Sulama imkânlarının geliştirilmesi,
- Buğday hastalık ve zararlıları ile daha etkin bir mücadele yapılması, gerekmektedir.

Bu eksiklik veya yanlışlıkların giderilmesine yönelik ekonomik, teknik ve idari önlemlerin alınması ile yöredeki buğday verimlerinin artacağı söylenebilir.

### Kaynaklar

- Akkaya, A., 1994. Buğday Yetiştiriciliği. Kahramanmaraş Sütçü İmam Fakültesi Genel Yayın No: 1, Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 1, Ders Kitapları Yayın No: 1, Kahramanmaraş.
- Anonim, 2003. Kayseri Tarım Master Planı 2003. <http://www.dpt.gov.tr>
- Anonim, 2012. TÜİK, Türkiye İstatistik Kurumu, Tarım İstatistikleri, Ankara. <http://www.tuik.gov.tr>
- Atlı, A. 1999. Buğday ve Ürünleri Kalitesi. Orta Anadolu’da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran, Konya.
- Bulut, S., 2012. Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Kayseri Ovası Koşullarına Adaptasyonu. Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Koordinasyon Birimi, FBA-10-2883 Kodlu Proje Sonuç Raporu, Kayseri.
- Gençtan, T., Sağlam, N., 1987. Ekim zamanı ve ekim sıklığının üç ekmeklik buğday çeşidinde verim ve verim unsurlarına etkisi. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 171-183, 6-9 Ekim, Bursa.
- Güneş, E. 2002. Türkiye’de Hububat İşleme Ekonomisi, Hububat 2002, Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi, 299-310.
- Karaca, M., Guler, M., Unver, İ., Pala, M., ve Dururan, N., 1980, Değişik tohum miktarlarının Bolal-2973, Haymana-79 (T. Aestivum) ve Çakmak-79 (T. Durum) buğday çeşitlerinin verim ve verim öğelerine etkileri, Orta Anadolu Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü. Ankara.
- Öztürk, A., Ö. Çağlar, 2001. Erzurum kuru tarım koşullarında ekim yöntemlerinin buğdayın verim ve bazı agronomik karakterlerine etkisi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 32 (1): 17-24.

## BUĞDAYDA (*Triticum aestivum* L.) YAPRAK ALANI İNDEKSİNİN DİJİTAL FOTOĞRAFLAMA YÖNTEMİ İLE BELİRLENMESİ

Uğur Çakaloğulları<sup>1</sup>, Emine Durmuş<sup>1</sup>, Gülden Deniz Atasoy<sup>1</sup>, Özgür Tatar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, İzmir

### Özet

Bu araştırma, buğday bitkisinde yaprak alanı indeksinin (YAI) dijital fotoğrafı ile belirlenme potansiyelini ve bu yöntemle elde edilecek verilerin biyokütle gelişimi ile ilişkisini tespit etmek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak Meta 2002 (*Triticum aestivum* L.) ekmeklik buğday çeşidi kullanılmıştır. Çalışma, Tesadüf Blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak 2011-12 yetiştirme döneminde, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne ait deneme tarlalarında yürütülmüştür. Denemede, farklı kanopi yapıları oluşturmak amacıyla 9 farklı ekim normu kullanılmıştır. Çalışmada, yaprak alanı indeksi hesaplamada tarla koşullarından elde edilen dikey-dijital görüntüleme tekniği ile geleneksel yöntemler karşılaştırılmıştır. Dijital fotoğrafı ile tespit edilen sonuçlar farklı kanopi sıklıklarından elde edilen biyokütle verileri ile ilişkilendirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, dijital fotoğrafı ile belirlenen yaprak alanı indeksi (YAI) ile geleneksel yöntemlerle belirlenen YAI değerleri arasında önemli düzeyde pozitif korelasyon belirlenmiştir ( $r = 0.88^{**}$ ). Bunun yanı sıra dikey-dijital görüntüleme yöntemi ile elde edilen YAI değerlerinin biyokütle verileri ile de pozitif yönde önemli düzeyde ilişkiye sahip olduğu ( $r = 0.89^{**}$ ) ortaya konulmuştur. Çalışma sonucuna göre dijital fotoğrafı yönteminin, geleneksel yöntemlere göre hızlı ve pratik olması sebebiyle tercih edilebilir bir yöntem olabileceği tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yaprak Alanı İndeksi, Dijital Fotoğraf, Biyokütle, Buğday

## DETERMINATION OF LEAF AREA INDEX BY DIGITAL PHOTOGRAPHY IN WHEAT (*Triticum aestivum* L.)

### Abstract

Potential of new technique to determine leaf area index (LAI) using with digital photography and the correlations between these LAI values with biomass production of wheat plants were investigated in the present study. Bread wheat cultivar Meta 2002 (*Triticum aestivum* L.) was used as plant material. A field experiment was conducted according to Randomized Complete Block Design with 3 replications in the experimental fields of Ege University Faculty of Agriculture Department of Field Crops. Nine sowing densities were applied to have different canopy architectures. Vertical-digital photography and traditional techniques were compared in the study. The correlations between results obtained from digital photography technique and biomass production of plant were also evaluated. The results indicated that there is a significant positive correlation between LAI values determined by digital photography and traditional techniques ( $r = 0.88^{**}$ ). A positive and significant correlation was also found between the LAI value obtained by digital photography technique and biomass production of the wheat plants ( $r = 0.89^{**}$ ). Our findings suggested that vertical-

digital photography technique which is quick and easy way to determine LAI had an important potential comparison to traditional techniques.

**Key Words:** Leaf area index, digital photography, biomass, wheat

## Giriş

Yaprak alanı indeksi (YAI), birim toprak alanına düşen yaprak alanı olarak tanımlanmaktadır (Zheng ve ark., 2009). Bunun yanında, YAI'nin ışığın absorbe edilmesi, topraktaki su dengesi, transpirasyon, fotosentez ve solunum dâhil olmak üzere birçok biyolojik ve fizyolojik süreç ile ilişkili, özellikle bitki veriminin tahminlenmesinde, zararlı ve hastalık etkilerinin incelenmesinde rol alan önemli bir parametre olduğu ifade edilmektedir (Rongxia Zhang ve ark., 2012).

Günümüzde farklı YAI ölçüm yöntemleri kullanılmakta ve bu yöntemlerden; en-boy-katsayı ve scanner (tarayıcı) yöntemi yaygın olarak kullanılan ve gerçeğe en yakın sonuçları veren yöntemler olup ancak fazla zaman ve çaba gerektiren ölçümlerdir (Hinzman ve ark., 1986; Enroque Rico-Garcia ve ark., 2009). Bunun yanı sıra son yıllarda hyper-spectral ve dijital fotoğraflama tekniği gibi alternatif, daha hızlı ve az zahmetli yöntemler kullanılmaya başlanmıştır (Lee ve ark., 2004; Haboudane ve ark., 2004; Darvishzadeh ve ark., 2008; Chen ve ark., 2010).

Rongxia Zhang ve ark. (2012), yaprak alanının dijital fotoğraflama tekniği ile birçok bitkide belirlendiğini ve şu anda bu metodun YAI hesaplamada yaygın olarak kullanılabilme potansiyeline sahip olduğuna değinmişlerdir. Mevcut çalışma, buğday bitkisinde yaprak alanı indeksinin (YAI) belirlenmesinde dijital fotoğraflama yönteminin kullanılma potansiyeli ve bu yöntemle elde edilecek verilerin biyokütle ile ilişkisini tespit etmek amacı ile yürütülmüştür.

## Materyal ve Yöntem

Araştırma 2011-12 buğday yetiştirme dönemlerinde, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü'ne ait deneme alanlarında yürütülmüştür. Çalışmada bitki materyali olarak bölgede yetiştirilen Meta 2002 ekmeçlik buğday çeşidi kullanılmıştır.

Ekim 20-22 Kasım 2011 tarihlerinde, markör ile açılan sıralara, sıra arası mesafenin ayarlanabildiği özel bir buğday ekim aleti ile gerçekleştirilmiştir. Parsel uzunlukları 3 metre, parsel genişliği ise farklı kanopi yapısına göre değişiklik göstermektedir. Denemelerde sıra arası 10-20-30 cm, sıra üzeri 1-2-3 cm olmak üzere dokuz farklı ekim normu uygulanmıştır. Gübreleme ekim ile birlikte dekara 6 kg saf N ve dekara 6 kg Fosfor, sapa kalkma döneminde ise dekara 6 kg saf N gelecek şekilde; her parsel için ayrı olarak hesaplanıp el ile serpilerek uygulanmıştır.

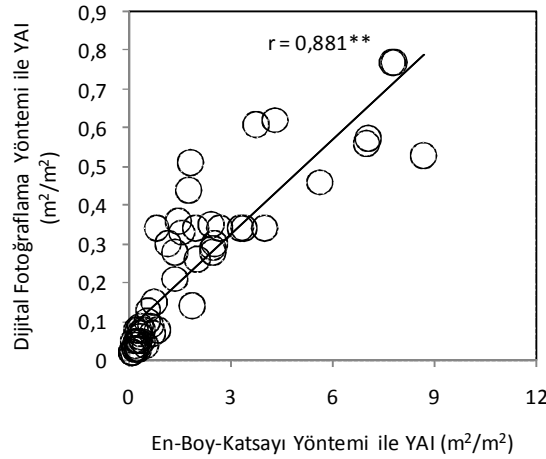
Denemede her parselden kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerinde önceden işaretlenmiş 10'ar bitki alınmış, en-boy-katsayı (cm x cm x 0.79) yöntemi ile YAI hesabı yapılmıştır. Bunun yanı sıra kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerinde alınan bitki örneklerinin m<sup>2</sup> deki biyokütleleri, yaprak ve sapların kuru-yaş ağırlıkları tartılarak belirlenmiştir.

Bunun yanında kanopi alanı, Nikon D80® marka dijital fotoğraf makinesi kullanılarak dikey fotoğraflama ile belirlenmiştir. Her ay çekilen yüksek çözünürlüklü fotoğraflar bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Bu fotoğraflarda kanopi alanı piksel sayımına dayalı yöntem ile Adobe Photoshop CS5® kullanılarak belirlenmiştir.



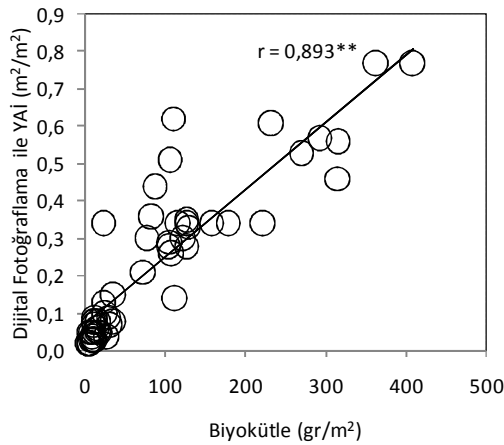
## Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Kardeşlenme ve sapa kalkma dönemine denk gelen Ocak ve Mart aylarında elde edilen dijital görüntüleme dayalı YAI değerleri ile geleneksel yöntem olan en-boy-katsayı yöntemi ile elde edilen YAI değerleri arasındaki ilişki Çizelge 1’de verilmektedir. Elde edilen sonuçlara göre bu iki değer arasında pozitif yönlü bir korelasyonun ( $r = 0.881^{**}$ ) olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar YAI’nin buğday bitkisinde hızlı ve kolay bir şekilde dijital yöntemle belirlenme olanağının olduğunu göstermektedir. Chen ve ark. (2010), Liu ve ark. (2010), Corcoles ve ark. (2013) yaptıkları çalışmalarda mevcut araştırma ile paralel olarak, dijital fotoğraflama yönteminin YAI’nin belirlenmesinde alternatif bir yöntem olabileceğini ortaya koymuşlardır.



**Çizelge 1.** Dijital fotoğraflama ( $m^2/m^2$ ) ve En-Boy-Katsayı ( $m^2/m^2$ ) Yöntemi ile elde edilen YAI değerlerinin birbirleriyle ilişkisi (\*\*  $P=0.01$ ).

Dikey-dijital görüntüleme ile elde edilen YAI değerleri ile alınan bitki örneklerine ait biyokütle verileri arasındaki ilişki Çizelge 2’de verilmektedir. Elde edilen bulgular bu iki parametre arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde, pozitif yönlü bir korelasyon ( $r = 0.893^{**}$ ) olduğunu ortaya koymuştur. Smith ve ark. (2000)’da YAI değişimi ile biyokütle arasındaki benzer ilişkiyi ortaya koymuşlardır.



**Çizelge 2.** Dijital Fotoğraflama ile elde edilen kanopi alanının YAI değerlerinin ( $m^2/m^2$ ), biyokütle ( $gr/m^2$ ) ile olan ilişkisi (\*\*  $P=0.01$ ).

Sonuç olarak, dijital fotoğraflama yöntemi ile elde edilen YAI değeri fotosentetik olarak daha aktif yaprak alanını vermekle birlikte geleneksel yöntem olan en-boy-katsayı yöntemi ile elde edilen YAI değeri ise üst yaprakların izdüşümü altında kalan bitki topluluğunun da alanını vermektedir. Hızlı ve uygulama kolaylığı açısından büyük avantaj sağlayan dikey dijital fotoğraflama yönteminin, bitki biyokütle artışı ile ilişkisi de dikkate alınarak, yaprak alanı indeksinin belirlenmesinde alternatif bir yöntem olabileceği düşünülmektedir.

**Not:** Bu çalışma çok yıllık bir çalışmaya ait ilk yıl sonuçları olup denemelerin ikinci yılı devam etmektedir ve bu sonuçlar hiçbir yerde yayınlanmamıştır.

### Kaynaklar

- Bavec M., K. Vuković, S. Grobelnik Mlakar, Č. Rozman, F. Bavec. 2007. Leaf Area Index in Winter Wheat: Response on Seed Rate and Nitrogen Application by Different Varieties. *Journal of Central European Agriculture*. Vol 8, No 3 (337-342).
- Chen Z., Wenjun Chen, Sylvain G. Leblanc, Gregory H.R. Henry. 2010. Digital Photograph Analysis for Measuring Percent Plant Cover in the Arctic. *Arctic*. Vol. 63, No. 3, P. 315–326.
- Corcoles J.I., J.F. Ortega, D. Hernández, M.A. Moreno. 2013. Use of digital photography from unmanned aerial vehicles for estimation of leaf area index in onion (*Allium cepa* L.). *Europ. J. Agronomy*. 45, 96– 104.
- Darvishzadeh R., Andrew Skidmore, Clement Atzberger, Sip van Wieren. 2008. Estimation of vegetation LAI from hyperspectral reflectance data: Effects of soil type and plant architecture. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*. 10, 358–373.
- Haboudanea D., John R. Miller, Elizabeth Pattey, Pablo J. Zarco-Tejada, Ian B. Strachan. 2004. Hyperspectral vegetation indices and novel algorithms for predicting green LAI of crop canopies: Modeling and validation in the context of precision agriculture. *Remote Sensing of Environment*. 90, 337–352.
- Hinzman L. D., M E Bauer, C S T Daughtry. 1986. Effects of nitrogenfertilization on growth and reflectance characteristics of winter wheat. *Remote Sensing of Environment*. vol. 19, pp. 47-61.
- Lee Kyu-Sung, Warren B. Cohen, Robert E. Kennedy, Thomas K. Maiersperger, Stith T. Gower. 2004. Hyperspectral versus multispectral data for estimating leaf area index in four different biomes. *Remote Sensing of Environment*. 91, 508–520.
- Liu J., Elizabeth Pattey. 2010. Retrieval of leaf area index from top-of-canopy digital photography over agricultural crops. *Agricultural and Forest Meteorology*. 150, 1485–1490
- Rico-Garcia E., Fabiola Hernandez-Hernandez, Genaro M. Soto-Zarzua, Gilberto Herrera-ruiz. 2009. Two new methods for the estimation of leaf area using digital, photography. *International Journal of Agriculture & Biology*.
- Smith S.M., P. Brian Garrett, Jennifer A. Leeds, Paul V. McCormick. 2000. Evaluation of digital photography for estimating live and dead aboveground biomass in monospecific macrophyte stands. *Aquatic Botany*. 67, 69–77.
- Zheng G., L. M. Moskal. 2009. Retrieving Leaf area index (LAI) using reomte sensing. *Theories, Method And Sensors*. vol. 9, pp. 2719-2745.
- Zhang R., Jialiang Ba, Yi Ma, Shanqin Wang, Jian Zhang, Weidong Li. 2012. A comparative study on wheat leaf area index by different measurement methods. *Agro-Geoinformatics (Agro-Geoinformatics)*. First International Conference. Page: 1 - 5.

## Türkiye’de İklim Tiplerinin Tritikale Bitkisi Verimine Etkisinin Parametrik Olmayan İstatistik Yöntemlerle İncelenmesi

Şenol Çelik<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni ABD Doktora öğrencisi, Ankara

### Özet

Bu çalışmada, Türkiye’de görülen farklı iklim tiplerinin yetiştirilen tritikale verimine etkisi araştırılmıştır. Tritikale verimine ait veriler üzerinde normallik ve varyansların homojenliği testi yapılmıştır. Shapiro Wilk testine göre Marmara iklimine sahip illere ait veriler normal dağılım göstermemiştir. Varyansların homojenliği testine göre, varyansların homojen olmadığı anlaşılmıştır. Bu durumda parametrik olmayan testlerden biri olan Kruskal Wallis testi uygulanmıştır. Yapılan analizle, farklı iklim koşullarında yetiştirilen tritikale bitkisi verim bakımından istatistiksel olarak önemli bir değişiklik göstermemiştir. Tritikale bitkisi Türkiye’de her iklim tipinde yetişmeye elverişli olmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Tritikale, verim, Kruskal Wallis testi.

### Examination On Effect Yield Of Triticale Plant Climatic Types In Turkey By Nonparametric Statistical Methods Analysis

#### Abstract

In this study, investigated the effect on yield of triticale of different climate types in Turkey. Normality and homogeneity of variance test was performed the data on the yield triticale. According to Shapiro Wilk test, normal distributions was no with the data on the provinces of Marmara climate. According to test homogeneity of variances, the variances are not homogeneous understood. In this case, Kruskal-Wallis test which one of the non-parametric tests was applied. The analysis, the triticale plants which grown under different climatic conditions, in terms of yield was not show a statistically significant change. Triticale plants suitable to catch up with each climate type in Turkey.

**Keywords:** Triticale, yield, Kruskal Wallis test.

#### Giriş

Tritikale; buğdayla çavdarın melezlenmesinden elde edilen yeni bir tahıl cinsidir. Çavdarın makarnalık buğdayla melezlenmesinden dane tipi, ekmeçlik buğdayla melezlenmesinden çayır tipi tritikale elde edilmektedir. Tritikale buğday gibi serin iklim tahıllarındandır. İklim ve toprak isteği buğdayla aynıdır. Fakat buğday için elverişli olmayan (yüksek rakımlı yaylalarda, kumlu, az yağışlı ya da hastalık ve zararlıların buğdaya ağır zarar verdiği) yerlerde tritikale buğdaya üstünlük sağlamaktadır (Karata ve ark. 1999).

2011 yılı TÜİK verilerine göre, Türkiye’de 297829 dekarlık alana 103797 tonluk tritikale üretimi yapılmıştır ve dekar başına ortalama olarak 349 kg verim alınmıştır. Tritikale bitkisiyle ilgili yapılan literatür taramasına göre bazı araştırma sonuçları aşağıdaki gibi özetlenmiştir.

Yanbeyi ve Sezer (2006) çalışmalarında, Samsun ekolojik koşullarında farklı kökenli tritikale genotiplerinin verim ve verim öğelerini belirlemek amacıyla, tesadüf blokları deneme deseninde üç tekrarlamalı olarak ele alınan bu çalışmada tritikale genotipleri arasında incelenen özellikler bakımından önemli farklar bulunmuştur. Atak ve Çiftçi (2006) çalışmalarında, 25 adet tritikale çeşit/hattı kullanılmış, bu çeşit ve hatlar verim ve bazı verim öğeleri yönünden incelenmiştir. Özer ve ark. (2010) çalışmalarında, Konya koşullarında yeşil ot üretimi amacıyla yetiştirilebilecek tritikale hat ve çeşitlerinin belirlenmesi için yürütülen çalışmada yeşil ot verimi, kuru madde oranı ve kuru ot protein oranı tespit edilmiştir. Geren ve ark. (2012) çalışmalarında, Menemen-İzmir ekolojik koşullarında, farklı tritikale (Tacettinbey, Ege yıldızı, BDMT 06-5K, Karma, Tatlıcak-97, Mikham-2002, Focus, Melez-2001, Presto) çeşitlerinin tane verimi ve verimle ilgili bazı özellikleri incelenerek bölgeye adaptasyonları belirlenmiştir.

Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de farklı iklim tiplerinde üretimi yapılan tritikale bitkisinin verim yönünden anlamlı bir farklılık olup olmadığının parametrik olmayan istatistik yöntemlerden biri olan Kruskal-Wallis testi ile belirlenmesidir.

### Materyal Ve Yöntem

Araştırmada materyal olarak karasal iklim özelliği gösteren 17 il, Karadeniz ve Akdeniz iklimi özelliği gösteren 10’ar il ve Marmara iklimi özelliği gösteren 7 il olmak üzere toplam 44 ile ait 2011 yılı tritikale üretim verimi (kg/dekar) verileri Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)’nin [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr) internet adresinden alınmıştır.

Araştırma verileri için önce parametrik istatistik testleri denenmiştir. Bunun için önce normallik testleri ve varyansların homojenliği testleri yapılmıştır. Normallik testleri için Q-Q nokta grafik yöntemi (Johnson and Wichern 1992), ki-kare uygunluk testi (Chiang 2003), Kolmogorow-Smirnov testi (Lehmann, 1986), Lilliefors testi (Conower 1980), Shapiro-Wilk testi (Pearson and Hartley 1972) ve Q-Q grafik testi (Alpar 1997) gibi testler uygulanabilir. Varyansların homojenliği testi için Bartlett testi (Düzgüneş ve ark. 1993), Cochran metodu (Sachs, 1974), Fmax testi (Efe ve ark. 2000), Levene testi (Levene, 1960), Brown-Forsythe testi (Brown and Forsythe 1974) ve Layard ki-kare testi (Gamgam ve Altunkaynak 2008) uygulanmaktadır. Veriler normal dağılıma uymadığında ve varyansların homojen olmadığı durumda parametrik olmayan istatistik yöntemlerine başvurulur.

Kruskal-Wallis tarafından 1952 yılında önerilen Kruskal-Wallis H testi,

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^c \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1)$$

şeklinde tanımlanır (Kruskal and Wallis 1952). Burada,

C: örneklem sayısı,  $n_i$ : n’nci örnekleme ait gözlem sayısı,  $N = \sum n_i$ : tüm gözlemlerin sayısı,

$R_i$ : i’nci örneklem için sıra sayıları toplamıdır. Bu test için hipotezler

$$H_0 : \tau_1 = \tau_2 = \dots = \tau_c$$

$H_1$ :  $\tau_i$  parametrelerinden en az biri sıfırdan farklıdır

şeklinde kurulur (Hollander and Wolfe 1973).

### Araştırma sonuçları ve Tartışma

Tritikale verimi ile iklim türlerine göre ortalama verim Çizelge 1’de verilmiştir. Kolmogorov-Smirnov normallik testine göre çalışmada kullanılan veriler normal dağılıma uygundur ( $p=0.467>0.05$ , Çizelge 2). Varyansların homojenliği için Levene testine göre varyansların

homojen olmadığı görülmüştür ( $p=0.034<0.05$ , Çizelge 3). Varyansların homojenliği şartı sağlanmadığı için parametrik olmayan testlerden Kruskal-Wallis testinin uygulanmıştır. Çizelge 4'e göre, test istatistiği olan ki-kare değeri 0.16 ve p değeri 0.984 elde edilmiştir.  $p>0.05$  olduğundan sıfır hipotezi reddedilir ve Türkiye'de görülen iklim türlerine göre yetiştirilen tritikale verimleri (kg/de) arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (Çizelge 4,  $\chi^2=0.16$  ve  $p=0.984>0.05$ ). Bu durumda, ülkemizde üretimi yapılan tritikale bitkisi verim olarak her iklim tipine elverişlidir.

Çizelge 1. Betimleyici istatistikler

	n	$\bar{X}$	s
Karasal iklim	17	333.75	75.10
Karadeniz iklimi	10	347.50	76.82
Akdeniz iklimi	10	379.20	145.48
Marmara iklimi	7	353.43	91.60

n: il sayısı,  $\bar{X}$  : ortalama verim, s: standart sapma

Çizelge 2. Kolmogorov-Smirnov normallik testi

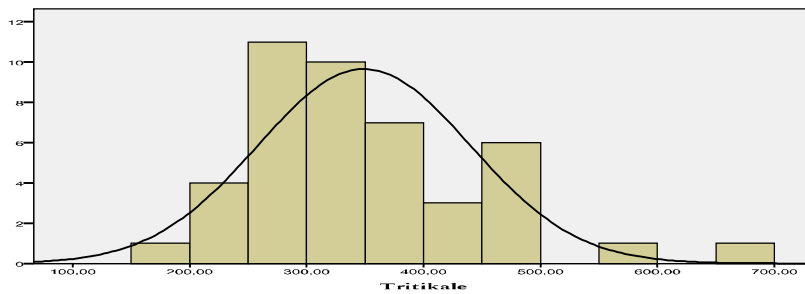
Örneklem mevcudu	44
Ortalama	350.341
Standart sapma	96.125
Kolmogorov-Smirnov Z	0.849
p değeri	0.467

Çizelge 3. Varyansların homojenliği testi

Levene istatistiği	Serbestlik derecesi	Serbestlik derecesi	p
3.176	3	40	0.034

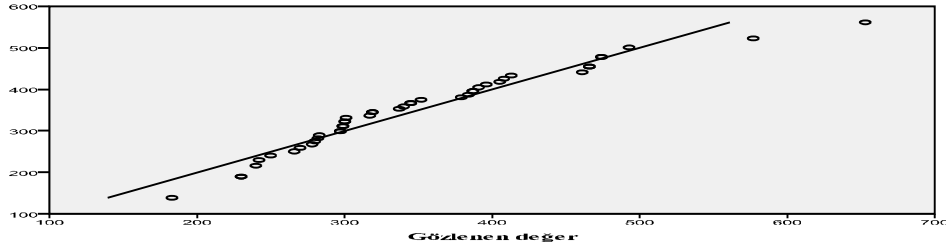
Çizelge 4. Tritikale bitkisi veriminin Kruskal-Wallis testi sonuçları

İklim türleri	Örneklem mevcudu	Sıra ortalaması	Serbestlik derecesi	$\chi^2$	p
Karasal	17	21.65	3	0.16	0.984
Karadeniz	10	22.45			
Akdeniz	10	23.20			
Marmara	7	23.64			



Şekil 1. Tritikale verimine ait verilerin normallik grafiği





Şekil 2. Tritikale verimi için Q-Q grafiği

## Kaynaklar

- Alpar, R. 1997. Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemlere Giriş I. Nobel Yayınevi, Ankara.
- Atak, M. ve C.Y. Çiftçi. 2006. Bazı Tritikale Çeşit ve Hatlarının Morfolojik Karakterizasyonu. Tarım Bilimleri Dergisi, 12(1): 101-111, Ankara.
- Brown M.B. and A.B. Forsythe. 1974. Robust Tests for Equality of Variances. J of the American Statistical Association.
- Chiang, C.L. 2003. Statistical Methods of Analysis. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- Conower, W.J. 1980. Practical Nonparametric Statistic. Second Edition, Texas, Tech. University.
- Düzgüneş O., T. Kesici ve F. Gürbüz. 1993. İstatistik Metodları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları: 1291, Ankara.
- Efe, E., Y. Bek ve M. Şahin. 2000. SPSS'te Çözümleri ile İstatistik Yöntemler II. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Bilgisayar Araştırma ve Uygulama Merkezi (BAUM) Yayın No:10, Kahramanmaraş.
- Gamgam H. ve B. Altunkaynak. 2008. Parametrik Olmayan İstatistik SPSS Uygulamaları. Gazi Kitabevi, Ankara.
- Geren, H., H. Geren, H. Soya,, R. Ünsal, Y. T. Kavut,, İ. Sevim ve R. Avcıoğlu. 2012. Menemen koşullarında yetiştirilen bazı tritikale çeşitlerinin tane verimi ve diğer verim özellikleri üzerinde araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 49(2):195-200.
- Hollander, M. and D. A. Wolfe. 1973. Nonparametric Statistics Methods. John Wiley and Sons, New York.
- Johnson, R.A. and D.W. Wichern. 1992. Applied Multivariate Statistical Analysis. New Jersey, Prentice-Hall Inc.
- Karata, H., T. Taşyürek ve M. Demir. 1999. Sivas ve Tokat yöresinde tritikale tarımı. Köy Hizmetleri Tokat Araştırma Enstitüsü Yayınları, genel yayın no:142, çift bülten no:Ç-21, Tokat.
- Kruskal, W. H. and W. A. Wallis. 1952. Use of Rank in one-criterion analysis of variance. Journal of the American Statistical Associations, 47(260), 583-621.
- Lehmann, E.L. 1986. Testing Statistical Hypotheses. Wiley series in probability and mathematical statistics.
- Levene, H. 1960. "Contributions to Probability and Statistics: Essays in Honor of Harold Hotelling", I. Olkin, et. al., eds. Stanford University Press, Stanford, CA.
- Özer, E., S. Taner ve A.G. Akçacık. 2010. Konya şartlarında Tritikale'nin (Triticosecale Witt.) yeşil ot potansiyeli ile bazı tarımsal özellikleri. Bitkisel Araştırma Dergisi 1: 17-22.
- Pearson, A.V. and H.O. Hartley. 1972. Biometrika Tables for Statisticians. Vol 2. Cambiridge, England.

- Sachs, L. 1974. Angewandte Statistik. Springer Verlag. Berlin.
- TÜİK. 2011. [http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt\\_id=45](http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt_id=45). Türkiye İstatistik Kurumu. Tahıllar ve diğer bitkisel ürünler, (Erişim 03 Mart 2013)
- Yanbeyi, S. ve İ. Sezer. 2006. Samsun Koşullarında Bazı Triticale Hatlarının Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Bir Araştırma. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 21(1):33-39, Samsun.

## FARKLI EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) ÇEŞİTLERİNİN BURSA KOŞULLARI ALTINDA VERİM VE VERİM ÖĞELERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Ramazan Dogan<sup>1</sup>, Emre Şenyiğit<sup>1</sup>, Zekeriya Köktaş<sup>1</sup>, Ergün Doğangüzel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa

<sup>2</sup>Genta A.Ş.

Sorumlu Yazar: [rdoğan@uludag.edu.tr](mailto:rdoğan@uludag.edu.tr)

### Özet

Araştırmada materyal olarak 8 ekmeklik buğday (Gönen, Sagittario, Basribey 95, Sar Fw 202, Sar Fw 206, Rodolfo 274, Rodolfo 282 ve Fw 200) çeşidi kullanılmıştır. Deneme Tesadüf Blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak 2012 yılında Uludağ Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkez Çiftliği deneme arazilerinde yürütülmüştür. Çalışmada bitki boyu, başak boyu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, metrekarede başak sayısı, hektolitre ağırlığı, 1000 tane ağırlığı, tane verimi ve protein oranları incelenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre en yüksek bitki boyu 83,3 cm ile Fw 200 çeşidinde elde edilmiştir. En uzun başak boyu 7,2 cm ile Basribey 95 ve 7,2 cm ile Sar Fw 202’de gözlemlenmiştir. Çeşitler arasında başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve metrekaredeki başak sayıları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. En yüksek hektolitre ağırlığı 81,5 kg ile Basribey 95 çeşidinden sağlanmıştır. En yüksek tane verimi değerleri Rodolfo 274 çeşidinde 493,7 kg ve Sar Fw 202 çeşidinde 485,0 kg olarak belirlenmiştir. Protein oranı açısından en yüksek değer %13,1 ile Basribey 95 çeşidinden elde edilmiştir.

Bu araştırma bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin Bursa koşullarındaki verim ve verim öğelerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Anahtar Kelimeler: **Buğday çeşitleri, Verim ve Verim Öğeleri**

### A RESEARCH ON YIELD AND YIELD COMPONENTS OF DIFFERENT BREAD WHEAT (*Triticum aestivum* L.) VARIETIES UNDER BURSA CONDITIONS

#### ABSTRACT

In this study 8 bread wheat (Gönen, Sagittario, Basribey 95, Sar Fw 202, Sar Fw 206, Rodolfo 274, Rodolfo 282 ve Fw 200) varieties had been used as material. This research was conducted in the Application and Research Center of Faculty of Agriculture, Uludag University, in a Randomized Blocks Design with 3 replications in 2012 year. In this study, plant height, spike height, spikelets number per spike, grain number per spike, grain weight per spike, spike number per square meter, hectoliter weight, 1000 grain weight, grain yield and protein content was observed.

According to the study's result, the highest plant height has been obtained with 83,3 cm from Fw-200 variety. The highest spike height was observed with 7,2 cm from Basribey 95 and with 7,2 cm from Sar Fw 202. The differences of spikelets number per spike, grain number per spike, grain weight per spike, spike number per square meter among between varieties has not been found as statistical important. The highest hectoliter weight was obtained with 81,5 kg from Basribey 95 variety. The highest grain yields were determined with 493,7 kg from Rodolfo 274 and with 485,0 kg from Sar Fw 202. According to the protein content, the highest value was obtained with %13,1 from Basribey 95 variety.

This study carried to determine yield and yield components of some wheat varieties under Bursa conditions.

**Key Word:Wheat cultivars, Yield and Yield components**

## GİRİŞ

Dünyada ve Türkiye’de yıldan yıla hızla artan insan ve hayvan varlığının besin maddelerini karşılama sorunu, bugün tahılların üretimine ayrı bir önem kazandırmaktadır (Yürür 1998). Tahıllar içerisinde büyük ekim alanlarına ve yüksek üretim miktarına sahip olan buğday bitkisi stratejik bir üründür.

Türkiye’de geçmiş yıllardaki buğday ekim alanı 9.5 milyon hektardan 7.53 milyon hektara gerilemiştir. Türkiye ortalama buğday verimi 267 kg olup toplam üretim miktarı yaklaşık 20.1 milyon ton dur. En son hesaplanmış ortalama dünya buğday verimi yaklaşık 320 kg/da’dır. Ortalama buğday verimimiz ise bu değere göre oldukça düşüktür (FAO, TÜİK 2013).

Marmara bölgesi buğday üretimi yönünden önemli bir yere sahiptir. Ülkemizde ve Güney Marmara bölgesinde üzerinde tarım yapılabilecek alanların son sınırına ulaşmış olması, çalışmaların birim alan veriminin artırılması üzerinde yoğunlaştırılması gerektiğini ortaya koymaktadır (Yürür, 1998 ve Yağdı, 1999). Son yıllarda değişen iklim koşulları buğday üretimine etki etmektedir. Değişen iklim koşullarına ve Bursa ekolojik koşullarına uygun bir çeşit belirlemek amacıyla 2011-2012 yetiştirme dönemlerinde İspanya’dan getirilmiş bu çeşitler ile standart çeşitlerin verim ve verim özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

## MATERYAL METOD

Bu araştırma Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama ve Araştırma Merkezi deneme alanlarında 2011-2012 üretim sezonunda yürütülmüştür. Araştırmada sekiz ekmeklik buğday çeşidi (Sar Fw-202, Rodolfo 274, Rodolfo 282, Fw 200, Gönen, Sagittario, Basribey, Sar Fw-206) kullanılmıştır. Azotlu gübre olarak Amonyum Nitrat (%33) gübresi, fosforlu gübre ihtiyacı için ise TSP gübresi kullanılmıştır.

Yapılan toprak analizi sonuçlarına göre deneme alanının bünyesi killi-tınlı, pH olarak nötr, tuzsuz, kireçsiz, organik madde içeriği az, alınabilir fosfor içeriği açısından orta, değişebilir potasyum açısından yüksek içeriğe sahiptir.

Bursa ilinin 2011-2012 gelişme dönemindeki ortalama sıcaklık değeri (12,49 C°) uzun yıllar ortalama sıcaklık değerinden (13,01 C°) aşağı yukarı 0,5 C° daha düşüktür. Ortalama yağış miktarları incelendiğinde ise uzun yıllar yağış ortalamasına göre (642,9 mm) 2011-2012 gelişme dönemindeki ortalama yağış miktarında (786,4 mm) fark edilir bir artış vardır. Özellikle Mart-Haziran aylarındaki yağış uzun yıllar ortalamalarının yaklaşık iki katı olup denemenin sonuçlarına olumsuz etkisi büyüktür (Anonim, 2013).

Araştırma Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3tekrarlamalı olarak ekilmiştir. Sekiz buğday çeşidi ve 3 tekrerrür olmak üzere toplamda 24 parsel bulunmakta olup her parselin büyüklüğü 1,2m x 5m = 6m<sup>2</sup>'dir. Her parsel eşit miktarda gübre verilmiş olup hasat işlemi Hege-125 parsel biçerdöveri ile yapılmış olup gerekli analizler bölüm laboratuvarında tamamlanmıştır. Denemeden elde edilen verilerin varyans analizi hesaplamaları MINITAB, MSTAT-C ve JMP istatistikî paket programlarıyla yapılmıştır.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Araştırmada kullanılan ekmeklik buğday çeşitlerine ait varyans analizleri tablosu Tablo 1.' de verilmiştir.

Tablo 1. Yedi Ekmeklik buğdayın verim ve verim öğelerine ait varyans analizi tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Özellikler									
		Bitki Boyu	Başak Boyu	Başakçık Sayısı	Başakta tane Sayısı	Başakta tane ağırlığı	m <sup>2</sup> de başak sayısı	Hektolitire ağırlığı	1000 tane ağırlığı	Tane verimi	Protein oranı
Bloklar	2	2,79	2.1837**	5,179*	46,73	0,04379	9190	0,035	39,82	9149,3*	3,7698*
Çeşit	7	145,50**	0,4223*	1,569	98,41	0,08546	4629	12,488**	44,37*	7029,3*	2,6500*
Hata	14	14,40	0,1338	1,262	37,90	0,09000	3836	2,837	13,24	2328	0,9061

\*, \*\*. Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistikî olarak önemlidir.

Tablo 1. incelendiğinde farklı çeşitlere ait denemenin; bitki boyu ve hektolitire ağırlığı üzerine olan etkisi %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur, ayrıca başak boyu, bin tane ağırlığı, tane verimi ve protein oranı üzerine olan etkisi %5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Son olarak farklı çeşitlerin başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve metrekarede başak sayısı üzerine olan etkisi istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur.

Tablo 2. Sekiz farklı ekmeklik buğday çeşidine ait verim ve verim öğelerine ait değerler

Çeşitler	Bitki Boyu (cm)	Başak Boyu (cm)	Başakta Başakçık Sayısı (adet)	Başakta Tane Sayısı (adet)	Başakta Tane Ağırlığı (g)	m <sup>2</sup> de Başak Sayısı (adet)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Hektolitire Ağırlığı (kg)	Tane Verimi (kg da <sup>-1</sup> )	Protein Oranı (%)
Sar Fw-202	78,7 ab	7,2 a	16,6	45,8	1,62	303,33	37,6 bc	77,1 cd	485,0 ab	10,747 c
Rodolfo 274	70,9 cd	6,4 bc	15,2	41,2	1,59	326,00	40,3 ab	78,1 bc	493,7a	10,641 c
Rodolfo 282	68,3 cde	6,2 c	15,3	45,6	1,58	274,33	37,0 bc	78,6 abc	430,1 abcd	10,763 c
Fw-200	83,3 a	7,0 ab	16,7	36,2	1,18	367,33	31,3 c	78,1 bc	408,3 bcd	11,411 abc
Gönen	65,6 de	6,9 abc	15,4	36,4	1,44	276,67	41,4 ab	80,3 ab	381,0 cd	12,267 abc
Sagittario	62,9 e	6,4 c	15,8	28,5	1,24	352,00	44,5 a	79,5 abc	418,7 abcd	12,527 ab
Basribey	66,0 cde	7,2 a	16,9	36,9	1,33	255,33	39,2ab	81,5 a	349,6 d	13,054 a
Sar Fw-206	72,3 bc	6,8abc	15,3	41,2	1,47	296,67	37,5 bc	74,9 d	435,7 abc	10,964 bc
EKÖF(P<0.05)	6.645	0.6406	-	-	-	-	6.372	2.950	84.51	1.667

Tablo 2. İncelendiğinde ise bitki boyu 62,9 cm ile 83,3 cm arasında değişmiş olup en yüksek bitki boyu Fw-200 ekmeklik buğday çeşidinden elde edilmiştir. Yapılan benzer çalışmalarda



bitki boyu Doğan (2002) 84,3-108,6 cm, Bilgin ve Korkut (2005) 77-114,33 cm, Kaydan ve Yağmur (2008) 66,0-86,05 cm değerleri arasında belirtilmiştir. Diğer sonuçlar çalışmamızdan üstün değerlere sahipken Kaydan ve Yağmur (2008)'un açıkladıkları değerler çalışmamıza paraleldir.

Çalışmamızda Başak boyu 6,2 cm ile 7,2 cm arasında değişmiş olup en uzun başak boyu Basribey ve Sar Fw-202 çeşitlerinden elde edilmiştir. Kaydan ve Yağmur (2008)'un 5,72-7,27 cm olarak açıkladığı başak boyu değerleri araştırmamızdaki değerlerle paralellik gösterirken Bilgin ve Korkut (2005)'un açıkladığı 7,67-10,58 cm arasında değişen başak boyu değerleri araştırmamızdaki değerlerin üstünde yer almıştır.

Başakta başakçık sayısı değerleri 15,3 adet ile 16,9 adet arasında değişmiş olup, değerler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Başakta tane sayısı değerleri ise 28,5-45,8 adet arasında değişmiş olup, benzer çalışmalarda başakta tane sayısını Doğan (2002) 26,6-38,2 adet olarak, Bilgin ve Korkut (2005) 34,12-53,27 adet olarak, Kaydan ve Yağmur (2008) 20,32-27,47 adet olarak bildirmişlerdir.

Başakta tane ağırlıkları 1,18 g ile 1,65 g aralığında değişmiş olup, Doğan (2002)'ın belirttiği 1,09-1,46 g değerleri ile uyum içindeyken, Bilgin ve Korkut (2005)'un 1,67-2,41 g olarak açıkladığı değerlerin gerisinde kalmıştır.

Denemede metrekaresindeki başak sayısı 255,33-367,33 arasında değişmiştir. Ekim normuna göre değerlerin düşük olmasının nedeni olarak aşırı yağışların etkisi düşünülmektedir. Yapılan benzer bir çalışmada Kaydan ve Yağmur (2008)'un 265,25-412,25 olarak açıkladığı metrekaresindeki başak sayısı değerleri araştırmamızın sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Çeşitlerin bin tane ağırlığı değerleri 31,3-44,5 g aralığında değişmiş olup en yüksek bin tane ağırlığı Sagittario ekmeçlik buğday çeşidinden elde edilmiştir. Doğan (2002)'ın 36,3-46,2 g olarak açıkladığı değerler çalışmamızın sonuçlarıyla uyum içinde iken, Yağdı (2004)'nın açıkladığı 42,88-51,13 g değerleri araştırmamızdaki değerlerden yüksek olup, Aydoğan ve ark. (2007)'nin 24,13-36,60 g ve Kaydan ve Yağmur (2008)'un 29,26-37,45 g olarak bildirdikleri değerler çalışmamızın gerisinde kalmıştır.

Hektolitre ağırlığı değerleri 74,9-81,5 kg arasında değişmiş olup genel olarak istenilen kalite düzeyine sahiptirler. En yüksek hektolitre ağırlığı değeri 81,5 kg ile Basribey çeşidinden elde edilmiştir. Araştırmamızın sonuçları Yağdı (2004)'nin bildirdiği 77,93-81,26 kg hektolitre ağırlığı değerleri ile uyum içindedir.

Tane verimi değerleri 349,6-485,0 kg arasında değişmiş olup en yüksek tane verimi Rodolfo 274 çeşidinden elde edilmiştir. Denemede çeşitlerin ortalama tane verimi 425,6 kg olup denedeki çeşitlerin tane verimi dünya tane verimi ortalamasının üstünde kalmıştır. Denemede çeşitlerden dördü deneme tane verimi ortalamasının üstünde kalmıştır. Bu çeşitler Sar Fw-202, Rodolfo 274, Rodolfo 282 ve Sar Fw-206'dır. Yapılan benzer çalışmalarda elde edilen sonuçlardan Aydoğan ve ark. (2007)'nin 154,58-258,43 kg ve Kaydan ve Yağmur (2008)'un 167,07-238,36 kg olarak elde ettikleri çalışmalar araştırmamızın ortalama değerlerine göre geride kalmış olup, Doğan (2002)'in elde ettiği 394,6-542,7 kg ve Bilgin ve Korkut (2005)'un 388,17-655,83 kg olarak ulaştığı sonuçlar araştırmamıza göre yüksek değerlere sahiptir.

Protein oranları ise % 10,41-13,05 aralığında değişmiştir. En yüksek protein oranı ise %13,05 ile Basribey çeşidinden elde edilmiştir. Protein oranının belirlendiği benzer çalışmalarda

Yağdı (2004)'ün açıklamış olduğu %11,85-13,44 protein oranı değerleri çalışmamız ile paralellik gösterirken, Aydoğan ve ark. (2007)'nin %11,88-15,43 olarak açıkladıkları değerler çalışmamızdan yüksek düzeydedir.

## SONUÇ

Standart çeşit olarak alınan Gönen, Sagittario ve Basribey çeşitleri incelendiğinde, bu çeşitlerin protein oranı açısından iyi olduğu fakat verim yönünden yetersiz kaldıkları görülmektedir. İspanyadan getirilmiş diğer çeşitleri incelediğimizde ise her ne kadar protein oranları düşük olsa da Sar Fw-200, Rodolfo 274 çeşitlerinin verim açısından önemli oldukları görülmektedir. Araştırmanın 2. Yılı da tamamlanmış olup tüm sonuçlar henüz elde edilememiştir. İkinci yılda da meydana gelen fazla yağışlar sonucunda çoğu çeşit zarar görmüş olup Gönen çeşidi tamamıyla yatmıştır. Bu kötü koşullarda bile Rodolfo 274 çeşidi yatmaya dayanıklılık göstermiş ve de iyi bir verim sağlamıştır. Bundan dolayı bu çeşitle daha ayrıntılı çalışmaların yapılması gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

Anonim, 2013. Bursa iline ait resmi istatistikler.

<http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=BURSA> – (Erişim Tarihi: 19.03.2013)

Aydoğan, S., A. Göçmen Akçacık, M. Şahin ve Y. Kaya. 2007. Ekmeklik buğday (*T. aestivum* L.) Genotiplerinde Verim ve Bazı Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 16:21-30.

Bilgin, O., K. Z. Korkut. 2005. Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşit ve Hatlarının Tane Verimi ve Bazı Fenolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Journal of Tekirdag Agricultural Faculty, 2(1):58-65.

Doğan, R. 2002. Ekmeklik Buğday Hatlarının (*Triticum aestivum* L.) Tane Verimi ve Kimi Agronomik Özelliklerinin Belirlenmesi. U.Ü. Zir. Fak. Derg., 16(2): 149-158.

Fao, 2013. Dünya buğday üretim miktarı ve üretim alanı istatistikleri. <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor> (Erişim Tarihi: 22.04.2013)

Kaydan, D. Ve M. Yağmur. 2008. Van Ekolojik Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Bir Araştırma. Tarım Bilimleri Dergisi, 14(4): 350-358.

Tüik, 2013. Türkiye tahıl üretim miktarı ve üretim alanı istatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist> (Erişim Tarihi : 22.04.2013)

Yağdı, K. 1999. Bursa Koşullarında Geliştirilen Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Hatlarının Kimi Özelliklerinin Araştırılması I. Agronomik Özellikler. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt I, Genel ve Tahıllar, 97-102, 15-18 Kasım, Adana.

Yağdı, K. 2004. Bursa Koşullarında Geliştirilen Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Hatlarının Bazı Kalite Özelliklerinin Araştırılması. U.Ü. Zir.Fak.Derg., 18(1): 11-23.

Yürür, N. 1998. Serin İklim Tahılları (Tahıllar-I). 2. Baskı U.Ü. Yayınları Yayın No: 7-030-0256 s:171-172. Bursa.

**DİYARBAKIR SULU KOŞULLARINDA EKMEKLİK BUĞDAY (*TRITICUM AESTIVUM* L.) GENOTİPLERİNİN TANE VERİMİ VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Yusuf DOĞAN<sup>1</sup> Enver KENDAL<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mardin Artuklu Üniversitesi Kızıltepe Meslek Yüksek Okulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, MARDİN  
<sup>2</sup>GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü/DİYARBAKIR

Sorumlu yazar: [yusufdogan@artuklu.edu.tr](mailto:yusufdogan@artuklu.edu.tr)

**ÖZET**

Bu çalışma, yurt içi ve yurt dışında ıslah programlarını yürüten farklı kuruluşlardan gelen ekmeklik buğday hat ve çeşitlerin verim ve kalite yönünden Diyarbakır sulu koşullarındaki performansları incelenmek üzere 2005-2006 üretim sezonunda yürütülmüştür. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak gerçekleştirilmiştir. Denemede; Bitki boyu (cm), dekara tane verimi (kg), bin tane ağırlığı (g), hektolitre ağırlığı (kg) ve protein oranı (%) gibi karakterler incelenmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgularda dekara tane verimi 636.9-963.1 kg/da arasında değişmiş olup, en yüksek tane verimi 7 nolu genotipten, en düşük tane verimi ise 22 nolu genotipten elde edilmiştir. Kalite faktörü olan hektolitre ağırlığı bakımından en yüksek ortalama değer 83.2 kg ile 14 nolu genotipten, protein oranının da ise % 11.9 ile 4 nolu genotipinde elde edilmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre yurt dışından temin edilen genotiplerin tane verimi ve kalite kriterleri bakımından ümitvar olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Ekmeklik Buğday, Sulama, Genotip, Verim, Kalite

**Determination Of Grain Yield And Some Quality Traits Of Bread Wheat (*Triticum Aestivum* L.) Genotypes In Diyarbakır Irrigated Ecological Conditions**

**ABSTRACT**

This study, was conducted to examine yield and quality performance of some break wheat varieties and lines Which obtained from domestic and abroad breeding organizations programs in Diyarbakır irrigated conditions 2005-2006 production season. Experiments were carried out in randomized complete block design with three replications. In the experiment; Plant height (cm), grain yield (kg/da), thousand kernel weight (g), hectoliter weight (kg) and protein content (%) were examined.

It was found out that, grain yield ranged between 6369-9631 kg / ha, the highest grain yield was obtained from 7 numbered genotype, while the lowest grain yield was obtained 3 numbered genotype. Test weight is a quality factor, and in terms of test weight the highest value was obtained from 14 numbered genotype (83.2 kg), while the highest protein content was obtained with 11.9 % in 4 numbered genotype. According to the results of this study, it was seen that some genotypes which were obtained from abraod were found to be promising in term of yield and quality characters.

**Key Words:** Bread Wheat, Irrigated, Genotype, Yield, Quality

## GİRİŞ

Buğday, değişik iklim ve toprak şartlarına uyabilen form ve çeşitlerinin bulunması sayesinde dünyanın birçok yerinde yetiştirilebilen bir bitkidir. Buğday üretimi kuzey yarım kürede 30°-60° ve güneyde ise 27°-45° paralellerinde yer alan ülkelerde daha yaygındır. Ekim alanı olarak buğdayın yetiştirilebildiği en yüksek yer Himalaya Dağları etekleri olup, 4500 m' de tarımı yapıldığı tespit edilmiştir. Ülkemizde ise bu yükseklik 2200 m' ye kadar çıkmaktadır (Olgun ve ark. 1998).

Geçmişte tarım alanlarının genişletilmesi yoluyla üretimin artırılması kolay iken, günümüzde yeni tarım alanlarının kazanılması çok pahalı yatırımları gerektirmektedir. Bunun yanında endüstriyel gelişme, yollar, yerleşim alanları, erozyon ve bilinçsiz kullanım gibi nedenler sonucunda pek çok bölgede gerçek tarım alanları da hızlı bir şekilde azalmaktadır. Yeni kazanılabilecek tarım alanları mevcut kayıpları karşılayamayacağından ve çok pahalı yatırımları gerektirdiğinden, üretimin artırılması ancak birim alandan daha fazla miktarda verim alınması ile mümkün olacaktır (Johnson 1986).

Buğday tarımında ekolojiye uygun iyi bir çeşit ve bu çeşidin iyi tohumluğu, tohum yatağı hazırlığı, ekim zamanı, ekim yöntemi, tohumluk miktarı, gübreleme, bakım, hasat ve harman işlemleri; birim alan buğday verimi ve kalitesini arttırmak için etkili unsurlar arasındadır (Kazan ve Doğan, 2005). Bu yüzden buğday veriminde sağlanmış olan % 100'lük bir artışın, % 60'ının yüksek verim potansiyeline sahip yeni ıslah çeşitlerinin, % 40'ının ise kültürel uygulamalardaki gelişmelerin bir yansıması olduğu kabul edilmektedir (Balla ve ark., 1987).

Çevre şartlarındaki değişimlere karşın yüksek performansını koruyabilen çeşitlerin belirlenmesine yönelik araştırmalar büyük önem arz etmektedir (Akman ve ark., 1999). Bu çalışmada: Diyarbakır'da yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitleri ile ıslah aşamasında olan bazı ümitvar ekmeklik buğday hatlarının sulu koşullarında tane verimi ve kalite özelliklerinin belirlenerek yüksek verimli ve daha kaliteli genotiplerin saptanması amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada materyal olarak, yurt içi ve yurt dışından farklı kurumların melez programlarından gelen buğday hatları ve bazı standart çeşitler kullanılmıştır. Materyal olarak kullanılan genotiplerin isimleri ve temin edildiği yerlerin listesi Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırmada standart olarak kullanılan çeşitlerin isimleri ile hatların pedigrileri

Çeşit No:	Çeşit ve Pedigri	Temin Edilen Yer
01	Zg-1004.82/Katya-A.1 GD 2807-0D-0D-0D-0D	CIMMYT (International Maize and Wheat Improvement Center)
02	Coq/Nac*2//F.12-71/Coc CMBW 89-Y-01530-OTOPM-1D-0D-0D-0D-0D	CIMMYT (International Maize and Wheat Improvement Center)
03	Mango*2/5/Su.92/Ci.13465//Ppen/3/Pho/4/Ymh/Tob//Bez CMBW 89-Y-01588-OTOPM-3D-0D-0D-0D-0D	CIMMYT (International Maize and Wheat Improvement Center)
04	Bow"s"/Mor"s"/Opato/Bow"s" CMBW 89-Y-2584-5D-0D-0D-0D-0D	CIMMYT (International Maize and Wheat Improvement Center)
05	<b>NURKENT</b>	GAPUTAEM (GAP Uluslar arası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü)
06	Kt/Bape//Fn/Gu/3/Bza/4/Trm/5/Alden/6/Seri/7/Bow CMBW 89-Y-00830-OTOPM-4D-0D-0D-0D-0D	CIMMYT (International Maize and Wheat Improvement Center)
07	Aroona*3/Yr 15 (S)	CIMMYT (International Maize and Wheat Improvement Center)
08	BEI JING 411	CIMMYT (International Maize and Wheat Improvement Center)

09	440259/AKHALTSIKHIS TSITELI DOLI	CIMMYT (International Maize and Wheat Improvement Center)
10	<b>PEHLİVAN</b>	Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü
11	MOMCHIL/KATYA 1 LS316	CIMMYT (International Maize and Wheat Improvement Center)
12	TUI//CMH76-252/PVN”S”ICW92-0214-0AP-1AP-2AP-0AP	CIMMYT (International Maize and Wheat Improvement Center)
13	TUI//CMH76-252/PVN”S”ICW92-0214-0AP-1AP-3AP-2AP-0AP	CIMMYT (International Maize and Wheat Improvement Center)
14	SHUHA-7/4/NIF/3/SOTY//NAD63/CHRISICW92-0671-4AP-0L-2AP-0L-1AP-0AP	CIMMYT (International Maize and Wheat Improvement Center)
15	<b>GÖNEN-98</b>	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
16	SHUHA-6/3/RMN F12-71/SKA//CA8055 ICW92-0717-1AP-0BR-4AP-0AP	CIMMYT (International Maize and Wheat Improvement Center)
17	HP 1731-(RAJLAXMIN)- OIND	CIMMYT (International Maize and Wheat Improvement Center)
18	F6.74/BUN//SIS/3/LIRA CM90561-21Y-0M-0Y-2M-0Y-2M-0Y	CIMMYT (International Maize and Wheat Improvement Center)
19	OPATA/RAYON//KAUZ CMBW90Y3180-0TOPM-3Y-010M-010M-010Y-1M	GAPUTAEM (GAP Uluslar arası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü)
20	<b>ADANA-99</b>	Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü
21	CAZO/KAUZ//KAUZCMBW90Y3284-0TOPM-14Y-010M-010M 010Y-6M	GAPUTAEM (GAP Uluslar arası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü)
22	SKAUZ*2/SRMA CMBW91M02694F-0TOPY-12M-010Y-010M-010Y	GAPUTAEM (GAP Uluslar arası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü)
23	SW89.3064*2/BORL65 CMBW91M03786F-0TOPY-17M-010Y-010M-015Y	GAPUTAEM (GAP Uluslar arası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü)
24	BOW/PRL//BUC/3/LUAN CMSS93Y00118S-105Y-3B-3Y-0100B	GAPUTAEM (GAP Uluslar arası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü)
25	<b>BASRİBEY-95</b>	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Bu çalışma, 2005-2006 yetiştirme periyotunda bir yıl süre ile Diyarbakır GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezinin araştırma sahasında yürütülmüştür. Deneme tesadüf blokları deneme deseninde üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Deneme parselleri  $1.2 \times 6 = 7.2 \text{ m}^2$  olacak şekilde  $\text{m}^2$ 'ye 500 tohum gelecek şekilde Kasım ayında deneme mibzeri ile ekilmiştir. Ekimle birlikte, dekara 2.5 kg/da N ve 6.4 kg/da  $\text{P}_2\text{O}_5$  hesaplanarak DAP ( % 18 N, % 46  $\text{P}_2\text{O}_5$ ) gübresi verilmiştir. Buğday genotiplerinin sapa kalkma döneminde ise 6 kg/da Amonyum sülfat (% 21 N) uygulanmıştır. Suluma denemede Nisan ve Mayıs aylarında iki defa sulama yapılmıştır.

Denemede verim ve verim kriterleri ile ilgili olarak yapılan ölçüm ve tartımlar; her parselin kenarlarından ikişer sıra ve parsel başlarından 50'er cm kısım kenar tesiri olarak atıldıktan sonra kalan parsel alanında ve tesadüfen seçilen 10 bitkinin ana sapsarı etiketlenerek bu bitkiler üzerinde yapılmıştır. Hasat olgunluğuna gelen parsellerde hasat işlemi yapılmıştır. Denemenin yürütüldüğü dönemlere ve uzun yıllara (1971-2010) ait Diyarbakır ilinin bazı iklim verileri Çizelge 2'de verilmiştir (Anonim, 2010).



Çizelge 2. Diyarbakır ilinde uzun yıllar ortalaması (1971-2010), 2005-2006 üretim sezonlarına ait sıcaklık, yağış ve nem değerleri

Aylar	Sıcaklık (°C)		Yağış (mm)		Nispi Nem (%)	
	2005-2006	UYO	2005-2006	UYO	2005-2006	UYO
Eylül	25.0	24.9	-	3.4	30.9	32
Ekim	16.2	17.2	14.9	30.4	40.0	48
Kasım	7.5	10.0	38.0	55.9	60.4	68
Aralık	5.3	4.2	94.3	71.5	72.5	76
Ocak	0.4	1.8	121.3	80.2	77.1	76
Şubat	4.3	3.6	121.0	68.8	74.0	72
Mart	9.2	8.1	26.0	62.2	62.3	66
Nisan	14.5	13.8	77.9	72.1	68.9	63
Mayıs	19.4	19.3	38.4	42.9	53.0	56
Haziran	28.5	25.9	-	7.1	23.0	37
Toplam			531.8	495.0		
Ortalama	13.1				56.3	63.1

Denemenin kurulduğu topraklar; alüviyal ana materyalli, düz ve düze yakın derin topraklardır. Tipik kırmızı renkli, killi tekstürlüdür. Tuz içeriği % 1.1, pH'sı 7.84, kireç oranı % 1.64 ve organik madde içeriği % 1.44 olarak ölçülmüştür (Anonim, 2008).

Çalışmada incelenen karakterlerden bitki boyu (cm); her parselden rasgele alınan 10 bitkiden toprak yüzeyi ile ana saptaki başak ucu arasındaki mesafenin ölçülmesi ile elde edilmiştir. Bin tane ağırlığı (g); Dört adet 100 tane ağırlığının ortalamasının 10 ile çarpılması ile elde edilmiştir. Tane verimi (kg/da): 4 m<sup>2</sup>'lik parselden elde edilen tane ağırlığı, dekara çevrilmiştir. Protein oranı (%); Alınan numuneler öğütülüp azot oranları Kjheldal metodu yöntemine göre saptanmıştır. Hektolitreye ağırlığı (kg/hl); Hektolitreye ağırlığının saptanmasında ¼ litrelik hektolitreye terazisi kullanılmıştır.

Elde edilen sonuçlar varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklar Duncan çoklu karşılaştırma yöntemine göre test edilmiştir. Bütün istatistiksel analizlerde Düzgüneş ve ark. (1987)'dan yararlanılmıştır.

## SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Çalışmanın sonunda elde edilen değerlerle yapılan varyans analiz sonuçları, ortalama değerler ve bu ortalamalar arasındaki farklılıkları gösteren Duncan grupları Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi incelenen tüm özellikler istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilenmişlerdir (%1 düzeyinde).

Tane verimi, Bitkide verimin artırılmasında yağışın, yağışın olmadığı durumda ise bitkinin kritik gelişme döneminde yapılacak sulamanın verim üzerinde önemli etkisinin olduğu Aküzüm ve Kodal (1988) tarafından da belirtilmiştir. Sulamanın yapılması genotiplerin verimlerinde kaydedilen farklı düzeydeki artışlar Ermiş ve ark (1975), Alptürk (1975) Tulukçu (1998) ve Partigöç (2009)'nun sonuçlarıyla uyum içerisindedir.

Bitki boyu, Yapılan sulama uygulamasıyla birlikte bitki boyunun artması, stres koşullarından uzaklaşan bitkilerin daha çok yeşil aksam geliştirmesinden veya birim alandaki sap sayısının artması sonucu ortaya çıkan ışık rekabetinden kaynaklandığı bildirmiştir (Topal 1993). Çeşitlerin benzer koşullarda farklı bitki boyu meydana getirmesi Genç ve ark. (1993) ve Partigöç (2009)' nun bulguları ile uyumluluk göstermektedir.

Genetik yapı ve ekolojik faktörler bin dane ağırlığı üzerine etkili iki önemli faktördür. Başaklanma sonrası çevre koşullarını daha iyi değerlendiren çeşitlerin bin dane ağırlığının daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Korkut ve Ünay, 1987). Bin dane ağırlığı tahıllarda dane verimini etkileyen önemli özelliklerden biridir (Korkut ve ark. 1993). Bin dane ağırlığında görülen farklılığa genotiplerin genetik yapısı kadar çevre koşulları da etkili olmuştur. Partigöç (2009)'nun sonuçlarıyla uyum içerisindedir.

Protein oranı çeşidin dışında yağış miktarı, yağışın aylara göre dağılımı, sıcaklık, toprak özellikleri, kültürel uygulamalar ve süne-kımlı gibi zararlılar da protein oranı ve kalitesini etkilemektedir (Atlı, 1999; Çağlayan ve Elgün, 1999). Sulama ile verimde bir artış sağlanırken, danede protein oranının düştüğünü göstermektedir. Benzer şekilde, dane verimi ve protein oranı arasındaki bu tip bir ters ilişki birçok araştırmacı tarafından da bildirilmiştir (Tuğay, 1978; Cook ve Veseth, 1991; Costa and Kronstad, 1994; Sade 1997; Partigöç 2009).

Hektolitre ağırlığı çeşit, çevre şartları, kültürel uygulamalar, yatma, hastalık ve zararlı gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir (Genç ve ark., 1993; Şener ve ark., 1997; Atlı ve ark., 1999; Sade ve ark., 1999). Bazı yazlık ekmeklik buğday çeşitlerinin Güneydoğu Anadolu Bölgesi sulu koşullarında uyum kabiliyetlerinin belirlenmesi çalışmasında hektolitre ağırlıkları ortalamaları 73.1-82.4 kg arasında tespit etmiştir (Kendal ve ark., 2011). Elde edilen sonuçlarla büyük oranda uyum içerisindedir.

Çizelge 3. Ekmeklik Buğday Genotiplerinde incelenen özelliklere ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler ortalaması), ortalama değerler ve bu ortalamalar arasındaki farklılığı gösteren Duncan grupları

Çeşitler	Bitki boyu (cm)	Parsel verimi(kg/da)	Bin tane ağırlığı (g)	Hektolitre ağırlığı (kg)	Protein oranı (%)
1	100.3 g	868.1 be	32.4 k	81.3 eg	10.5 hi
2	100.3 g	865.8 be	38.1 g	80.6 gi	10.4 ij
3	112.0 bd	919.7 ac	38.7 fg	82.0 bd	10.7 gh
4	109.6 cd	762.7 gk	38.1 h	79.6 k	11.9 a
5	109.6 cd	841.3 cg	35.1 i	77.6 n	10.5 hi
6	101.3 fg	796.9 ei	36.3 h	78.7 m	11.0 ef
7	95.0 h	963.1 a	39.5 ef	82.6 b	10.2 jk
8	109.3 d	837.4 dh	42.1 c	79.9 jk	10.1 k
9	114.0 b	849.1 bf	42.8 bc	80.6 hi	11.3 bd
10	112.0 bd	762.7 gk	45.6 a	80.5 ij	10.6 hi
11	93.3 h	880.5 bd	39.2 ef	81.4 df	10.6 hi
12	87.2 j	924.3 ab	36.3 h	80.9 fi	11.1 df
13	90.0 ij	861.4 be	33.3 j	81.9 ce	11.3 bd
14	101.0 fg	780.0 fk	39.5 ef	83.2 a	11.3 bd
15	91.3 i	736.1 ik	33.6 j	78.9 lm	11.2 ce
16	101.6 fg	758.3 hk	35.2 i	78.0 n	11.7 a
17	104.3 ef	701.1 kl	39.2 ef	77.7 n	11.9 a
18	102.0 eg	838.1 dh	36.4 h	81.2 eh	10.6 hi
19	111.0 bd	712.7 jk	39.2 ef	80.8 fi	11.5 b
20	105.3 e	791.1 ej	34.9 i	80.8 fi	10.9 fg
21	111.3 bd	809.4 di	39.9 de	81.9 ce	11.2 bd
22	113.3 bc	636.9 l	43.3 b	79.4 kl	11.4 bc
23	126.0 a	716.9 jk	40.5 d	78.8 lm	11.3 bd
24	112.6 bd	799.1 ei	39.4 ef	82.2 be	11.3 bd
25	96.3 h	850.2 bf	31.3 l	78.8 lm	11.4 bc
Kareler Ort.	245.836**	17798.892**	36.945**	7.364**	0.749**

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar % 5 düzeyinde önemsizdir.

\*\* İstatistiksel olarak %1 düzeyinde önemlidir.

## KAYNAKLAR

- Akman Z., Yılmaz F., Karadoğan T. ve Çarkçı K., 1999. Isparta Ekolojik Koşullarına Uygun Yüksek Verimli Buğday Çeşit ve Hatlarının Belirlenmesi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Adana, Cilt I, 366-371.
- Aküzüm, T. ve Kodal, S. 1988. Orta Anadolu Koşullarında Arpa Veriminin Meteorolojik Faktörler Yardımıyla Tahmini. A.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları: 1103, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 601. Ankara.
- Alptürk, C. 1975. Azotlu Gübre Miktarı ve Sulama Zamanları İle Tohum Miktarlarının Günlük Buğday Çeşitlerinin Yetiştirilmesine ve Verimlerine Etkileri. Topraksu Araş. Ens. Yayınları no: 37. Konya
- Anonim, 2008. Ülkesel Serin İklim Tahılları Araştırma Projesi. 2008 Yılı Araştırma Projeleri Raporu. Diyarbakır.

- Anonim, 2010. Diyarbakır Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları.
- Atlı, A. 1999. Buğday ve ürünleri kalitesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 498-506, 8-11 Haziran, Konya.
- Balla, L., Szunics, L. ve Bedo, Z. 1987. Hızlandırılmış buğday ıslah yöntemleri. TÜBİTAK Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim, Bursa: 415-428.
- Çağlar, K.Ö. 1958. Toprak İlimi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 10. Ankara.
- Cook, R.J. ve Veseth, R.J. 1991. Wheat Health Management. The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota 55121, USA.
- Costa, J.M. ve Kronstad, W.E. 1994. Association of grain protein concentration and selected traits in hard red winter wheat populations in the pacific northwest. Crop Sci. 34: 1234-1239.
- Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu, ve F. Gürbüz, 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları-H). Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021, Ders Kitabı: 295. Ankara, 381.
- Ermış, S., Gür, F., Alptürk, C. ve Oflaz, M. 1975. Buğdayda İntaş Sulaması ile Diğer Sulamaların Verime Tesiri. Toprak su Araştırma Enstitüsü. Sonuç Raporu. Genel Yayın No:40, Konya.
- Genç, İ., Yağbasanlar, T., Özkan, H., Kılınç, M. 1993. "Seçilmiş bazı makarnalık buğday hatlarının Güneydoğu Anadolu bölgesi sulu koşullarına adaptasyonu üzerinde araştırmalar". Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu Kitabı. pp: 261-272, Ankara.
- Johnson, V.A. 1986. World Wheat Production. Genetic Improvement in Yield of Wheat. CSSA Special Pub. No: 13, 114 pp, Madison, Winsconsin. USA.
- Kazan T. ve Doğan R., 2005. Pehlivan Ekmeklik Buğday (*Triticum aest. var. aest. L.*) Çeşidinde Ekim Zamanı ve Ekim Sıklığı Üzerine Araştırma. *Uludağ. Üniv. Zir. Fak. Dergisi*, (2005) 19(1):63-76.
- Kendal, E., Tekdal, S., Altıkat, A., Aktaş, H ve Karaman M., 2011. Rusya orijinli bazı yazlık ekmeklik buğday çeşitlerinin Güneydoğu Anadolu Bölgesi sulu koşullarında uyum kabiliyetlerinin belirlenmesi. Uluslararası Katılımlı I. Ali Numan Kıraç Tarım Kongresi ve Fuarı 27-30 Nisan, Eskişehir. 2011
- Korkut, K.Z., Ünay, A. 1987. "Tahıllarda başak taslağı gelişimi ile verim öğeleri arasındaki ilişkiler üzerine araştırmalar". TÜBİTAK, Türkiye Tahıl Sempozyumu, TOAG. pp. 329-336, 6-9 Ekim, Bursa.
- Olgun, M., Partigöç, F., Yıldırım, T., Taçoğlu, M. ve Kumlay, A. M. 1998. Doğu Anadolu Bölgesi'nde buğdayın verim potansiyeli. Doğu Anadolu Tarım Kongresi, 14-18 Eylül 1998. Erzurum.
- Partigöç, F. 2009. Konya yöresi yerel popülasyonlarından seçilen ekmeklik buğday hatlarının sulu ve kuru koşullarda verim, kalite ve agronomik özelliklerinin belirlenmesi (yüksek lisans tezi). Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Konya.
- Sade B., 1997. Tahıl Islahı (Buğday ve Mısır). Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:31, Konya.
- Sade, B., Topal, A., Soylu, S., 1999. "Konya sulu koşullarında yetiştirilebilecek makarnalık buğday çeşitlerinin belirlenmesi". Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 91-96, 8-11 Haziran, Konya.
- Şener, O., Kılınç, M., Yağbasanlar, T., Gözübenli, H., Karadavut, U., 1997. "Hatay koşullarında bazı ekmeklik (*Triticum aestivum* L. em thell) ve makarnalık buğday (*Triticum durum* desf) çeşit ve hatlarının saptanması". Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 1-5, 22 – 25 Eylül, Samsun.
- Topal, A. 1993. Konya ekolojik Şartlarında Bazı Arpa Çeşitlerinde (*Hordeum vulgare* L.) Farklı Ekim Zamanlarının Kışa Dayanıklılık, Dane Verimi, Verim Unsurları ve Kalite Özelliklerine Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi. Konya.
- Tuğay, M.E. 1978. Dört ekmeklik buğday çeşidinde ekim sıklığı ve azotun verim, verim komponentleri ve diğer bazı özellikler üzerine etkileri. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları. No: 316.
- Tulukçu, E. 1998. Konya Ekolojik Şartlarında Bazı Makarnalık Buğday Genotiplerinin Kuru ve Sulu Şartlardaki Performanslarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Fen Bilimleri Ens. Konya.

## BAZI EKMEKLİK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNİN KANOPİ İÇERİSİ VE POTANSİYEL VERİM DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Emine Durmuş<sup>1</sup>, Uğur Çakaloğulları<sup>1</sup>, Gülden Deniz Atasoy<sup>1</sup>, Özgür Tatar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, İzmir

### Özet

Bu araştırmada, bazı ekmeklik buğday çeşitlerinden elde edilen kanopi içerisi verim değerleri ile potansiyel (tek yetişen bitki) verim değerleri arasındaki ilişkilerin karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma materyali olarak Ülkemiz sahil kuşağında yaygın olarak ekilen 10 farklı ekmeklik buğday çeşidi kullanılmıştır. Deneme, Tesadüf Blokları Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 2 faktörlü ve 3 tekerrürlü olarak 2011-12 yetiştirme döneminde Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlalarında yürütülmüştür. Denemede bitkilere ait verim, başak sayısı, kardeş sayısı ve başakta dane sayısı değerleri saptanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre potansiyele ait ortalama tek bitki verimi 20.1 g/bitki, kardeş sayısı 25.2 adet/bitki, başak sayısı 24.6 adet/bitki, başakta dane sayısı 23.6 adet/başak olarak belirlenirken, çeşitlerin kanopi içerisindeki ortalama tek bitki verimleri 1.16 g/bitki, kardeş sayısı 1.23 adet/bitki, başak sayısı 1.18 adet/bitki ve başakta dane sayısı 26.8 adet/başak olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, çeşitler bazında incelendiğinde, kanopi içerisinde ele alınan tek bitki verimleri istatistiki olarak farklılık göstermezken, Sagittario (41.0 g/bitki), Meta-2002 (32.4 g/bitki) ve Ali Bey (32.4 g/bitki) çeşitlerinden elde edilen potansiyel verim değerleri diğerlerine göre daha yüksek bulunmuştur. Sonuç olarak, çeşitler arası verim ve bileşenlerinin karşılaştırılmasında, kanopi içerisindeki verimlerinin yanında, çeşitlere ait potansiyel verim değerlerinin de dikkate alınmasının önem taşıdığı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Buğday, kanopi, tek bitki, verim parametreleri

## COMPARISON OF GRAIN YIELDS OF WHEAT CULTIVARS GROWN IN CANOPY AND POTENTIAL CONDITINS

### Abstract

Comparative investigation on yield of wheat plants grown in a canopy and potential conditions (as a single plant) was aimed in the present study. Ten bread wheat cultivars adapted to coastal lands of Turkey were used as plant materials. A field experiment was conducted according to Randomized Complete Block Design with 2 factors and 3 replications during 2011-12 growing season in Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops. Grain yield, tiller number, spike number and grain number in a spike were 20.1 g/plant, 25.2 per plant, 24.2 per plant and 23.6 per spike respectively in single grown plants whereas 1.16 g/plant, 1.23 per plant, 1.18 per plant and 26.8 per spike respectively plants grown in canopy. Grain yield values obtained from single plants grown in the canopy did not significantly differ while grain yields of single grown plants of Sagittario (41.0 g/plant), Meta-2002 (32.4 g/plant) and Ali Bey (32.4 g/plant) significantly higher than other cultivars.

Our results indicated that potential yield and yield components should be considered with their canopy performance while comparing wheat cultivars.

**Key Words:** Wheat, canopy, single plant, yield components

## Giriş

Buğday verimini arttırmaya yönelik çalışmaların başarısı, sonuçta bitkilerin kanopi içerisindeki performansları ölçüsünde değerlendirilmektedir. Konuyla ilgili ıslah çalışmalarında ise ıslahın amacına uygun varyetelerin seleksiyonu ilk generasyonlarda ve tek yetişen bitki üzerine yapılmakla birlikte bitkilerin değerlendirilmeleri bireysel olmakta ve her bitki kanopi içerisinde ki rekabet olmaksızın aynı şansa sahip olmaktadır (Woodworth, 1931). İlk generasyonlarda tek yetişen bitkiye ait potansiyel değerler dikkate alınırken, kanopi içerisindeki bitkilerin seleksiyonu ileri generasyonlarda daha kullanışlı olduğu için yapılan ıslah denemelerinde kanopi içerisinde birbirine yakın özelliklerdeki populasyonlar seçilmektedir (Pedro ve ark., 2012).

Fischer ve Kartesz (1976) ile Syme (1972) bazı tek yetişmiş bitkilere ait özellikler ile verim arasında pozitif korelasyon olduğunu belirtmiş ve tek yetişen bitkilerden elde edilen verimlerin, ıslah işlemi sonunda bitkilerin istenilen verimi sağlayabilmesinde tahmin unsuru olarak kullanılabilirliğini ifade etmişlerdir. Bunu destekler nitelikte Pedro ve ark. (2012) da ıslah çalışmalarında ilk generasyonlarda yapılan tek yetişen bitkilere dayalı seleksiyonları ile birkaç generasyon sonra yüksek verimli çeşitler elde edebilme ihtimalini arttırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca kanopi içerisindeki bitki verimlerinin öngörülmesinde, tek yetişen bitkilere ait bitki verimlerinin kullanılabilirliği bazı araştırmacılar tarafından tespit edilmiştir (Slafer, 2003; Reynolds ve ark., 2009).

Mevcut çalışmada, ele alınan 10 farklı ekmeklik buğday çeşidinin, kanopi içerisinde ve potansiyel (tek yetişen bitki) koşullarda verim ve bazı verim komponentlerindeki değişimler incelenmiştir.

## Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2011-12 buğday yetiştirme döneminde, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü'ne ait deneme alanlarında yürütülmüştür. Çalışmada bitki materyali olarak bölgeye adapte olmuş 10 farklı ekmeklik buğday çeşidi (Menemen, Ali Bey, Basri Bey, Kaşif Bey 95, Ziya Bey, Çut 75, Cumhuriyet, Gönen 98, Meta 2002, Sagittario) kullanılmıştır.

Ekim, 23 Kasım 2011 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Kanopi parsellerinde ekim, markör ile açılan sıralara m<sup>2</sup>'ye 500 bitki gelecek şekilde el ile gerçekleştirilmiştir. Parsel uzunluğu 1 metre, genişliği ise 0.4 metredir. Kanopi parselleri, her parselde sıra arası mesafe 20 cm olacak şekilde 10 ekmeklik buğday çeşidi ile, 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Potansiyel (tek yetişen bitki) uygulamasında ise parseller arası mesafe 0.4 metre olacak şekilde 4 tekerrürlü olarak ekim gerçekleştirilmiştir. Gübreleme ekim ile birlikte dekara 6 kg saf N ve dekara 6 kg saf fosfor gelecek şekilde, sapa kalkma döneminde ise dekara 6 kg saf N olacak şekilde; her parsel için ayrı olarak hesaplanıp el ile serpilerek uygulanmıştır.

Kanopi uygulamasını oluşturan parsellerden bitki sayısı belli, 1 metre uzunluğundaki sıralardan örnekler alınmış olup tek yetişen potansiyel bitki uygulamasından ise tek bitkiler



ayrı ayrı hasat edilerek örnekleme yapılmıştır. Elde edilen örneklerle dayalı olarak; verim, başak sayısı, kardeş sayısı ve başakta dane sayısı değerleri saptanmıştır.

### Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Tarla denemesinden alınan örneklerin tek yıllık verim analizleri neticesinde Tablo 1’de gösterildiği üzere potansiyel koşullarda yetişen bitkilere ait ortalama tek bitki verimleri 20.1 gr/bitki, kardeş sayısı 25.2 adet/bitki, başak sayısı 24.6 adet/bitki ve başakta dane sayısı 23.6 adet/başak değerleri elde edilmiştir. Tablo 2’te gösterilen kanopi parsellerinden alınan örneklerin ortalama tek bitki verimi (1.16 gr/bitki), kardeş sayısı (1.23 adet/bitki) ve başak sayısı (1.18 adet/bitki) potansiyellere ait ortalama değerler ile karşılaştırıldığında daha düşük değerlere sahip oldukları görülmektedir. Syme (1972), tek yetişen bitki ve kanopi performanslarını denemiş olduğu, 49 farklı buğday çeşidinde yürüttüğü çalışmada her iki koşula ait bitki verimleri arasında bir korelasyon bulamamıştır.

**Tablo 1.** Ele alınan 10 ekmeklik buğday çeşidinin potansiyel koşullarda (tek yetişen bitkiler) tek bitki verimi (g/bitki), kardeş sayısı (adet/bitki), başak sayısı (adet/bitki) ve başakta dane sayısı (adet/başak) değerlerinin karşılaştırılması.

Çeşit	Tek Bitki Verimi (g/bitki)	Kardeş Sayısı (adet/bitki)	Başak Sayısı (adet/bitki)	Başakta Dane Sayısı (adet/başak)
Menemen	12.9 c	17.0 f	16.8 e	26.5 bc
Ali Bey	32.4 a	24.3 d	24.3 b	44.1 a
Basri Bey	12.8 c	22.5 ef	22.5 de	25.3 abc
Kaşif Bey 95	12.0 cd	19.3 ef	19.3 de	23.4 bc
Ziya Bey	0.90 e	20.8 e	20.8 cd	1.31 d
Çut 75	26.4 b	20.8 ef	20.5 de	28.7 bc
Cumhuriyet	26.7 b	30.3 bc	30.3 a	21.5 c
Gönen 98	3.4 de	28.0 cd	25.0 bc	5.52 d
Meta 2002	32.4 a	34.0 ab	33.5 a	21.8 c
Saggitario	41.0 a	35.0 a	33.0 a	37.4 ab
Ortalama	20.1	25.2	24.6	23.6
LSD	8.637	3.551	3.565	14.191

\*\*P=0.01, 0.05

Mevcut sonuçlar çeşitler bazında değerlendirildiğinde kanopi içerisinde ele alınan tek bitki verimlerinde istatistikî açıdan bir farklılık gözlemlenmemiştir (Tablo 2). Potansiyellere ait veriler incelendiğinde ise; Saggitario 41.0 gr/bitki, Meta-2002 32.4 gr/bitki ve Ali Bey 32.4 gr/bitki değerleri ile en yüksek verim değerlerini elde ederken, en düşük verim değerleri ise 3.4 g/bitki ile Gönen-98 ve 0.9 g/bitki ile Ziya Bey ekmeklik buğday çeşitlerinde tespit edilmiştir. Ancak bu iki çeşide ait aşırı düşük verim değerlerinin muhtemel bir hastalık veya zararlı etkisi olabileceği ve bu iki çeşitle ilgili sonuçların denemenin ilerleyen yıllarında daha net olarak ortaya konulacağı düşünülmektedir. Kanopi içerisindeki değerler dikkate alındığında, kardeş sayısı çeşitler arasında önemli bir farklılık göstermemiştir ve tek yetişen bitkilere ait verilerde en yüksek değeri Sagittario (35.0 adet/bitki), en düşük değeri ise Menemen (17.0 adet/bitki) çeşidinin sağladığı görülmektedir. Sonuçlar başak sayısı bakımından incelenecek olursa potansiyel koşullarda yetişen bitkilere ait ölçülen verilerde en yüksek değeri Meta 2002 (33.5 adet/bitki), Cumhuriyet (33.3 adet/bitki) ve Sagittario (33.0

adet/bitki) elde ederken, 16.8 adet/bitki değeri ile Menemen çeşidinden en düşük başak sayısı değeri elde edilmiş olup, kanopi içerisindeki bitkilerin başak sayısı değerleri arasında ise istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmamıştır. Bunun yanı sıra başakta dane sayısı incelendiğinde kanopi içerisindeki bitkilere ait değerler arasında bir farklılık bulunmazken, tek yetişen bitkilerde en yüksek değeri 44.1 adet/başak değeri ile Ali Bey göstermiş olup, en düşük değeri ise Ziya Bey (1.3 adet/başak) ve Gönen 98 (5.5 adet/başak) ekmeklik buğday çeşidi göstermiştir.

**Tablo 2.** Ele alınan 10 ekmeklik buğday çeşidinin kanopi içerisindeki tek bitki verimi (g/bitki), kardeş sayısı (adet/bitki), başak sayısı (adet/bitki) ve başakta dane sayısı (adet/başak) değerlerinin karşılaştırılması.

Çeşit	Tek Bitki Verim (g/bitki)	Kardeş Sayısı (adet/bitki)	Başak Sayısı (adet/bitki)	Başakta Dane Sayısı (adet/başak)
Menemen	1.11	1.31	1.24	27.1
Ali Bey	1.40	1.36	1.35	29.5
Basri Bey	1.40	1.27	1.23	28.3
Kaşif Bey 95	1.26	1.14	1.12	32.7
Ziya Bey	1.29	1.30	1.26	26.7
Çut 75	1.04	1.02	0.99	20.7
Cumhuriyet	1.16	1.11	1.08	31.2
Gönen 98	0.92	1.38	1.31	22.6
Meta 2002	1.29	1.37	1.31	25.7
Saggitario	0.71	1.02	0.88	23.6
Ortalama	1.16	1.23	1.18	26.8

Bir yıllık sonuçlar çeşitler bazında incelendiğinde, kanopi içerisindeki verim ve verim bileşenlerinde bir farklılık belirlenmezken, tek yetişen bitkilerin verim ve verim bileşenleri istatistiki açıdan önemli düzeyde farklılık göstermiştir. Kanopi içerisinde yetişen ve potansiyel koşullarda tek olarak yetişen bitkilere ait farklılıkların özellikle ıslah çalışmalarında dikkate alınması gerektiği düşünülmektedir.

**Not:** Bu çalışma çok yıllık bir çalışmaya ait ilk yıl sonuçları olup denemelerin ikinci yılı devam etmektedir ve bu sonuçlar hiçbir yerde yayınlanmamıştır.

### Kaynaklar

- Fischer, R.A., Kertesz, Z., 1976. Harvest index in spaced populations and grain weight in microplots as indicators of yielding ability in spring wheat. *Crop Sci.* 16, 55–59.
- Pedro A., Roxana Savina, Gustavo A. Slafer. 2012. Crop productivity as related to single-plant traits at key phenological stages in durum wheat. *Field Crops Research* 138, 42–51.
- Reynolds, M., Manes, Y., Izanloo, A., Langridge, P., 2009b. Phenotyping approaches for physiological breeding and gene discovery in wheat. *Ann. Appl. Biol.* 155,309–320.

- Slafer, G.A., 2003. Genetic basis of yield as viewed from a crop physiologist's perspective. *Ann. Appl. Biol.* 142, 117–128.
- Syme, J.R., 1972. Single-plant characters as a measure of field plot performance of wheat cultivars. *Aust. J. Agric. Res.* 23, 753–760.
- Woodworth, C.M. 1931. Breeding for yield in crop plants. *Agronomy Journal* 23: 388-395.

## BUĞDAYDA KURAKLIK VE PUTRESİN UYGULAMASININ TOHUM ÇİMLENMESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Arash Hossein pour<sup>1</sup>, Murat Aydın<sup>1</sup>, Metin Tosun<sup>1</sup>, Kamil Haliloğlu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, ERZURUM  
Sorumlu Yazar: [maydin@atauni.edu.tr](mailto:maydin@atauni.edu.tr)

### Özet

Bu araştırma, kuraklık ve poliaminlerden putresin hormonunun buğdayda tohum çimlenmesi üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırma, tam şansa bağlı deneme planına göre 4 tekrarlı olarak yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak Pehlivan ekmeklik buğday çeşidinin tohumları kullanılmıştır. Sterilize edilen buğday tohumları 4 farklı putresin konsantrasyonunda (0, 0.01, 0.1 ve 1 mM) oda sıcaklığında 24 saat bekletildikten sonra PEG6000 ile oluşturulmuş 6 farklı ozmotik potansiyelde (0, -2, -4, -6, -8 ve -10 bar) 16:8 saat ışık:karanlık fotoperiyotta 20°C'de 10 gün süreyle kağıt üzerinde çimlendirilmiştir. Bu süre sonunda çimlenme oranına (ÇO), ortalama çimlenme zamanına (OÇZ), kök uzunluğuna (KU) ve sürgün uzunluğuna (SU) ait veriler elde edilmiştir. İncelenen özellikler üzerine kuraklığın, putresinin ve bunlara ait interaksyonun etkisi çok önemli olmuştur. Araştırmada PEG6000'in konsantrasyonu, diğer bir ifadeyle kuraklığın şiddeti artıkça çimlenme oranı, kök uzunluğu ve sürgün uzunluğu çok önemli derecede azalmış, buna karşın ortalama çimlenme zamanı uzamıştır. Diğer taraftan, putresinin özellikle 1 mM'lık dozu, PEG ile oluşturulan kuraklığın olumsuz etkilerini azaltmıştır. Diğer bir ifadeyle, çimlenme oranını, kök ve sürgün uzunluğunu artırmış; çimlenme süresini ise kısaltmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Buğday, çimlenme, kuraklık ve putresin.

## EFFECTS OF DROUGHT AND PUTRESCINE APPLICATION ON SEED GERMINATION OF WHEAT

### Abstract

This research was carried out to evaluate the effect of drought and polyamines putrescine hormone on seed germination of wheat (cv. Pehlivan). Seeds were primed with four levels of putrescine (0.01, 0.1 and 1 mM and distilled water as control) for 24 hours at room temperature, then kept in six levels PEG6000 osmotic potential (distilled water as control, -2, -4, -6, -8 and -10 bar) medium for 16:8 h light: dark photoperiod and germinated on paper medium at 20 °C for 10 days. Experiment was arranged as factorial in a completely randomized design with four replications. At the end of this period, the germination rate (GR), mean germination time (MGT), root length (RL) and shoot length (SL) data were obtained. Analysis of variance indicated that putrescine, osmotic potential and their interaction were significant. While PEG6000 concentration of the study, in other words, the concentration of the drought increases as well, germination rate, root length and shoot length were significantly decreased, on the other hand the mean germination time was increased. In addition, putrescine particularly doses of 1 mM decreased the adverse effect of drought created by PEG. In other words, it elevated the rate of germination, root and shoot length lowered the mean duration of germination.

**Key Words:** Wheat, germination, drought and putrescine.

## Giriş

Kuraklık, bitkisel üretimi dünya çapında ciddi bir şekilde kısıtlayan önemli bir sorun olup, günümüzde küresel iklim değişikliği bu durumu daha da ciddi hale getirmektedir (Pan ve ark., 2002). Bitki gelişimi ve tane verimi üzerine kurak koşulların etkisi, kuraklığın şiddetine ve kuraklığın meydana geldiği dönemde bitkinin gelişme dönemine bağlıdır. Fide çıkışı su eksikliğine duyarlı büyüme dönemlerinden birisidir. Fide tesisinin oranı ve derecesi; verimi ve olgunluk zamanını belirleyen son derece önemli faktörlerdir (Rauf ve ark., 2007). Bu nedenle, iyi bir bitki tesisi için tohum çimlenmesi, gümrahlık ve koleoptil uzunluğu gibi karakterlerin yeterli düzeyde olması gerekir. Yarı kurak bölgelerde, çimlenme sırasında düşük nem, çimlenmeyi kısıtlayıcı bir faktördür. Bazı araştırmacılar, özellikle tohum kuru topraklarda neme ulaşmak için derin ekildiğinde fide tesisinin başarılması için koleoptil uzunluğunun önemli olduğunu bildirmişlerdir (Dilday ve ark., 1990).

Poliyeten glikol (PEG6000) moleküler ağırlığı ozmotik potansiyeli etkileyecek kadar küçük, ancak bitki tarafından absorbe edilemeyecek kadar büyüktür, bu nedenle bitki dokularına hızlı bir şekilde penetre etmesi beklenmez (Carpita ve ark., 1979). Fidelerin erken gelişim döneminde kurağa dayanıklılık yönünden yapılacak seleksiyonlarda kuraklığı uyarmak için PEG gibi kimyasallar ortamda sıklıkla kullanılmaktadır. Lagerwerff ve ark. (1961) besin solüsyonu kültürünün ozmotik potansiyelini modifiye etmek için PEG'in kullanılabilirliğini ve böylece bitkilerde deneysel protokollere uygun nispeten kontrollü bir şekilde su eksikliğinin temin edilebileceğini bildirmişlerdir (Money, 1989; Zhou, 1997).

Poliyaminler; özellikle spermidine, spermine ve putresin bütün bitki hücrelerinde bulunurlar (Bachrach ve Heimer, 1989; Slocum ve Flores, 1991). Poliayminlerin hücre bölünmesinde ve farklılaşmasında önemli rolleri vardır (Flores ve ark., 1984; Das ve ark., 1995). Bu nedenle bitkilerin büyüme ve gelişmesinde çeşitli fizyolojik rollere sahiptirler. Ayrıca, dıştan uygulanan poliayminlerin; soğuk, tuzluluk, solma ve kirlilik gibi çeşitli stres koşullarına karşı koruyucu rollerinin olduğu kaydedilmiştir (Okii ve ark., 1980; Prakash ve Prathapasenan, 1988).

## Materyal ve Yöntem

Araştırmada bitki materyali olarak Pehlivan ekmeklik buğday çeşidinin tohumları kullanılmıştır. Tohumlar musluk suyunda yıkandıktan sonra %70'lik etil elkolde (EtOH) 3 dakika karıştırılarak steril kabin içerisinde 3 defa steril saf suyla yıkanmış ve birkaç damla Tween 20 (Sigma) içeren %10'luk sodyum hipokloritte 15 dakika karıştırılmak suretiyle yüzey sterilizasyonu yapılmıştır.

Yüzey sterilizasyonu yapılmış tohumlar, steril saf su ile yıkandıktan sonra 4 farklı putresin konsantrasyonunda [0 (saf su) , 0.01, 0.1 ve 1 mM] oda sıcaklığında 24 saat süreyle bekletilmişlerdir (Gupta ve Gupta, 2011).

Tohumlar kurultulduktan sonra PEG6000 ile oluşturulmuş 6 farklı ozmotik potansiyele sahip [0 (saf su) ,-2,-4,-6,-8 ve -10 bar] petri kutuları içerisinde iki çimlenme kağıdı (1 numaralı watman kağıdı) arasında çimlendirmeye alınmışlardır. PEG'in farklı konsantrasyonlarında oluşturulan ozmotik potansiyeller Michel ve Kaufmann (1973) 'a göre hesaplanmıştır. Her petri kutusuna 25 adet tohum ve bunların üzerine farklı ozmotik potansiyel konsantrasyon çözeltisinden 10 ml konulmuştur. Bu işlemin ardından tohumlar 16:8 saat ışık:karanlık fotoperiyotta 20°C'de çimlendirmeye alınmışlardır.

Tohumlar çimlendirme ortamına konulduktan sonra 10 gün süreyle her gün sayım yapılmak suretiyle çimlenme oranı (AOSA, 1983) (kök uzunluğu 1mm ve üzerinde olanlar çimlenmiş olarak kabul edilmiştir) ve ortalama çimlenme zamanı (Moradi Dezfuli ve ark., 2008) belirlenmiştir. Ayrıca, onuncu günün sonunda her petri kutusundan 10'ar fide şansa



bağlı olarak alınmış ve bunlarda kök ve sürgün uzunlukları milimetrik cetvelle ölçülmüştür. Deneme, Tam Şansa Bağlı Deneme Desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Elde edilen veriler 6 (ozmotik potansiyel) x 4 (putresin dozu) faktöriyel düzende SAS (SAS institute, 2002) istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş ve uygulamalar LSD karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır.

### **Araştırma Sonuçları ve Tartışma**

Kuraklık (PEG ile oluşturulmuş) ve putresin uygulaması buğdayda tohum çimlenme oranını çok önemli ( $P<0.01$ ) derecede etkilemiştir. Ayrıca, kuraklık x putresin interaksyonu çok önemli ( $P<0.01$ ) olmuştur. Herhangi bir uygulamanın yapılmadığı kontrolde %100 olan çimlenme oranı, putresin uygulaması dikkate alınmadığında, kuraklığın şiddeti, yani PEG'in konsantrasyonu arttıkça azalmış ve -10 bar'lık PEG uygulamasında (putresinin 0 dozunda) %89.5 olmuştur. Diğer taraftan, putresin uygulaması, kuraklığın sebep olduğu çimlenme oranındaki azalmayı kısmen de olsa telafi edebilmiştir. Bu etki, özellikle PEG'in yüksek dozunda belirgin olmuştur. Putresinin üç dozu kendi arasında değerlendirildiğinde, 1 mM'lık dozun diğerlerinden daha etkili olduğu ve özellikle PEG'in yüksek dozlarında çimlenme oranını artırdığı belirlenmiştir (Çizelge 1).

Ortalama çimlenme zamanı üzerine kuraklığın ve putresinin etkisi çok önemli ( $P<0.01$ ) olmuş ve putresinin etkisi PEG'in dozlarına göre değiştiğinden kuraklık x putresin interaksyonu da çok önemli ( $P<0.01$ ) olmuştur. Putresin uygulanmadığında, kuraklığın şiddeti arttıkça ortalama çimlenme süresi uzamıştır. Nitekim, ortalama çimlenme zamanı kontrolde 1.2 gün iken, bu süre PEG'in artan dozuna bağlı olarak uzamış ve -10 bar'da 4.2 güne kadar yükselmiştir. Diğer taraftan, putresinin 1 mM'lık dozu, özellikle PEG'in yüksek dozlarında kuraklığın ortaya çıkardığı olumsuz etkiyi önemli ölçüde telafi edebilmiştir. Örneğin, -10 bar'lık PEG uygulamasında ortalama çimlenme zamanı kontrolde (putresin uygulanmamış) 4.2 gün iken, bu süre putresinin 1 mM'lık dozunda 3.6 güne kadar düşmüştür. Putresin yönünden ilginç olan bir husus, 0.01 ve 0.1 mM'lık dozların etkisinin kontrole göre genellikle olumsuz olması ve çimlenme süresini uzatmasıdır (Çizelge 1).

Kök uzunluğu üzerine kuraklığın ve putresinin etkisi çok önemli ( $P<0.01$ ) olmuş ve putresinin etkisi PEG'in dozlarına göre değiştiğinden kuraklık x putresin interaksyonu da çok önemli ( $P<0.01$ ) olmuştur. Putresin uygulanmadığında, kuraklığın şiddeti arttıkça kök uzunluğu kısalmıştır. Kontrolde (PEG ve putresin uygulanmamış) 5.59 cm olan kök uzunluğu, PEG'in -8 ve -10 bar'lık dozlarında 0.1 cm'ye kadar düşmüştür. Diğer taraftan, putresin uygulaması, hem PEG'in kullanılmadığı kontrol ortamda hem de PEG'in -2, -4 ve -6 bar'lık dozlarında kök uzunluğunu artırmıştır. Buna karşın, PEG'in diğer dozlarında kök uzunluğu üzerine putresinin herhangi bir etkisi olmamıştır (Çizelge 1).

PEG uygulamaları, buğdayda sürgün uzunluğunun çok önemli ( $P<0.01$ ) ölçüde kısalmasına neden olmuştur. Yine, sürgün uzunluğu yönünden putresin dozları arasındaki farklılıkların çok önemli ( $P<0.01$ ) olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, putresinin sürgün uzunluğu üzerine etkisi, PEG'in dozlarına göre değiştiğinden kuraklık x putresin interaksyonu da çok önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Artan PEG konsantrasyonları, sürgün uzunluğunun önemli seviyede azalmasına neden olmuştur. Nitekim, kontrolde 11.54 cm olan sürgün uzunluğu, -2 bar'lık PEG konsantrasyonunda (putresin uygulanmamış) 7.37 cm'ye düşmüş ve bundan sonraki dozlarda sürgün gelişimi olmamıştır. Putresin yönünden değerlendirildiğinde, özellikle 1 mM'lık dozunun sürgün uzunluğunu kısmen de olsa artırdığı tespit edilmiştir. Örneğin, PEG'in -4 ve -6 bar'lık dozlarında kontrolde ve putresinin diğer dozlarında herhangi bir sürgün gelişimi olmazken, 1 mM'lık dozda sürgün uzunluğu sırasıyla 0.45 cm ve 0.1 cm olmuştur (Çizelge 1).

Çizelge 1. Kuraklık (PEG 6000 ile oluşturulmuş) ve putresin uygulamalarının buğdayda çimlenme oranı (ÇO), ortalama çimlenme zamanı (OÇZ), kök uzunluğu ve sürgün uzunluğu üzerine etkileri.

Kuraklık (Bar)	Putresin (mM)	ÇO	OÇZ	Kök Uzunluğu (cm)	Sürgün uzunluğu (cm)
Kontrol	0	100.0	1.2	5.59	11.54
	0.01	100.0	1.2	7.25	11.84
	0.1	100.0	1.1	7.94	13.55
	1	100.0	1.1	9.73	15.72
	<b>Ortalama</b>	<b>100.0</b>	<b>1.1</b>	<b>7.63</b>	<b>13.16</b>
-2	0	99.0	1.3	6.82	7.37
	0.01	94.5	2.3	5.91	4.86
	0.1	98.8	1.5	7.50	7.46
	1	99.8	1.0	7.90	8.47
	<b>Ortalama</b>	<b>98.0</b>	<b>1.5</b>	<b>7.03</b>	<b>7.04</b>
-4	0	96.5	1.6	3.64	0.00
	0.01	93.8	2.4	3.82	0.00
	0.1	95.5	2.4	4.05	0.00
	1	99.0	1.2	4.52	0.45
	<b>Ortalama</b>	<b>96.2</b>	<b>1.9</b>	<b>4.01</b>	<b>0.11</b>
-6	0	90.5	2.2	0.10	0.00
	0.01	93.5	3.6	3.68	0.00
	0.1	95.5	2.9	1.77	0.00
	1	98.0	1.7	2.24	0.10
	<b>Ortalama</b>	<b>94.4</b>	<b>2.6</b>	<b>1.95</b>	<b>0.03</b>
-8	0	89.5	2.8	0.10	0.00
	0.01	91.0	4.0	0.10	0.00
	0.1	95.8	4.1	0.10	0.00
	1	97.0	2.4	0.10	0.00
	<b>Ortalama</b>	<b>93.3</b>	<b>3.3</b>	<b>0.10</b>	<b>0.00</b>
-10	0	89.5	4.2	0.10	0.00
	0.01	93.0	4.7	0.10	0.00
	0.1	94.0	4.7	0.10	0.00
	1	95.8	3.6	0.10	0.00
	<b>Ortalama</b>	<b>93.1</b>	<b>4.3</b>	<b>0.10</b>	<b>0.00</b>
Ortalama	0	94.2	2.2	2.72	3.15
	0.01	94.3	3.0	3.48	2.78
	0.1	96.6	2.8	3.57	3.50
	1	98.3	1.8	4.10	4.12
	<b>Ortalama</b>	<b>95.8</b>	<b>2.5</b>	<b>3.47</b>	<b>3.39</b>
F Değeri (Kuraklık)		42.93**	363.24**	1029.78**	2880.02**
F Değeri (Putresin)		32.35**	111.3**	44.81**	45.61**
F Değeri (KxP)		4.89**	7.38**	19.12**	19.45**
Kuraklık LSD <sub>(0.01)</sub>		1.58	0.2	0.39	0.39
Putresin LSD <sub>(0.01)</sub>		1.3	0.2	0.32	0.32
KxP LSD <sub>(0.01)</sub>		3.2	0.5	0.78	0.77

\*\* ile işaretli F değerleri 0.01 ihtimal düzeyinde önemlidir

PEG solüsyonu, kök-su taşınımını engelleyerek ya da yüksek vizkozitesi yüzünden ortamdaki oksijen miktarını azaltarak bitki gelişimini engellemektedir (Chazen ve ark., 1995).

Araştırma sonucunda PEG konsantrasyonundaki artışa bağlı olarak çimlenme oranı, sürgün uzunluğu, kök uzunluğu azalmış, ortalama çimlenme zamanını ise uzamıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara benzer olarak Alam ve ark. (2002), çeltik bitkisinde yapmış oldukları çalışmada PEG konsantrasyonundaki artışa bağlı olarak çimlenme oranı ve çimlerin gelişiminin azaldığını, çimlenme zamanının uzadığını bildirmişlerdir. Yine, yoncada yapılan bir başka çalışmada (Zeid ve Shedeed, 2006) artan PEG konsantrasyonunun çimlenme oranında, hipokotil uzunluğunda, kök ve sürgün taze ve kuru ağırlığında azalmalara neden olduğu saptanmıştır.

Son zamanlarda bitki büyüme düzenleyicisi ve bitkilerde uyarı mekanizmasında sekonder haberci olarak düşünülen poliaminlerin (Kusano ve ark., 2008), bitkilerdeki hücre iyon dengesini ve hücre membran stabilitesinin devamlığını sağlayarak; klorofil kaybını önleyerek; protein, nükleik asit ve koruyucu alkolooidlerin sentezini artırarak (Sharma, 1999) abiyotik strese toleransta etkili oldukları bilinmektedir (Nayyar ve ark., 2005). Nitekim, He ve ark. (2002), poliamin sentezi engellenen bitkilerin strese toleranslarının azaldığını bildirmişlerdir. Araştırmada putresinin 1 mM'lık dozu, özellikle PEG'in yüksek dozlarında kuraklığın ortaya çıkardığı olumsuz etkiyi önemli ölçüde telafi edebilmiştir. Zeid (2004), putresin uygulamasının normal şartlarda ve tuz stersinde çimlendirilen fasulye bitkisinde çimlenme sırasında  $\alpha$ -amilaz enziminin aktivesini artırarak çimlenme oranını ve çimlerin gelişimini artırdığını kaydetmiştir. Aynı şekilde, arpada yapılan bir çalışmada (Tipirdamaz ve ark., 1995) poliaminlerin (spermin, spermidin ve putresin) çimlenme sırasında arpa tohumlarındaki  $\alpha$ -amilaz aktivitesini önemli bir şekilde artırdığı saptanmıştır.

Sonuç olarak, PEG6000'in konsantrasyonu, diğer bir ifadeyle kuraklığın şiddeti artırdıkça çimlenme oranı, kök uzunluğu ve sürgün uzunluğu çok önemli derecede azalmış, buna karşın ortalama çimlenme zamanı uzamıştır. Diğer taraftan, putresinin özellikle 1 mM'lık dozu, PEG ile oluşturulan kuraklığın olumsuz etkilerini azaltmıştır. Diğer bir ifadeyle, çimlenme oranını, kök ve sürgün uzunluğunu artırmış; çimlenme süresini ise kısaltmıştır.

## Kaynaklar

- Alam, M. Z., T. Stuchbury and R. E. L. Naylor. 2002. Effect of NaCl and PEG induced osmotic potentials on germination and early seedling growth of rice cultivars differing in salt tolerance. *Pakistan journal of biological sciences*, 5 (11) : 1207- 1210.
- Association of Official Seed Analysis (AOSA). 1983. *Seed Vigor Testing Handbook*. Contribution No. 32 to the handbook on Seed Testing.
- Bachrach, U. and Y. M. Heimer (Eds.). 1989. *The Physiology of Polyamines*. I. CRC Press, Boca Raton, pp. 1–346.
- Carpita, N., D. Sabulase, D. Mofezinos and D. Delmer. 1979. Determination of the pore size of cell walls of living plant cells. *Sci*. 205: 114-1147.
- Chazen, O., W. Hartung and P. M. Neumann. 1995. The different effects of PEC 6000 and NaCl on leaf development are associated with differential inhibition of root water transport. – *Plant Cell Environ*. 18: 727-735.
- Das, S., A. Basu and B. Ghosh. 1995. Effect of salt stress on polyamine metabolism in *Brassica campestris*, *Phytochemistry*, pp. 283–285.
- Dilday, R. H., M. A. Mgonja, S. A. Amonsilpan, F. C. Collins and B. R. Wells. 1990. Plant height vs. mesocotyl and coleoptile elongation in rice: Linkage or phototropism?. *Crop Sci*. 30: 815-818.
- Flores, H. E., N. D. Young and A.W. Galston. 1984. Polyamines metabolism and plant stress, in: J.L. Key, T. Kosuge (Eds.), *Cellular and Molecular Biology of Plant Stress*: UCLA

- Symposia on Molecular and Cellular Biology, New Series, vol. 22, Alan R. Liss, New York, pp. 1–22.
- Gupta, S. and N. K. Gupta. 2011. Field efficacy of exogenously applied putrescine in wheat (*Triticum aestivum* L.) under water-stress conditions. *Indian Journal of Agricultural Sciences* 81 (6): 516–9.
- He, L., K. Nada, Y. Kasukabe and S. Tachibana. 2002. Enhanced susceptibility of photosynthesis to low-temperature photoinhibition due to interruption of chill-induced increase of S-adenosylmethionine decarboxylase activity in leaves of spinach (*Spinacia oleracea* L.). *Plant Cell Physiol* 43:196–206.
- Kusano, T., T. Berberich, C. Tateda and Y. Takahashi. 2008. Polyamines: essential factors for growth and survival. *Planta*, 228: 367–81.
- Lagerwerff, J. V., G. Ogata and H. E. Eagle. 1961. Control of osmotic pressure of culture solutions with polyethylene glycol. *Sci.* 133: 1486.
- Michel, B. E. and M. R. Kaufmann. 1973. The osmotic potential of polyethylene glycol 6000. *Plant Physiology*. 51: 914-916.
- Money, N. P. 1989. Osmotic pressure of aqueous polyethylene glycols. Relationship between molecular weight and vapor pressure deficit. *Plant Physiol.* 91: 766-769.
- Moradi Dezfuli, P., F. Sharif-zadeh and M. Janmohammadi. 2008. Influence of priming techniques on seed germination behavior of maize inbred lines (*Zea mays* L.). *ARNP Journal of Agricultural and Biological Science*. 3(3): 22-25.
- Okii, M., T. Onitake, M. Kawai and T. Takematsu. 1980. U.S. patent 4231789, *Chem. Abstr.* 94. 59810.
- Nayyar, H., S. Kaur, S. S. Kumar, K. J. Singh and K. K. Dhir. 2005. Involvement of polyamines in the contrasting sensitivity of chickpea (*Cicer arietinum* L.) and soybean (*Glycine max*) to water deficit stress. *Botanical Bulletin of Academia Sinica*, 46: 333–8.
- Pan, X. Y., Y. F. Wang, G. X. Wang, Q. D. Cao and J. Wang. 2002. Relationship between growth redundancy and size inequality in spring wheat populations mulched with clear plastic film. *Acta Phytoecol. Sinica* 26: 177-184.
- Prakash, L.G. and G. Prathapasenan. 1988. Putrescine reduces NaCl-induced inhibition of germination and early seedling growth of rice (*Oryza sativa* L.), *Aust. J. Plant. Physiol.* 15, 761–767.
- Rauf, M., M. Munir, M. Ul-Hassan, M. Ahmed and M. Afzai. 2007. Performance of wheat genotypes under osmotic stress at germination and early seedling growth stage. *Afr. J. Biotechnol.* 8: 971-975.
- Sharma, M. L. 1999. Polyamine metabolism under abiotic stress in higher plants: salinity, drought and high temperature. *Physiology and Molecular Biology of Plants* 5: 103–13.
- Slocum, R. D. and E. Flores (Eds.). 1991. *Biochemistry and Physiology of Polyamines in Plants*. CRC Press Boca Raton, pp. 1–264.
- Tipirdamaz, R., M. Durusoy and S. Bozuck. 1995. Effect of exogenous polyamines on alpha amylase activity during seed germination under salt stress. - *Turkish J. Bot.* 19: 411-416.
- Zeid, I. M. 2004. Responses of been (*Phaseolus vulgaris*) to exogenous putrescine treatment under salinity stress. - *Pakistan journal of biological sciences*, 7: 219-225.
- Zeid, I. M. and Z. A. Shedeed. 2006. Response of alfalfa to putrescine treatment under drought stress. *Biologia Plantarum* 50 (4): 635-640.
- Zhou, X. 1997. Plant growth regulators, *Plant Physiol. Commun.* 33: 480–481.

## SOĞUĞA KARŞI DAYANIKLILIK BAKIMINDAN YAZLIK, KIŞLIK VE YAZLIK-KIŞLIK BUĞDAY GENOTİPLERİNDE, EKİM TARİHİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Marieh JAVANI<sup>1</sup>, Mehdi TAHER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 06110 Dışkapı - Ankara

marieh.javani@gmail.com

### Özet

İran'ın kuzey batısında, sonbaharın erken ve ilkbaharın geç donları nedeniyle genellikle, buğday veriminde düşüş görülmektedir. Buğdayın çimlenme dönemi donlara denk gelmesi ve onun ardından bahar'da tohum bağlama dönemi'nin sıcak havalara rast gelmesi, buğdayın veriminde düşümlere neden olabilir. Buğday tahıllar içerisinde, soğuga dayanıklılık kapasitesini gelişme döneminden sonra düşük sıcaklıklarda var olan bir bitkidir. Buğday genotiplerinde soğuk stresine toleransı araştırmak için, 2008-2009 ekim yılında İran, batı Azerbaycan tarımsal araştırma enstitüsünde, 15 adet buğday genotipini (kışlık, yazlık ve kışlık-yazlık) kullanarak, sera koşullarında tesadüf parseller deneme desenine göre, denenmiştir. Diğer araştırmaların sonucuna göre en fazla ve en az iyon sızıntısı sırasıyla yazlık ve kışlık-yazlık genotiplere aittir. Bu araştırmanın sonucuna göre altı yapraklı aşamada, Sayson, Marton, Gaskojen, C-82-12, C-81-14 gibi kışlık genotipler ve Alvand, Mahdavi ve Zarrin gibi kışlık-yazlık genotipler vegetatif dönemde olmuştur; ancak Şiraz, Piştaz, M-79-7, M-81-13 gibi yazlık genotipler ve Kavir, Marvdaşt, Tus gibi kışlık-yazlık genotipler generatif döneme girmiş, soğuga karşı daha fazla hassas olmuştur. C-82-12 genotipinde düşük sıcaklıkta (-35°C) en az iyon sızıntısı ve en fazla tohum verimi ve kuru madde kaydedilmiştir. İyon sızıntısı ile kuru madde ve tohum verimi arasında anlamlı negatif korelasyon bulunmuştur; Soğuga karşı toleranslı genotiplerin seçiminde iyon sızıntısı dolaylı bir kriter olarak kullanılabilir.

**Anahtar kelimeler:** Soğuk stresi, İyon sızıntısı, Büyüme tipi

### Effect of Planting Date on Cold Tolerance of Winter, Spring and Facultative Growth Types of Wheat Genotypes

Marieh Javani<sup>1</sup>, Mehdi Taher<sup>1</sup>

Ankara University Department of agriculture, 06110 Dışkapı, Ankara

### Abstract

Early autumnal and late spring frosts usually impose damages to wheat production in North-West of Iran. In order to investigate cold tolerance of wheat genotypes, laboratory experiments were carried out in Saatlu Agricultural Research Station on 15 genotypes with



winter, facultative and spring-growth types. Arrangement of the greenhouse experiments was completely randomized design. Results showed that spring and facultative- growth types had the highest and lowest ion leakage. At 6-leaf stage (60 days after planting), autumn-growth type genotypes including Saison, Marton, Gascogen, C-82-12, C-81-14, along with facultative-growth type genotypes of Alvand, Mahdavi and Zarrin were in vegetative growth stage, but Shiraz, Pishtaz, M-79-7, M-81-13 and Kavir spring-growth type genotypes, with two facultative-growth type genotypes of Marvdasht and Tus entered the reproductive stage and were susceptible to cold stress. Facultative-growth type genotypes had more total dry matter and were taller. The C-82-12 genotype had minimum ion leakage, needed minimum survival temperature of  $-35\text{ C}^{\circ}$  for 50% of the plants. In contrast, the M-79-7 genotype had maximum ion leakage, highest standard deviation for grain yield and dry matter, and needed minimum survival temperature of  $-30\text{ C}^{\circ}$  for 50% of the plants.

**Keywords:** Cold stress, Ion leakage, Growth type.

## Giriş

Buğday batı azerbaycan bölgesinin en önemli tarımsal ürünlerinden sayılır. Her yıl abiyotik stres olarak, erken sonbaharın ve ilkbaharın geç donlarının oluştuğundan dolayı Çiftçiler ve sigorta şirketleri çok zarara girmektedirler. Soğuğa dayanıklı çeşitlerin tanıtımı ile zararlı etkiler en aza ulaşabilmektedir. Buğday iklim değişimine hassas bir bitkidir ve her bölge için özel bir çeşit kullanılmalıdır. Uygun bir ekim tarihi bitkinin iyice çimlenmesine neden oluyor. Soğuk stresde buğdayın canlılığı, soğuğa uyumluluk, soğuk şiddeti ve gün uzunluğu gibi faktörlere bağlıdır. Sonbahar süresince sıcaklığın azalması bitkide giderek toleransa neden olur ve soğuk toleransı için gereklidir. Vegetatif dönemden generatif dönemin geçişinde gecikmeler kısa gün koşulları altında, soğuk strese karşı uzun süreli toleransı artmaktadır.

Riza ve ark (1994) buğday genotiplerinde soğuk zararını araştırmalarında soğuk zararı ve tane veriminin azalması arasında anlamlı korelasyon belirlemekteydiler. Yamada ve ark (2004) soğuk stres altında iyon sızıntısı çavdar çimi için anlamlı farklılık gözlemlenildi. Kışlık genotiplerde vernalizasyon isteği nedeniyle vegetatif dönemin generatif döneme geçmesi soğuk mevsimin geçmesine kadar gecikmektedir. Buna rağmen yazlık genotipler vernalizasyon isteği uzun günlerde gereği olmadığı için, hızla generatif döneme geçiş yapmaktadır ve soğuk stresine hassas olmaktadır. Fidelerin zarar görmesi soğuk stresi nedeniyle adaptasyonun ilk aşamalarında daha da fazladır. Bridger ve ark (2005) buğday ve arpa'nın altı genotipi'nin sağkalım ilişkiler üzerine değerlendirilmesinde soğuk stres altında hayatta kalma indeksi toprak tipi, bitki gelişme dönemi ve farklı sıcaklıklara bağlı, farklıdır. Küçük taneli tahıllar arasında, buğday çavdar ve tritikaleye göre soğuğa karşı hassastırlar. Hızlı değişimler LD<sub>50</sub>'nin (zarar gören fidelerin %50'si) uyum evreleri'nin ilk aşamalarında olmaktadır ve sabit sıcaklıkta ilişkisi doğrusal değildir. Araştırmalara göre farklı bir yanıtı değerlendirmek için bu çalışma Buğday genotiplerinin soğuk strese karşı yanıtı serada farklı sıcaklıklarda geliştirilmiştir.

## Materiyal ve yöntem

Buğday genotiplerinde soğuk stresine toleransı araştırmak için, 2008-2009 ekim yılında İran, batı Azerbaycan tarımsal araştırma enstitüsünde, 15 adet buğday genotipini (kışlık, yazlık ve kışlık-yazlık) kullanarak, sera koşullarında tesadüf parseller deneme desenine göre kurulmuştur. Kışlık genotipler; Saison, Marton, Gaskojen, C-82-12, C-81-14, Yazlık-kışlık

genotipler; Alvand, Mahdavi, Zarrin, Marvdasht ve Tus, Yazlık genotipler; Shiraz, Pishtaz, M-79-7, M-81-13, Kavir 'den oluşmaktadır.

### Sera denemesi

15 tane ahşab kutu 52\*32 cm ve 13 cm derinlikte, toprak ve bitki kalıntıları karışımı ile doldurulmuştur. Her kutu içinde bir sıra yukarıdaki 15'li genotiplerde birbirinden 3.5 cm sıra aralığı ile 5 tekerrürlü tesadüf parseller deneme desenine göre 14 saat ışık ve 10 saat karanlıkta, gündüz ve gece sıcaklıkları sırayla 22 ve 12 C, %65-70 nisbi nem oranı ile ekilmiştir. İki, dört ve altı yapraklı dönemlerde (20-40 ve 60 gün ekimden sonra) 5 kutu labratuardaki buz dolabına 20C sıcaklığında ve kontrol olmuş ışıkta (14 saat ışık, 10 saat karanlık ve 100 lux ışık yoğunluğu) götürülmüştür. 24 saat geçtikten sonra buz dolabının sıcaklığı her saatta 2C'den -25C kadar düşürülmüştür. Her 5 sıcaklık düşüşü ile -5C 'dan ve iki gün süre ile soğuk steri altında tutmak şartı ile bir kutu labratuardaki buz dolabından alınıp ve LD<sub>50</sub> (zarar gören bitkilerin %50'si), iyon sızıntısı, yaprağın potasyum içeriği ve bitki başına kuru madde ağırlığı ölçülmüştür ve sürgün ucundan başak gözlemine yapmak amacıyla optik mikroskopta donatılmış olan fotoğraf makinesi (100 oranında büyütmesi ile) kullanılarak çekim yapılmıştır. İyon sızıntısını ölçmek için 10 tane buğday yaprağı 2 cm uzunlukta ve 24 saat süre ile saf su içerisinde 20C sıcaklığında tutulmuştur ve sıvı'nın elektrik iletkenliği ölçülmüştür. Yaprağın potasyum içeriğinin ölçmesinde 10 tane tesadüf olarak örnek seçilmiştir ve 70C'de, 24 saat süre ile kurutulmuştur ve porselen havanda sıvı nitrojen ile pudra haline getirilmiştir. Ortaya çıkan pudra 500m M kloridrik asit ve nitrik asit ile 24 saat süre ile çalkalayıcı cihazında karıştırılmıştır ve süzmeden sonra alev dedektörü ile optik yoğunluğu kaydedilmiştir. 10 tane bitki tesadüf olarak her parselden hasat edilmiştir ve aven içerisinde 24 saat süre ile 72C'de kurutulmuştur ve bitkide kuru madde ölçülmesi için kullanılmıştır. Sera'dan alınan veriler MSTAT-C istatistik programı ile varyans analizi yapılmıştır.

### Sonuç ve tartışma

Karakterler arasında yapılan varyans analizi, genotipler arasında altı yapraklı döneminde, iyon sızıntısı, potasyum içeriği ve bitki için toplam kuru madde'de anlamlı farklılığı %1 ihtimal düzeyinde göstermiştir. Genotipler arasında olan anlamlı farklılık genetik farklılığı çeşitler arasında göstermekte olup ve ondan soğuk stresine tolerans gösteren bitkilerin seçmesinde kullanılabilir. Karakterlerin bağımsız karşılaştırılması üç farklı gelişme dönemi için gösterir ki en fazla ve en az iyon sızıntısı sırayla yazlık ve yazlık-kışık genotipler için olmuştur.

**Buğday genotipleri'nin karesel ortalaması sera koşulları altında**

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Karesel ortalama		
		İyon sızıntısı	Potssyum içeriği	Toplam kuru madde
Çeşit	14	88.704**	0.637**	0.009**
Hata	60	1.912	0.091	0.002
Değişim indeksi(%)		7.37	5.18	20.62

\*\* : %1 seviyesinde anlamlı

Yazlık-kışık genotipler arasında mühtemelen toleranslı genotipler soğuk stresine karşı kışık genotiplere göre olabilirler çünkü gelişme türüne ek olarak gelişme dönemi, gün uzunluğu ve

genotip türünde soğuk stresine tolerans göstermekte etkilidirler. Bu porose toplam kuru madde için tam aksinedir. Yazlık-kışlık genotipler en fazla ve yazlık genotipler en az toplam kuru madde ağırlığından oluşmuştur. Ayrıca potasyum içeriği 6 yapraklı dönemde buğdayın toprak üstü organlarında farklı yazlık genotipler arasında, en fazla oranı vardır. Generatif aşamasına 6 yapraklı dönemde giren yazlık genotipler, kışlık ve yazlık-kışlık genotiplere göre daha hızlı gelişme gücüne sahiptirler, çünkü bu iki tip rozet aşamasındadır ve gelişme ve mineral emilme gücü daha düşüktür.

### İyon sızıntısı

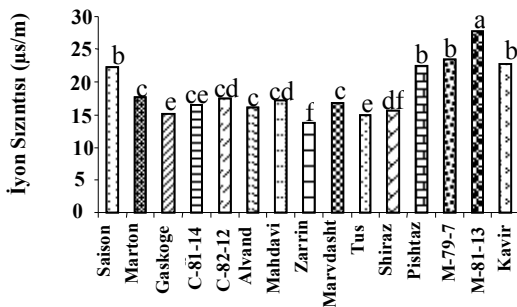
M-81-13 genotipi 27.7  $\mu\text{s}/\text{m}$  en yüksek iyon sızıntısı oluşturmuştur. Sayson, Marton, M-79-7 ve Kavir genotipleri sırayla 22.3, 22.3, 23.5 ve 22.7  $\mu\text{s}/\text{m}$  ikinci sırada yer almaktadır. Zarrin çeşidi 13.7  $\mu\text{s}/\text{m}$ 'le en düşük iyon sızıntısını oluşturulmuştur. Yamada ve ark (2004) çavdar çimi'nin soğuk stresi altında iyon sızıntısını ölçmek amacıyla yaptıkları çalışmada, hassas genotipler en yüksek iyon sızıntısını belirlemektedirler. Soğuk stresi altında hücre zarı zarar görmektedir ve sonucunda içeriği hücre dışına sızmaktadır ve sıvı'nın elektrik iletkenliği hassas genotiplerde yükselmektedir. Sayson genotipi haric başka kışlık ve yazlık-kışlık genotipler düşük iyon sızıntısından oluşmaktadır. Chang ve ark (2001) soğuk stresi altında olan fasulye bitkilerinde iyon sızıntısı ölçümünde, hücre zarı'nın dönmemesini stresin geçmesinden sonra gözlemladiler. Hasar gören dokudan sızan potasyum kalsiyum ve magnezyum iyonları'nın 7-10 katı olmuştur. Soğuk stresine toleransı olan bitkiler anlamlı olarak elektrik iletkenliği ve sıvı şekerlerin katılığı, serbest amino asitler, potasyum magnezyum ve kalsiyumu iyon sızıntısında düşürmektedirler.

### Potasyum birikimi

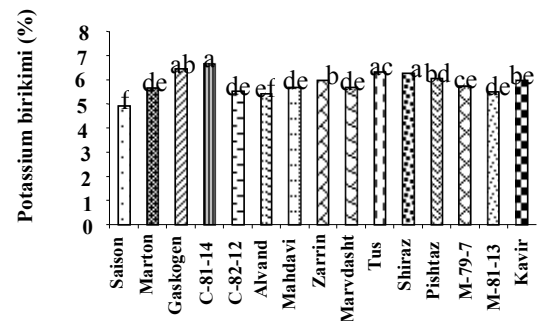
C-81-14 ve Gaskojen genotiplerinde sırayla %6.6 ve 6.4 ile en yüksek potasyum birikimi olmuştur. Tus ve Şiraz genotipleri %6.2 ile ikinci sırada yer almaktadırlar. Sayson çeşidi %4.8 ile en düşük potasyum birikiminden oluşmuştur. M-81-13 ve Sayson genotipleri yüksek iyon sızıntısı ile düşük potasyum birikiminden oluşmuştur. Bitkide potasyum en etkili minerallerden olumsuz çevresel koşullara karşı tolerans göstermekte sayılır. Kışlık genotipler arasında en fazla potasyum birikimi C-81-14 genotipinde görülmüştür.

#### Labratuar koşullarında buğdayın özelliklerinde bağımsız karşılaştırma

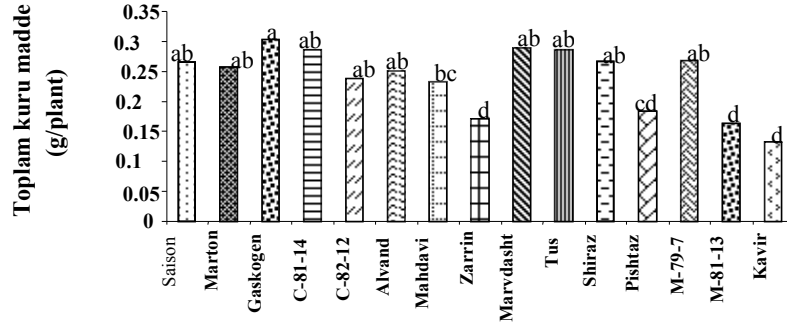
Büyüme tipi	İyon sızıntısı ( $\mu\text{s}/\text{m}$ )	Potasyum birikimi (%)	Toplam kuru madde (g/bitki)
Kışlık	17.0a	5.8a	0.23b
Yazlık-kışlık	15.7b	5.6a	0.26a
Kışlık	17.0b	5.8a	0.23a
Yazlık	22.4a	5.9a	0.20b
Yazlık	22.4a	5.9a	0.26a
Yazlık-kışlık	15.7b	5.6b	0.20b



Şekil 1- Genotiplerin iyon sızıntısı 6 yapraklı dönemde



Şekil 2- Genotiplerin potasyum birikimi 6 yapraklı dönemde



Şekil 3- Genotiplerin toplam kuru madde ağırlığı 6 yapraklı döneminde

### Bitki başına toplam kuru madde

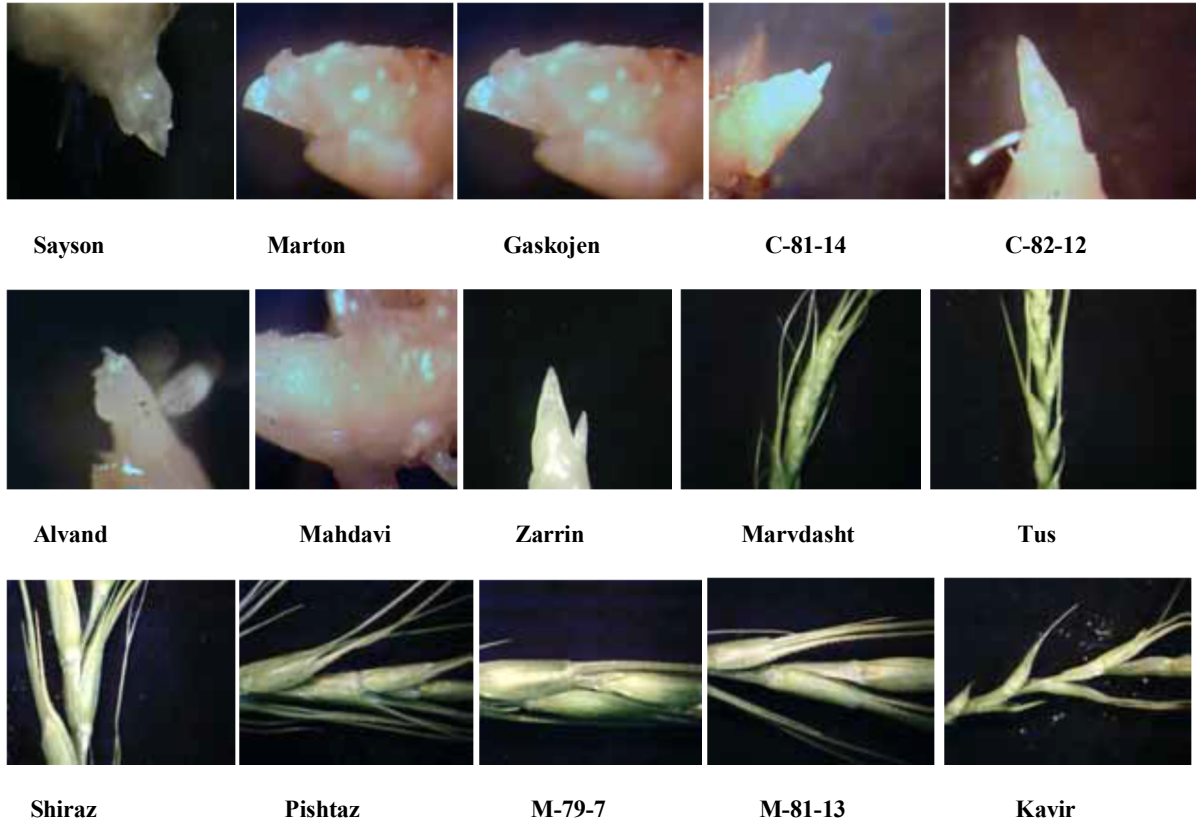
Gaskojen çeşidi 0.3 g/bitki altı yapraklı döneminde en fazla toplam kuru maddesine ulaşmıştır. Gaskojen'den sonra, Sayson, Marton, C-81-14, Alvand, Marvdasht, Tus, Shiraz ve M-79-7 çeşitleri sırasıyla 0.26, 0.25, 0.28, 0.25, 0.28, 0.28, 0.26 ve 0.26 g/bitki ikinci sırada yer almaktadır. Zarrin, M-81-13 ve Kavir genotipleri sırayla 0.17, 0.16 ve 0.13 g/bitki en düşük toplam kuru maddesine ulaşmıştır. Soğuk strese tolerans gösteren genler, ilgili olan vernalizasyon yapan genlerle buz bağlamayan proteinlerin birikimine, sıvı şekerler, absizik asit, rozet olarak gelişmeye sebep olur.

### Sürgün ucunun durumu

Tüm genotiplerin iki, dört ve altı yapraklı dönemlerde fotoğrafı çekilmiştir. İki ve dört yapraklı dönemlerde vegetatif aşamada farklı genotipler çeşitli gelişme tipi ile görünmüştür. Buna rağmen 6 yapraklı dönemde Gaskojen, Marton, Sayson, C-81-14 ve C-82-12 kışlık gelişme tipi ile ve Alvand, Mahdavi ve Zarrin yazlık-kışlık genotiplerine rağmen kışlık gelişimine eğimleri vardır, aynı zamanda vegetatif aşamada görünmüşlerdir ve yazlık-kışlık genotipler Marvdasht ve Tus gibi ki onlarda yazlık gelişme tipine eğimleri vardı, yazlık genotiplerle beraber örneğin kavir, M-81-13, M-79-7, Pishtaz ve Shiraz genotipleri ile generatif döneme girdiler. Vegetatif dönemden generatif döneme geçiş ertelemesi, bitkinin soğuk stresine karşı tolerans göstermesinde fazla önem taşımaktadır ve vegetatif aşamasında olan genotipler soğuk stresine daha çok tolerans göstermektedirler. Generatif döneme giren genotipler soğuk bölgelerde ekimi tavsiye edilmemektedir. Mahfouzi ve ark (2004) arpa çeşitlerinin soğuk stresi altındaki araştırmalarında, yazlık çeşitlerin vernalizasyona gerek duymadıklarını ki bu gerek bitkinin gelişme dönemini ertelemekte olmasını göstermişlerdir. Kışlık çeşitler ihtiyaçları giderilmesinden sonra, dona karşı en fazla toleransı göstermektedirler. Buna rağmen yazlık çeşitler gerek duymadan generatif döneme geçebilmektedirler. Generatif aşamadan vegetatif aşamaya geçen dönem tahıllarda don stresine karşı toleransı düşürmesi için temel kriterlerden sayılır. Ayrıca Gardner ve Barnet, vernalizasyon değişimlerini en iyi fırsat soğuk stresine karşı tolerans gösteren bitkilerin seçimine belirlemektedirler.

### Bitkilerin %50'sinin ölümü için gereken sıcaklık (LD<sub>50</sub>)

Probit analizi, bitkilerin %50'sinin ölümü için gereken sıcaklığın hesaplanması -5,-10,-15,-20, -25°C'da göstermiştir ki gaskojen genotipi kışlık gelişme tipi ile -42°C'de toleranslı genotip ve shiraz genotipi -28°C ile soğuk stresine karşı en hassas genotip gözlemlenmiştir. Gereken sıcaklık bitkilerin %50'sinin ölümü için başka genotiplerde bu iki genotipin arasındadır. Görünüşlere göre tolerans, soğuk stresinde genotip türü, gelişme tipinden ziyade vernalizasyon isteği ve gün uzunluğu en fazla önem taşımaktadır. Yazlık genotipler altı yapraklı aşamasında generatif döneme girdikleri için kışlık genotiplerle karşılaştırıldığında, soğuk stresine karşı daha hassas olmuşlardır. Soğuk stresi altında olan bitkiler uyumluluk gösterdikleri aşamanın başında daha çok değişiklik göstermişlerdir. Kışlık tahılların düşük sıcaklıklara dayanıklılığı soğuk stresindeki tanımlanmış fizyolojik poroselere bağlıdır.



Şekil4. Altı yapraklı dönemde buğday genotipleri'nin Sürgün ucunun resimleri



## Probit analizi Buğday genotiplerinde ölen bitkilerin %50'sinin hesaplanması altı yapraklı döneminde

Genotip	a	b	Z= a + b logxi	LD50 (°C)
Sayson	2.31	-1.46	1.58	-38
Marton	2.10	-1.29	1.63	-36
Gaskojen	2.03	-1.19	1.70	-42
C-81-14	1.72	-1.26	1.36	-33
C-82-12	1.41	-0.93	1.52	-35
Alvand	0.91	-0.60	1.53	-33
Mahdavi	2.25	-1.43	1.57	-34
Zarrin	1.42	-0.93	1.53	-33
Marvdasht	2.07	-1.36	1.51	-32
Tus	1.10	-0.66	1.65	-36
Shiraz	0.78	-0.53	1.46	-28
Pishtaz	1.72	-1.26	1.36	-30
M-79-7	0.68	-0.43	1.57	-30
M-81-13	0.65	-0.40	1.63	-32
Kavir	0.76	-0.50	1.53	-31

## Kaynaklar:

- Bridger, G. M., D. E. Falk, B. D. Mckersie and D. L. Smith. 2005. Crown freezing tolerance and field winter survival of winter cereals in Eastern Canada. *Crop Science* 36: 150-157.
- Chang, M. Y., S. L. Chen, C. F. Lee and Y. M. Chen. 2001. Cold-acclimation and root temperature protection from chilling injury in chilling-sensitive mung bean seedlings. *Botanical Bulletin Academic Science* 42: 53-60.
- Mahfoozi, S., H. Ketata and D. B. Fowler. 2004. Regulation of freezing resistance in barley grown under field conditions. PP. 1-5. *In: Proc. 4th Intl. Crop Science Cong.*, 26 Sep-1 Oct. Brisbane, Australia.
- Rizza, F., C. Crosatti, A. M. Stanca and L. Cattivelli. 1994. Studies for assessing the influence of hardening on cold tolerance of barley genotypes. *Euphytica* 75: 131-138.
- Yamada, T., E. S. Jones, N. O. I. Cogan, A. C. Vecchies, T. Nomura, H. Hisano, Y. Shimamoto, K. F. Smith, M. D. Hayward and J. W. Forster. 2004. QTL analysis of morphological, developmental, and winter hardiness associated traits in perennial ryegrass. *Crop Science* 44: 925-935.

## BAZI YEREL EKMEKLİK BUĞDAY GENOTİPLERİNDE İKİ FARKLI ÇİNKO UYGULAMASININ DANE VE YAPRAĞIN ÇİNKO KONSANTRASYONU İLE DANENİN FOSFOR KONSANTRASYONU ÜZERİNE ETKİSİ

İbrahim Kara<sup>1</sup>, Sait Gezgin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya

<sup>2</sup>Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Konya

Sorumlu Yazar: [ikara58@yahoo.com](mailto:ikara58@yahoo.com)

### Özet

Bu araştırma, Konya kuru koşullarında 12 yerel ve 8 tescilli ekmeklik buğday çeşidinin çinko uygulamasına tepkilerini belirleyebilmek amacıyla 2005-2006 ürün yılında yürütülmüştür. Araştırma, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre ana parsellerde çinko, alt parsellerde genotipler olacak şekilde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede iki farklı çinko ( $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ ) dozu uygulanmıştır: Çinko içeriği eksik tarla toprağı birinci doz olarak kabul edilmiş (-Zn), ikinci doz ise tavsiye edilen miktar olan 3 kg/da çinkonun (+Zn) bu toprağına uygulanması ile oluşturulmuştur. Araştırma neticesinde +Zn uygulamasıyla danede çinko konsantrasyonu (% 24.73), yaprakta çinko konsantrasyonunda (%12.02) artış, danede fosfor konsantrasyonunda (% 8.5) azalma olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yerel Ekmeklik Buğday, Çinko, Fosfor

### EFFECTS OF TWO DIFFERENT ZINC APPLICATION ON SOME BREAD WHEAT LANDRACE GENOTYPE'S GRAIN AND LEAF ZINC CONCENTRATION AND GRAIN PHOSPHORUS CONCENTRATION.

### Abstract

This research conducted to determine response of 12 landrace and 8 registrated bread wheat varieties to zinc applications at Konya's rainfed conditions in 2005-2006 production season. Research conducted with randomized split block experiment desing in main plot zincapplications, in sub-plots genotypes with 3 replications. Two different zinc dose ( $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ ) were applied. First dose were accepted as the missing zinc content of field soil (-Zn), second dose were composed with the recommended amount of zinc which is application of 3 kg/da into the soil (+Zn). As a result of the research we determined that +Zn application increased grain zinc concentration and leaf zinc concentration 24.73 %, 12.02 %, respectively. On the other hand grain phosphorus concentration has been decreased (% 8.5) with zinc fertilization.

**Key Words:** Bread Wheat Landrace, Zinc, Phosphorus

### GİRİŞ

Bitkiler ihtiyaç duydukları bitki besinlerini toprakta yeter düzeyde ve uygun oranlarda bulamadıkları ya da herhangi bir nedenle toprakta var olan bitki besinlerinden yeterince yararlanamadıkları durumlarda normal gelişim gösterememekte ve dolayısıyla ürün miktarı ve kalite de düşmektedir.

Çinko, bitkilerin gelişebilmesi için gerekli olan mikro besin elementlerinden birisidir. Bitkilerde çinko eksikliğinin verime yansıyan olumsuz etkisinin ortadan kaldırılmasında etkin çözümün çinko gübrelenmesi yanında çinko eksikliğine toleranslı genotiplerin geliştirilmesi, konu ile ilgilenen bilim adamlarınca tartışmasız kabul edilen bir gerçektir (Bouis, 1995; Graham ve Rangel, 1993; Eker ve ark., 1998).

Buğday danesinde çinko biyoyararışlılığını artırmanın en kolay ve kısa yolu çinko gübrelenmesidir. Uzun vadede çözüm ise çinko biyoyararışlılığını etkileyen çinko konsantrasyonu yüksek genotipler geliştirmektir. Çinko konsantrasyonu yüksek, fitik asit konsantrasyonu düşük genotiplerin geliştirilmesiyle insan beslenmesinde önemli bir problem olan çinko eksikliğinin giderilmesine çözüm olabilecektir (Çakmak ve Braun, 2001).

Bu nedenlerden dolayı ilgili elementlerin noksanlığında yüksek alım yapabilen ve noksanlıktan daha az etkilenen ve bu yolla daha üstün mikro besin içeriğine sahip çeşitlerin geliştirilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışma ile; Türkiye’de yetiştirilen bazı yerel ekmeklik buğdayların çinko elementine tepkilerini araştırarak çinko etkin (noksanlık şartlarında daha fazla alım yapabilen ve noksanlıktan daha az etkilenen) yerel buğday hatlarını ortaya koymak, bu hatları çinko içerikleri yönünden standart çeşitlerle karşılaştırmak, uygun yerel hatların bulunması durumunda bu hatların ekmeklik buğday ıslah programlarında kullanılarak mikroelement içeriği yüksek çeşitlerin geliştirilmesine imkan sağlamak amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma 2005-2006 yılında, Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nün çinko içeriği düşük deneme arazisinde kuru koşullarda yürütülmüştür.

Denemede dane verimi ve kalite özelliklerine göre seçilen 12 adet yerel ekmeklik buğday hattı ile 8 adet tescilli ekmeklik buğday çeşidi kullanılmıştır. Denemede % 22.3 Zn içeren çinko sülfat ( $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ ) gübresi kullanılmıştır.

Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ana parsellerde çinko uygulaması, alt parsellerde genotipler yer almıştır.

Denemede çinko, 0 kg Zn/da (-Zn) ve 3 kg/da Zn (+Zn) olmak üzere iki farklı seviyede çinko sülfat olarak uygulanmıştır. Uygulama ekim öncesi +Zn olarak belirlenen parsellere çinko sülfat gübresi ( $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ ), 3 kg/da hesabı ile (13.5 kg/da çinko sülfat) toprak yüzeyine serpilmiş ve rotatiller ile toprağa karıştırılarak yapılmıştır.

Denemenin ekimi, parsel mibzeriyle her parselde 6 sıra ve metrekarede 550 adet tohum olacak şekilde yapılmıştır. Parsel boyutları 1.2 m x 7 m = 8.4 m<sup>2</sup> olarak ayarlanmış, her parsel arasında 50 cm mesafe bırakılmış ve hasatta parsel başlarından 1’er m atılmasıyla parsel alanı 1.2 m x 5 m = 6 m<sup>2</sup> olmuştur.

Parseller 2006 yılı Temmuz ayı başlarında parsel biçerdöveri ile hasat edilmiştir.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

### 1. Danede çinko konsantrasyonu

Danede çinko konsantrasyonuna ait varyans analiz sonuçlarına göre danede çinko konsantrasyonu üzerine çinko uygulamasının etkisi % 5 seviyesinde önemli olurken genotiplerin etkisi % 1 seviyesinde önemli olmuş, çinko\*genotip interaksiyonunun etkisi ise istatistiki olarak önemli olmamıştır.

Buğday genotiplerinin çinko uygulanmayan ve uygulanan şartlarda elde edilen danede çinko konsantrasyonları incelendiğinde (Çizelge 1); çinko uygulanmayan şartlarda en yüksek

danede çinko konsantrasyonu S-203 yerel buğday hattından (39.1 ppm), en düşük danede çinko konsantrasyonu Bolal-2973 çeşidinden (16.8 ppm) elde edilmiş, ortalama danede çinko konsantrasyonu ise 27.6 ppm olmuştur.

Daha önce yapılan çalışmalarda da bu denemede bulunan sonuçlara paralel sonuçlar elde edilmiştir. Nitekim, Helaloğlu ve ark. (1998), buğday danelerinin çinko konsantrasyonunun çinko uygulamasıyla önemli artış gösterdiğini bildirmişlerdir. Yine, Torun ve ark. (1999), çinko uygulanmayan şartlarda buğday danelerindeki çinko konsantrasyonunun 7.8 ppm iken, bu oranın çinko uygulamasıyla 38 ppm'e yükseldiğini tespit etmişlerdir. Yılmaz ve ark. (1999), çinko uygulanmayan şartlarda danede 9.5 ppm olan çinko konsantrasyonunun çinko uygulamasıyla uygulama yöntemine göre değişmekle beraber 10.4 ppm'den 33.3 ppm'e kadar arttığını tespit etmişlerdir. Bağcı ve Sade (2004), çinko uygulamasının danedeki çinko konsantrasyonunda % 58.9 oranında artış sağladığını belirtmişlerdir.

**Çizelge 1.** Çinko Uygulamasız ve Uygulamalı Olarak Yetiştirilen Buğday Genotiplerinin Danede Çinko Konsantrasyonu Ortalamaları (ppm), LSD Grupları ve Değişim Oranları.

Genotipler	-Zn	+Zn	Ortalama	Değişim (%)
K-50	24.2	31.8	28.0 fj	31.4
A-56	34.8	35.0	34.9 bd	0.4
K-106	31.3	32.0	31.7 dg	2.4
A-128	34.1	36.4	35.2 bd	6.6
S-155	36.5	37.9	37.2 ac	3.8
E-181	27.9	30.6	29.3 eı	9.6
H-183	26.2	31.4	28.8 ej	20.1
S-203	39.1	41.6	40.4 a	6.4
K-214	34.8	43.9	39.4 ab	26.4
B-222	30.5	33.2	31.9 df	8.8
K-224	32.4	34.5	33.4 ce	6.6
K-275	19.7	29.0	24.3 jl	47.2
Köse 220/39	27.3	36.7	32.0 df	34.5
Kıraç 66	28.5	37.1	32.8 ce	30.2
Bolal-2973	16.8	23.1	20.0 l	37.0
Gerek 79	19.7	29.4	24.5 ıl	49.8
Karahan 99	18.7	32.0	25.3 hk	71.1
Bayraktar	17.3	26.3	21.8 kl	52.1
Dağdaş 94	22.5	31.6	27.0 gj	40.6
Tosunbey	28.7	31.4	30.1 eh	9.5
<b>En Düşük</b>	<b>16.8</b>	<b>23.1</b>	<b>20.0</b>	<b>0.4</b>
<b>En Yüksek</b>	<b>39.1</b>	<b>43.9</b>	<b>40.4</b>	<b>71.1</b>
<b>Ortalama</b>	<b>27.6 b</b>	<b>33.3 a</b>	<b>30.4</b>	<b>24.7</b>
Çinko LSD <sub>0.05</sub> : 3.09		Genotip LSD <sub>0.05</sub> : 4.82		

## 2. Yaprakta çinko konsantrasyonu

Yaprakta çinko konsantrasyonuna ait varyans analiz sonuçlarına göre yaprakta çinko konsantrasyonu üzerine çinko uygulamasının etkisi istatistiki olarak % 5 seviyesinde önemli olmuş, genotipler ve çinko\*genotip interaksyonu önemli olmamıştır.

Genotiplerin çinko uygulamasız ve uygulamalı şartlarının ortalaması olarak yaprakta çinko konsantrasyonu en yüksek A-56 yerel buğday hattında (17.4 ppm), en düşük K-224 yerel buğday hattında (13.5 ppm) belirlenmiş olup, denemenin ortalaması ise 15.6 ppm bulunmuştur (Çizelge 2).

Hem çinko uygulanmayan hem de çinko uygulanan şartlarda yaprakta çinko içerikleri kritik seviye olan 10 ppm'in (Reuter, 1986) üzerinde bulunmuştur

**Çizelge 2.** Çinko Uygulamasız ve Uygulamalı Olarak Yetiştirilen Buğday Genotiplerinin Yaprakta Çinko Konsantrasyonu Ortalamaları (ppm), LSD Grupları ve Değişim Oranları.

Genotipler	-Zn	+Zn	Ortalama	Değişim (%)
K-50	14.8	16.0	15.4	8.4
A-56	17.3	17.5	17.4	1.1
K-106	14.1	18.4	16.2	30.2
A-128	14.5	18.7	16.6	28.8
S-155	16.7	17.0	16.9	1.8
E-181	13.4	14.6	14.0	8.9
H-183	14.0	16.4	15.2	17.2
S-203	13.8	16.3	15.1	18.1
K-214	15.3	15.6	15.4	1.8
B-222	13.2	15.4	14.3	17.2
K-224	13.2	13.8	13.5	4.7
K-275	13.7	16.4	15.0	19.7
Köse 220/39	14.9	19.5	17.2	31.5
Kıraç 66	16.0	17.6	16.8	10.3
Bolal-2973	15.0	15.3	15.2	1.5
Gerek 79	14.5	15.0	14.7	3.7
Karahan 99	15.1	15.8	15.4	4.4
Bayraktar	16.3	17.0	16.7	4.1
Dağdaş 94	14.0	15.6	14.8	11.9
Tosunbey	14.3	16.5	15.4	15.0
<b>En Düşük</b>	<b>13.2</b>	<b>13.8</b>	<b>13.5</b>	<b>1.1</b>
<b>En Yüksek</b>	<b>17.3</b>	<b>19.5</b>	<b>17.4</b>	<b>31.5</b>
<b>Ortalama</b>	<b>14.7 b</b>	<b>16.4 a</b>	<b>15.6</b>	<b>12.0</b>

Çinko LSD<sub>0.05</sub>: 0.60

Araştırmada yaprak çinko konsantrasyonu ile ilgili elde sonuçlar daha önce yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Nitekim, Erdal (2004), yetersiz çinko şartlarında buğdayların yeşil aksam çinko içeriğinin 10-12 ppm arasında iken çinko uygulanmasıyla 21-27 ppm'e çıktığını, bu artışın ortalama % 110 olduğunu belirtmiştir. Yine, Gültekin ve ark. (2004), buğday yapraklarının çinko içeriğinin sapa kalkma döneminde 13.5-14.2 ppm arasında, çiçeklenme döneminde ise 10.9-12.3 ppm arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Helaloğlu ve ark. (1998), Gezgin ve ark. (1999) da buğdayın yeşil aksamındaki çinko içeriğinin çinko uygulamasıyla önemli artış gösterdiğini rapor etmişlerdir.

### 3. Danede fosfor konsantrasyonu

Danede fosfor konsantrasyonuna ait varyans analiz sonuçlarına göre danede fosfor konsantrasyonu üzerine çinko uygulamasının ve genotiplerin etkisi istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olurken, çinko\*genotip interaksiyonu ise önemli olmamıştır.

Genotiplerinin çinko uygulamasız ve uygulamalı şartların ortalaması olarak danede fosfor konsantrasyonu değerleri incelendiğinde (Çizelge 3); danede fosfor konsantrasyonu en yüksek A-128 yerel buğday hattından (3875 ppm), en düşük Bolal-2973 çeşidinden (2843 ppm) elde edilmiş, denemenin genel ortalaması ise 3528 ppm olmuştur.

Fitik asit danedeki fosforun bir depo formudur (Forbes ve ark., 1983), buğday danesindeki toplam fosforun % 65-85' inin fitik asit formunda olduğu bilinmektedir (Raboy, 1997). Tahılların fitik asit içeriği % 0.06 ile % 2.22 arasında değişmekte ise de genellikle % 0.5-2.0 arasındadır. Bu oranı iklim şartları, toprak yapısı, yıl, çeşit, sulama ve lokasyon gibi faktörler etkilemektedir (Garcia-Estapa ve ark., 1999).

Denemede elde edilen sonuçlar daha önce yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Nitekim, Erdal ve ark.,(1998), çinko uygulamasıyla fosfor ve fitik asit dolayısıyla da fitik asit/çinko oranının azaldığını belirtmişlerdir. Yine, Taban ve ark., (1998) yaptıkları çalışmada çinko uygulamasıyla buğday örneklerinde fitik asit ve fitik asit/çinko



oranının azaldığını tespit etmişlerdir. Erdal ve Kocakaya, (2003), buğdayda çinko uygulamasıyla bitki çinko konsantrasyonunun arttığını buna karşılık fosfor konsantrasyonunun azaldığını bildirmişlerdir. Erdal, (2004) buğdayda çinko uygulamasıyla dane ve yeşil aksamda çinko konsantrasyonu artarken fosfor konsantrasyonunun azaldığını belirtmiştir.

**Çizelge 3.** Çinko Uygulamasız ve Uygulamalı Olarak Yetiştirilen Buğday Genotiplerinin Danede Fosfor Konsantrasyonu Ortalamaları (ppm), LSD Grupları ve Değişim Oranları.

Genotipler	-Zn	+Zn	Ortalama	Değişim (%)
K-50	3729	3442	3586 ac	-7.7
A-56	3934	3627	3780 af	-7.8
K-106	3729	3607	3668 ad	-3.3
A-128	3885	3865	3875 a	-0.5
S-155	3810	3605	3708 ad	-5.4
E-181	3603	3482	3542 bg	-3.4
H-183	3855	3710	3783 ac	-3.8
S-203	3950	3701	3825 ab	-6.3
K-214	3882	3569	3725 ad	-8.1
B-222	3887	3658	3773 ac	-5.9
K-224	3543	3182	3362 ei	-10.2
K-275	3563	3053	3308 fi	-14.3
Köse 220/39	3891	3192	3541 bg	-18.0
Kıraç 66	3829	3201	3515 cg	-16.4
Bolal-2973	3004	2682	2843 j	-10.7
Gerek 79	3336	3166	3251 gt	-5.1
Karahan 99	3487	2766	3127 ij	-20.7
Bayraktar	3341	3083	3212 hi	-7.7
Dağdaş 94	3688	3267	3478 dh	-11.4
Tosunbey	3704	3595	3650 ae	-2.9
<b>En Düşük</b>	<b>3004</b>	<b>2682</b>	<b>2843</b>	<b>-0.5</b>
<b>En Yüksek</b>	<b>3950</b>	<b>3865</b>	<b>3875</b>	<b>-20.7</b>
<b>Ortalama</b>	<b>3681 a</b>	<b>3374 b</b>	<b>3528</b>	<b>-8.5</b>
Çinko LSD <sub>0.05</sub> : 119.86		Genotip LSD <sub>0.05</sub> : 291.45		

## KAYNAKLAR

- Bağcı, S. A., Sade, B., 2004. Konya şartlarında sulama ve çinko uygulamasının farklı tahıl türlerinde verim, verim unsurları ve danedeki çinko konsantrasyonu üzerine etkileri. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre, 11-13 Ekim 2004, Tokat.
- Bouis, H., 1995. Enrichment of food staples through plant breeding: A New Strategy for Fighting Micronutrient Malnutrition. SCN (United Nations, Subcommittee on Nutrition) News 12: 15-19.
- Çakmak, İ., Braun, H.J., 2001. Genotypic variation for zinc efficiency. Breeding for nutritional and soil factors. Reynolds, M.P., J.I. Ortiz-Monasterio and A. McNab (eds). Application of Physiology in Wheat Breeding. Mexico, D.F.: CIMMYT.
- Eker, S., Erenoğlu, B., Gülüt, K.Y., Çakmak, İ., Demirci M.R., 1998. Arpa çeşitlerinin çinko eksikliğine karşı duyarlılığı ve bu duyarlılıkta fitosiderforların rolü. I. Ulusal Çinko Kongresi, 349-356, Eskişehir, 12-16 Mayıs 1997.

- Erdal, İ., 2004. Çinko gübrelemesinin buğday çeşitlerindeki bazı besin elementi konsantrasyonları ve oranlarına etkisi. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre, 11-13 Ekim 2004, Tokat.
- Erdal, İ., Kocakaya, Z., 2003. Bazı buğday çeşitlerinin farklı gelişim dönemlerindeki çinko-fosfor etkileşimi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 7.1 : 9-14
- Erdal, İ., Yılmaz, A., Kalaycı, M., Çakmak, İ., Hatipoğlu, F., 1998. GAP ve Orta Anadolu bölgelerinde yetiştirilen buğday çeşitlerine çinko uygulamasının fitin asidi ve fitin asidi/çinko oranına etkisi. I. Ulusal Çinko Kongresi, 12-16 Mayıs 1997, Bildiri Kitabı. 65-70, Eskişehir.
- Forbes, R.M., Erdman, J.W., Parker, H.M., Kando, H., Ketelsen, S.M., 1983. Bioavailability of zinc in coagulated by protein to rats and effect of dietary calcium at a constant phytate zinc ratio. J. Nutr. 113: 204-210.
- Garcia-Estapa, R.M.Guarre-Hernandez, E. And Garcia-Villanova, B., 1999. Phytic acid content in milled cereal products and breads. Food Research International. 32, 217-221.
- Gezgin, S., Dursun, N., Hamurcu, M., 1999. Farklı fosforlu gübre ve çinko dozlarının ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin verim ve verim unsurlarına etkileri. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 249-258, Konya.
- Graham, R.D., Rengel, Z., 1993. Genotypic variation in zinc uptake and utilization by plants. In: A.D. Robson (Ed.), Zinc in Soils and Plants, pp 107-118, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London.
- Gültekin, İ., Yılmaz, A., Ekiz, H., Arısoy, R.Z., Eker, S., 2004. Çinko, demir ve bakır uygulamalarının Orta Anadolu Bölgesinde yetiştirilen buğday verimine etkileri. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre, 11-13 Ekim 2004, Tokat.
- Helaloğlu, C., Torun, B., Tolay, İ., Çakmak, İ., 1998. Harran Ovası sulu koşullarında değişik buğday genotiplerinin çinko yetersizliğine reaksiyonları ve çinko yetersizliğine dayanıklı genotiplerin seçimi. I. Ulusal Çinko Kongresi. 12-16 Mayıs 1997, Bildiri Kitabı. 417-423, Eskişehir.
- Raboy, V., 1997. Accumulation and storage of phosphates and minerals. p. 441-477. In B.A. Larkins and I.K. Vasil (ed.) Advances in cellular and molecular biology of plants. Vol. 4: Cellular and molecular biology of plant seed development. Kluwer Academic Publ., Dordrecht, the Netherlands
- Reuter, D.J., 1986. Temperate and sub-tropical crops. Pp.38-99. In D.J. Reuter and J.B. Robinson (Eds) Plant Analysis: An Interpretation Manual. Inkata Pres. Melbourne, Sydney.
- Taban, S., Alpaslan, M., Güneş, A., Aktaş, M., Erdal, İ., Eyüpoğlu, H., Baran, İ., 1998. Değişik şekillerde uygulanan çinkonun buğday bitkisinde verim ve çinkonun biyolojik yararlanılabilirliği üzerine etkisi. I. Ulusal Çinko Kongresi, 12-16 Mayıs 1997, Bildiri Kitabı. 147-155, Eskişehir,
- Torun, B., Ekiz, H., Kalaycı, M., Gültekin, İ., Bozbay, G., Çakmak, İ., 1999. Konya Ovasında yetiştirilen buğday çeşitlerinin çinko eksikliğine karşı dayanıklılığının tarla ve sera koşullarında değerlendirilmesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu. 297-308, Konya.
- Yılmaz, A., Ekiz, H., Gültekin, İ., Torun, B., Karanlık, S., Bağcı, S.A., Çakmak, İ., 1999. Farklı çinko uygulama metodlarının ve değişik yaprak gübrelerinin hububat verimine etkileri. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 288-296, Konya.

## KAHRAMANMARAŞ TARHANASI YAPIMINA UYGUN BEYAZ DANELİ EKMEKLİK BUĞDAY GENOTİPLERİNİN BELİRLENMESİ

Rukiye Kara<sup>1</sup>, Hasan Gezginç<sup>1</sup>, Asuman Kaplan Evlice<sup>2</sup>, Turgay Şanal<sup>2</sup>,  
Mustafa Yıldırım<sup>3</sup>, Bayram Ali Arıkan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Kahramanmaraş

<sup>2</sup>Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara

<sup>3</sup>Gümüşhane Üniversitesi Şiran Meslek Yüksek Okulu, Gümüşhane

### Özet

Bu araştırma, Kahramanmaraş koşullarında 167 adet ekmeklik buğday genotipinde, Kahramanmaraş tarhanası yapımına uygun beyaz daneli ekmeklik buğday çeşitlerini belirlemek amacıyla, 2008-2010 yılları arasında yürütülmüştür. Elde edilen verim sonuçlarına, değirmenci tercihlerine, kalite sonuçlarına ve tarla gözlemlerine göre standart çeşitlerle birlikte ikinci yıl 64 genotipe, üçüncü yıl ise 28 adet genotipe düşürülmüştür. Kalite kriteri olarak bin tane ağırlığı, zeleny sedimantasyon, parlaklık, kırmızılık, sarılık, yaş ve kuru gluten miktarı, gluten indeksi, protein oranı, rutubet oranı, hektolitreye ağırlığı ve sertlik değerleri gibi özelliklerin sonuçlarına göre seçimler yapılmıştır. Dane verimi, dane kalitesi, danenin dövmelik ve tarhana özellikleri de incelenmiştir.

Tanede sertlik, protein oranı, zeleny sedimantasyon, kırmızılık ve sarılık özellikleri yönünden düşük değerlere sahip olanlar ile bin tane ağırlığı gibi kalite özellikleri ile verim sonuçlarına, değirmenci tercihlerine ve tarla gözlemlerine göre yüksek değerlere sahip olan genotipler seçilmiştir. Dövme süresi, tavlamadaki su miktarı, dövme randımanı, dövme aşının yayılma özelliği, tarhana verim oranı ve tarhana su tutma miktarı yönünden üstün özelliklere sahip olan beyaz daneli ekmeklik buğday genotipleri tarhana yapımına uygun genotipler olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** buğday, dövme, tarhana, tane kalitesi, tane verimi

### DETERMINATION of WHITE BREAD WHEAT GENOTYPES for MAKING of KAHRAMANMARAŞ'S TARHANA

This research was carried out to determine white-grained bread wheat genotypes of suitable for the construction of Kahramanmaraş's tarhana of 167 bread wheat genotypes in between 2008-2010 years in Kahramanmaraş conditions. The yield of the results and miller preferences, quality results and standard varieties based on field observations, in the second year 64 genotypes and the third year 28 genotypes were reduced. Criterion of quality such as thousand grain weight, zeleny sedimentation, brightness, redness, yellowness, wet gluten content, dry gluten content, gluten index, protein content, moisture content, hectoliter weight, and hardness values elections were held according to properties. Grain yield, grain quality, dovme grain and tarhana properties were examined.

Grain hardness, protein content, zeleny sedimentation, redness and yellowness features with those with lower values in terms of the quality characteristics such as thousand grain weight and yield results, with higher values miller preferences and genotypes were selected based on field observations. Dovme time, correct heating (annealing) amount of water, dovme efficiency, dovme spreading property of the vaccine, tarhana efficiency and superior

properties in terms of the amount of water retention with tarhana white-grained genotypes identified as suitable for production of bread wheat genotypes tarhana.

**Keywords:** wheat, dovme, tarhana, seed quality, grain yield

## Giriş

Her yöreye ait yiyecek kültürümüz gelenek ve göreneklerimize bağlı olarak farklılık arz etmektedir. Anadolu yiyecek kültüründe buğdayın yeri büyüktür. Bu kültürlerden biri de Kahramanmaraş tarhanasıdır (Dayısoylu ve ark., 2002).

Kahramanmaraş tarhanası son yıllarda gittikçe önem kazanmaya başlayan bir sektör haline gelmiştir. Eskiden geleneksel olarak her evde yapılan ve evin vazgeçilmeyen bir zahiresi durumunda yer almaktaydı. Kahramanmaraş'ta son 10 yılda geleneksel ev yapımından çıkmış ve para getiren bir sektör haline dönüşmüştür. Şu an Kahramanmaraş'ta irili ufaklı 17 adet üretim tesisi bulunmaktadır. Bu tesislerin yıllık tarhana üretim toplamı 432 tondur (Anonim, 2007). 432 ton yalnızca kayıtlı sistemdeki üretim yapan tesislere aittir. Bunun kat kat fazlası evlerde geleneksel usullerle yapıldığı tahmin edilmektedir. Kahramanmaraş tarhanasının temel hammaddesi buğday dövmesidir. Dövme, su ile tavlanarak kabuğu soyulmuş buğday danesidir. Özellikle son yıllarda bazı sektörler daha ince yapıda olan cips-tarhana üretimine başlamıştır. Sektör büyüdükçe rekabet artmış ve talep edilen kalite standardı yükselmiştir. Fakat artan nitelikli Kahramanmaraş tarhanası için oluşan talepten dolayı, sektör için temel hammadde olan dövme yapımına uygun buğday bulmakta zorluklar çıkmaya başlamıştır. Halen, dövme buğday için bu konuda çalışan sektörler tarafından bilimsel bir standart oluşturulamamıştır. Bundan dolayı ya tarhana üreticileri piyasadan buğday arayışına girmişler ya da mevcut değirmenlerin verdiği dövmeyle bağımlı halde çalışmaya başlamışlardır. Bu projenin amacı bu noktada ortaya çıkmıştır. Projenin elde edilecek çıktıları ile dövme yapımına uygun beyaz daneli ekmeklik buğday çeşitleri ve dövme buğdayın standartları belirlenecektir. Standartlara uygun üretilen tarhananın, gerek maddi gerekse tanıtım yönünden ülkemiz açısından önemli bir ekonomik paya sahip olacağı düşünülmektedir.

## Materyal ve Yöntem

Çalışmada, materyal olarak yazlık ve kışlık tescilli beyaz daneli ekmeklik buğday çeşitleri ile durulmuş hatlardan 167 adet kullanılmıştır. Standart olarak en fazla tarhanalık dövmesi tercih edilen; Doğan kent, Dariel, Cumhuriyet ve Atay-85 çeşitleri kullanılmıştır. Tarhana yapımında kullanılacak diğer materyaller kekik ve yağlı yoğurt olmuştur. Deneme, proje süresince Kahramanmaraş lokasyonunda yürütülmüştür. 2008-2009 deneme yılında ön seleksiyonda, değirmencilerinde katılımı ile dane seleksiyonu ve bölge şartlarına uyum gösteren (hastalık, bitki tipi, tarla notu v.b.) çeşit ve saf hatlardan 64 adet seçilmiştir. İkinci yıl, 64 adet çeşit-hat kullanılarak 8x8 triple lattice deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Üçüncü yıl kullanılan materyal sayısı; tarla gözlemleri, dane karakteristikleri, dövme ve tarhana özelliklerine göre 28'e indirilmiştir.

Her iki yılda da ekimle birlikte 8 kg N ve 8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> olacak şekilde gübreleme yapılırken, kardeşlenme döneminde ilave olarak 10 kg da-1 azot olacak şekilde üst gübreleme yapılmıştır. Her iki deneme yılında da sulama yapılmamış, yabancı ot mücadelesi yabancı ot ilacı kullanılarak yapılmıştır.

Danenin kalite ve teknolojik özellikleri Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'ne ait kalite ve teknoloji laboratuvarında yapılmıştır. Danenin dövme özellikleri için, 10 kg işleme kapasiteli klasik değirmenlerin portatifi bir değirmende dövme yapılmış ve dövme özelliklerine bakılmıştır. Ayrıca hazırlanan dövme ile tarhana yapılmış ve danenin tarhanalık özellikleri tespit edilmiştir.

Dane özellikleri olarak rutubet miktarı, hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı, zeleny sedimantasyon, sertlik tayini, protein miktarı, yaş gluten miktarı, kuru gluten miktarı, gluten indeksi ve renk tayini yapılmıştır (Uluöz, 1965; Williams ve ark., 1988; Anonim, 2000; Anonim, 2002). Kahramanmaraş tarhanasına ait özellikler ile ilgili olarak Dayısoylu ve ark. (2004) bazı kimyasal özellikler ve beslenmedeki önemine değinmişlerdir. TSE'nin yayınlamış olduğu 2282 nolu standart tarhana ile ilgili bir tanımlama getirilmiş, fakat bu tanımlama geleneksel Kahramanmaraş tarhanasını tam olarak yansıtmaktan uzak olmuştur (Anonim, 1981; Dayısoylu ve ark., 2002). Bu açıdan, dövme süresi, tavlamadaki su miktarı, dövme randımanı, tarhana aşının yayılma özelliği, tarhana verim oranı, tarhana su tutma miktarı, tarhana rengi, tarhana gevrekliği ve tarhana tat özellikleri gibi geliştirilen parametreler bir ilk niteliğinde olduğundan herhangi bir literatür bulunmamaktadır. Elde edilen veriler SAS istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir (SAS Institute, 1999).

## **Araştırma Sonuçları ve Tartışma**

### **Birinci Yıl Sonuçları**

Tanede sertlik değeri ilk yıl NIT (Near Infrared Transmission)'ta belirlenmiştir. NIT sonuçlarına göre değerin düşük çıkması yumuşaklığı, yüksek çıkması ise sertliği göstermektedir. İlk yıl sonuçları 0.1-41.4 değerleri arasında değişim göstermiştir. Çalışmada yer alan genotipler genel olarak düşük değer göstermiş, yumuşak sınıfta yer almıştır. Dövme ve tarhana yapımında daha çok yumuşak çeşitler tercih edilmektedir. Ekmeklik buğday çeşitlerinin rutubet oranı % 8.9-10.0, bin tane ağırlığı 23.3-44.5 g ve tanedeki protein oranı % 8.6-15.2 arasında değişmiştir. Araştırmada kullanılan standart çeşitler protein oranı bakımından ortalamanın üzerinde yer almışlardır. Araştırmada yer alan buğday örneklerinde zeleny sedimantasyon analiz sonuçları 10-44 ml arasında değişim göstermiş olup, standart çeşitlerin ki 25-33 ml arasındadır.

Unda parlaklık (L) 82.1-95.2 arasında değişim göstermiş ve Cumhuriyet, Doğan kent, Dariel ve Atay-85 standart çeşitleri sırasıyla 94.6, 92.6, 91.9 ve 89.9 değerine sahip olmuştur. Parlaklık değerinin yüksek olması istenmektedir. Unda kırmızılık (a) değerinin düşük olması istenmektedir. Denemede yer alan genotiplerin unda kırmızılık değerleri 0.2-1.1 arasında değişim göstermiştir. 167 genotipin unda sarılık değeri 6.61-12.89 arasında değişmiştir. Tanede sertlik, protein oranı, zeleny sedimantasyon, kırmızılık ve sarılık kalite kriterleri bakımından düşük değerlere sahip olanlar ile bin tane ağırlığı, parlaklık gibi kalite özellikleri ile değirmenci tercihlerine ve tarla gözlemlerine göre yüksek değerlere sahip olan 64 genotip ikinci yıl için seçilmiştir.

### **İkinci Yıl Sonuçları**

İkinci yılda 64 buğday genotipi değerlendirilmiştir. Zeleny sedimantasyon değeri standart çeşitlerde 15-24 ml, hatlarda ise 13-33 ml arasında değişim göstermiştir. Bu sonuçlardan tarhana yapımına uygun olan standart çeşitlerin zeleny sedimantasyon değerlerinin çok yüksek çıkmadığı görülmüştür. Tarhana yapımına uygunluk bakımından 20 ml civarında zeleny sedimantasyon değeri gerekmektedir. Sedimantasyon değeri bakımından farklılıklar genotipe bağlı olmakla birlikte bu özellik üzerinde iklim faktörlerinin de etkisi bulunmaktadır (Atlı, 1985). Bu çalışma sonucunda da ikinci yılda, ilk yıla göre daha düşük zeleny sedimantasyon sonucu elde edilmiştir. Unda parlaklık 88.1-93.8 arasında, kırmızılık değeri 0.17-0.71 arasında ve sarılık değeri 6.01-11.83 arasında değişim göstermiştir. Sarılık değerinin düşük olması unun daha beyaz olduğu anlamına gelmektedir. Tarhana yapımında özellikle Cumhuriyet-75'ten elde edilen tarhanalar daha beyaz olmakta ve tüketici tarafından tercih edilmektedir.



Yaş gluten miktarı yönünden incelendiğinde, 5 nolu hat % 31.9 ile en yüksek değere sahip olurken, 22 numaralı hat % 17.9 ile en düşük değere sahip olmuştur. Genelde yaş gluten miktarları düşük bulunmuştur. Kuru gluten miktarı % 6.1 ile % 10.6 arasında değişim göstermiştir. Genelde kuru gluten miktarı, yaş gluten miktarının yaklaşık üçte biri kadar olmaktadır. Dolayısıyla kuru gluten miktarı da genelde düşük çıkmıştır. Gluten indeks değerleri % 100 ile % 74 arasında değişmiş ve genelde indeks değerleri yüksek olmuştur. Boyacıoğlu (1994)'na göre gluten indeksi bakımından %0 ile %50 arası değerler zayıf glutenlere işaret ederken, genelde %80'nin üzerinde yer alan gluten indekslerin iyi bir gluten kalitesine sahip olduğu ve özellikle %90 ile %100 arası değerlere sahip olan çeşitlerin kuvvetli bir gluten yapısına sahip olduğu bilinmektedir.

Tarhanalık buğday çeşitlerinin tanedeki protein oranı % 9.7-13.6, rutubet oranı % 9.8-10.7, hektolitreye ağırlığı 76.8 ile 83.0 kg/hl arasında değişim göstermiştir. Yüksek hektolitreye ağırlığı yüksek dövme verimine işaret etmektedir. Bin tane ağırlığı ile aralarında önemli ve pozitif bir ilişki vardır. Hektolitreye ağırlığı çeşit, çevre şartları, kültürel uygulamalar, yatma, hastalık ve zararlı gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir (Atlı ve ark., 1999; Sade ve ark., 1999). Sertlik analizi ikinci ve üçüncü yıllarda PSI (particle size index) olarak yapılmıştır. NIT sertliğinin tersi olarak, analiz sonucuna göre yüksek değerler yumuşaklığı, düşük değerler ise sertliği göstermektedir. İkinci yıl sertlik sonuçları 15.9-73.2 değerleri arasında değişim göstermiştir. Kahramanmaraş yöresinde tarhana yapımında en çok kullanılan çeşitlere ait sertlik değerlerinden Cumhuriyet (57.9) PSI değeri bakımından yumuşak, Doğan kent (43.1), Dariel (33.0) ve Atay-85 (33.1) çeşitleri ise sert grupta yer almışlardır. 28 adet genotip üçüncü yılda değerlendirilmek üzere seçilmiştir.

### Üçüncü Yıl Sonuçları

Üçüncü yılda kullanılan 28 ekmeklik buğday genotipi tarhana yapılarak değerlendirilmiş, tarhana kalite kriterlerine göre en uygun genotipler belirlenmiştir. Bu çalışma sezonunda buğday genotiplerinde en kısa dövme süresi 3 saat 1 dakika en uzun dövme süresi ise 4 saat 15 dakika olmuştur. Tavlamadaki su miktarı yönünden genotipler 2 litre ile 2.75 litre arasında değişen su kullanmışlardır. Dövme randımanı % 84.03 ile % 69.42 arasında olmuştur. Yayılma çapı ortalaması 9.25-15.25 cm, yayılma çapı farkı 1.25-7.25 cm arasında değişmiştir. Genotiplerin tarhana verim oranı % 101.7- 121.7 arasında değişirken, tarhana su tutma miktarı ise 92-155 ml arasında olmuştur.

Çizelge 1. Dövme ve Tarhana Özellikleri Arasındaki İlişkiler

	Ds	Tsm	Dr	Yç	Tvo
Dövme Süresi (Ds)	1.00				
Tavlama Su Miktarı (Tsm)	0.63 **	1.00			
Dövme Randımanı (Dr)	-0.58 **	-0.44 **	1.00		
Yayılma Çapı (Yç)	-0.13	-0.20	-0.03	1.00	
Tarhana Verim Oranı (Tvo)	-0.23	-0.04	0.08	-0.46 *	1.00
Tarhana Su Tutma Miktarı	-0.19	-0.001	0.06	0.18	0.17

\*  $P < 0.05$ , \*\*  $P < 0.01$

Dövme ve tarhana özellikleri arasındaki ikili ilişkiler incelendiğinde, dövme süresi ile tavlamadaki su miktarı arasında olumlu ve önemli ( $r = 0.63^{**}$ ), dövme randımanı ( $r = -0.58^{**}$ ) arasında olumsuz ve önemli, yayılma çapı, tarhana verim oranı ve tarhana su tutma miktarı arasında olumsuz ve önemsiz bir ilişki bulunmaktadır. Tavlamadaki su miktarı yönünden dövme randımanı arasında olumsuz ve önemli ( $r = -0.44^{*}$ ) bir ilişki bulunmuştur. Yayılma çapı ile tarhana verim oranı arasında olumsuz ve önemli ilişki ( $r = -0.46^{*}$ ) bulunmaktadır (Çizelge 1).

Sertlik (PSI) 32.9-60.5 değerleri arasında değişim göstermiştir. Tarhana yapımına daha çok yumuşak çeşitler uygun olmaktadır. Ekmeklik buğday çeşitlerinin tanedeki rutubet oranı %

9.4-10.0 arasında değişmiştir. Protein oranı yönünden, tanedeki protein oranı % 9.2 ile % 12.7 arasında değişirken, unda % 8.7 ile % 12.0 arasında değişmiştir. Tarhanadaki protein oranına bakıldığında ise, tanede ve unda protein oranında görülen sonuçlardan farklı bir sonuç görülmüş ve % 12.6 ile % 17.5 arasında sonuç elde edilmiştir. Ayrıca, ortalamalar yönünden incelendiğinde tarhanadaki protein oranının, tanedeki ve undaki protein oranına göre yaklaşık olarak % 50 oranında daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durum tarhana yapım aşamasında kullanılan yoğurttan kaynaklanmaktadır.

Zeleny sedimantasyon analizi protein miktar ve kalitesinin bir göstergesidir. Aynı protein oranına sahip buğday çeşitlerinin zeleny sedimantasyon değeri protein kalitesinden kaynaklı farklı olabilir. Bu çalışmada da genotiplerin tane protein oranları birbirine çok yakın iken, protein kalitesinden kaynaklı zeleny ve beklemeli zeleny sedimantasyon analiz sonuçları farklılık göstermiştir. Beklemeli zeleny sedimantasyon protein kalitesinin bir göstergesi olup, ayrıca süne ve kıvımlı zararının olup olmadığının belirlenmesinde kullanılmaktadır. Eğer beklemeli zeleny sedimantasyon değerleri normal zeleny değerinden düşük ise süne zararı var demektir. Çağlayan ve Elgün (1999) sedimantasyon değerinin çeşit, çevre ve yetiştirme tekniği yanında süne ve kıvımlı zararına bağlı olarak da değişebileceğini bildirmişlerdir.

Parlaklık değeri yönünden, undaki ortalama değer 92.02 olurken, tarhanadaki parlaklık değeri 75.43 olmuştur. Undaki diğer renk parametrelerinden, kırmızılık 0.31 ile 0.68, sarılık 6.60 ile 11.77 arasında değerlere sahip olmuştur. Tarhanadaki renk yönünden, kırmızılık 1.98-3.03 arasında, sarılık ise 14.81-17.75 arasında değer vermiştir. Yaş gluten miktarı % 19.7-35.5, kuru gluten miktarı % 6.7-11.9, gluten indeks değeri % 62-99.5 arasında değişmiştir.

Çizelge 2. Un ve Tarhanada Renk Parametreleri Arasındaki İlişkiler

	Un L	Un a	Un b	Tarhana L	Tarhana a
Unda parlaklık (L)	1				
Unda kırmızılık (a)	0.08	1			
Unda sarılık (b)	-0.09	0.77**	1		
Tarhanada parlaklık (L)	0.41*	0.14	0.04	1	
Tarhanada kırmızılık (a)	-0.04	0.26	0.34	-0.46**	1
Tarhanada sarılık (b)	0.21	0.45**	0.40*	-0.10	0.81**

\*  $P < 0.05$ , \*\*  $P < 0.01$

Tarhana ve un renk (L, a, b) parametreleri arasında yapılan korelasyon analizi sonucunda; parlaklık (L) değerleri arasında olumlu ve önemli ( $r = 0.41^*$ ), sarılık (b) değerleri arasında olumlu ve önemli ( $r = 0.40^*$ ) bir ilişki bulunmuştur. Tarhana sarılık (b) ile un parlaklık (a) parametreleri arasında yine olumlu ve önemli ( $r = 0.45^{**}$ ) bir ilişki bulunmuştur (Çizelge 2).

Çizelge 3. Bazı Buğday ve Tarhana Kalite Parametreleri Arasındaki İlişkiler

	HA	ZS	BZS	S	YG	KG	GI	TP	UP	ThP	YÇ
Hektolitre Ağır. (HA)	1										
Zeleny Sedim. (ZS)	0.46**	1									
Bek. Zel. Sedim(BZS)	0.48**	0.50**	1								
Sertlik (S)	-0.03	-0.42**	0.03	1							
Yaş Gluten (YG)	0.43*	0.36	0.40*	-0.10	1						
Kuru Gluten (KG)	0.49**	0.44**	0.51**	-0.12	0.96**	1					
Gluten İndeksi (GI)	-0.17	0.04	0.00	-0.06	-0.72**	-0.56**	1				
Tanede Protein (TP)	0.44**	0.16	0.33	0.07	0.65**	0.69**	-0.50**	1			
Unda Protein (UP)	0.49**	0.41*	0.45*	-0.14	0.82**	0.85**	-0.53**	0.83**	1		
Tarhana Protein (ThP)	-0.08	-0.08	0.31	0.22	0.14	0.19	-0.06	0.37*	0.34	1	
Yayıma Çapı (YÇ)	-0.23	-0.24	-0.17	-0.18	0.14	-0.02	-0.43*	-0.10	-0.09	0.13	1
Tarhana Verim Oranı	-0.09	0.18	-0.10	0.20	-0.30	-0.26	0.38*	-0.10	-0.21	-0.06	-0.46**

\*  $P < 0.05$ , \*\*  $P < 0.01$

Çizelge 3’de özellikle tarhana özellikleri ile diğer kalite kriterleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Gluten indeks değeri ile tarhana yayılma çapı arasında önemli ve negatif ( $r = -0.43^*$ ) bir ilişki çıkmıştır. Gluten indeks değeri ile tarhana verim oranı arasında da önemli ve pozitif ( $r = 0.38^*$ ) bir ilişki bulunmuştur. Tarhana yayılma çapı ile tarhana verim oranı arasında ise önemli ve negatif ( $r = -0.46^*$ ) bir ilişki gözlenmiştir. Tane proteini ile tarhana proteini arasında da önemli ve pozitif ( $r = 0.37^*$ ) bir ilişki bulunmuştur.

Çalışma sonucunda bin tane ve hektolitre ağırlığı yüksek, yuvarlağa yakın şekilde olan genotipleri değirmenci dövme verimi açısından tercih etmiştir. Tarhanada en önemli kriter olan tarhana verimine göre yapılan değerlendirmede 9 adet hat denemede kullanılan en yüksek tarhana verimine sahip Atay-85 standart çeşidinden daha yüksek tarhana verimine sahip olmuşlardır. Kahramanmaraş tarhanası üretiminde kullanılacak olan buğdayın kalitesinin belirlenmesinde yararlanılacak yöntemler konusunda yeterli bir çalışma yoktur. Bu nedenle tarhana kalitesinin belirlenmesinde kullanılacak kalite kriterlerinin korelasyon analizi yapılmıştır. Tarhana yapımında, tarhananın yayılması ve ince olması tüketici tarafından, veriminin yüksek olması ise üretici tarafından tercih edilen en önemli özelliklerdendir. Yapılan korelasyon analizi sonucunda düşük gluten indeks değerine sahip çeşitler daha fazla yayılırken ( $r = -0.43^*$ ), yüksek indeks değerine sahip çeşitlerden ise daha fazla tarhana verimi ( $r = 0.38^*$ ) elde edilmiştir.

### Kaynaklar

- Anonim, 1981. TSE-2282 Tarhana Standardı.
- Anonim, 2000. Approved methods of American Association of Cereal Chemists (AACC). The Association: St. Paul, MN.
- Anonim, 2002. Standard Methods of International Association for Cereal Science and Technology (ICC). Vienna, Austria.
- Anonim, 2007. Kahramanmaraş Tarım İl Müdürlüğü, Kontrol Şubesi Müdürlüğü Yıllık Envanteri.
- Atlı, A., 1985. İç Anadolu’da yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin kalite özellikleri üzerine çevre ve çeşidin etkileri. Doktora Tezi, Ankara Üniv. Fen Bil. Ens., Ankara.
- Atlı, A., 1999. Buğday ve ürünleri kalitesi. Orta Anadolu’da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 498-506, 8-11 Haziran, Konya.
- Boyacıoğlu, H., 1994. Ekmeklik ve makarnalık buğday kalitesi, un ve buğday kalite kontrol cihazları, un katkı maddeleri. Değirmencilik eğitim seminer notları, İ.T.Ü. Kimya-Metalurji Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Kemal Kantar ithalat pazarlama, ABP Ölçü Kontrol sistemleri Ltd. Atı., İstanbul, s. 41.
- Çağlayan, M. ve A. Elgün, 1999. Değişik çevre şartlarında yetiştirilen ekmeklik buğday hat ve çeşitlerinin bazı teknolojik özellikleri üzerinde araştırmalar. Orta Anadolu’da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 513-518, 8-11 Haziran, Konya.
- Dayısoylu, K. S. ve A.L. İnanç, A.D. Duman, Y. Gezginç, B. Özsisli, 2002. Model Kahramanmaraş tarhanası. Hububat Ürünleri ve Teknoloji Kongresi ve Sergisi, 485-491, Gaziantep.
- Dayısoylu, K. S. ve Y. Gezginç, A.D. Duman, M. Didin, 2004. Geleneksel Kahramanmaraş tarhanasının kimi özellikleri ve beslenmedeki fonksiyonel önemi. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 407-411, Van.
- Sade, B. ve A. Topal, S. Soylu, 1999. Konya sulu koşullarında yetiştirilebilecek makarnalık buğday çeşitlerinin belirlenmesi. Orta Anadolu’da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 91-96, 8-11 Haziran, Konya.
- SAS, 1999. SAS Institute Inc., SAS/STAT® User's Guide, Version 8, SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Uluöz, M., 1965. Buğday, Un ve ekmek analiz metotları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 57. 95 s. Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir.
- Williams, P. and F.J. El-Haramein, H. Nakkoul, S. Rihawi, 1988. Crop quality evaluation methods and guidelines. 145p. Second Edition, Aleppo, Syria.

## ÖZET

**KURU KOŞULLARDA FARKLI ÖN BİTKİLERİN BAZI EKMEKLİK BUĞDAY  
(*Triticum aestivum* L.) ÇEŞİTLERİNİN BİTKİSEL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE  
ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ**

Alaettin Keçeli<sup>1</sup> Saime Ünver İkincikarakaya<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, ANKARA

<sup>2</sup> Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara

Bu araştırma; 2009-2010 ve 2010-2011 yetiştirme dönemlerinde Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin Haymana'daki Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde 2 yıl süreyle yürütülmüştür. Araştırmada 9 farklı ekim nöbeti uygulaması (*nadas*, *devamlı buğday*, *nohut*, *kışlık mercimek*, *kışlık fiğ*, *yazlık yulaf*, *yazlık mercimek*, *ayçiçeği*, *aspir*) ve 4 adet ekmeklik buğday çeşidi (Bayraktar-2000, Eser, Gerek-79, Tosunbey) yer almış ve m<sup>2</sup>'de bitki sayısı, m<sup>2</sup>'de fertil başak sayısı, bitkide fertil kardeş sayısı ve başak uzunluğu incelenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre; m<sup>2</sup>'de bitki sayısı ortalamaları yönünden birinci yıl Gerek-79 163 ikinci yıl 150 adet ile Eser çeşidi en yüksek değeri vermiştir. Ön bitkiler de birinci yıl 183 adet ile aspir birinci sırada yer alırken ikinci yıl 163 adet ile ayçiçeğinde ölçülmüştür. Her iki yılda da m<sup>2</sup>'de bitki sayısı yönünden ön bitki ve çeşitler arasında önemli farklılıklar elde edilmiştir. Ön bitkiler sonrası ekilen buğday çeşitlerinde birinci ve ikinci yıldaki yağış ve sıcaklık değerleri arasındaki farklılıklar m<sup>2</sup>'de bitki sayısı üzerine önemli etkilerde bulunmuştur.

Her iki yılda da m<sup>2</sup>'de fertil başak sayısı m<sup>2</sup>'de bitki sayısı ile (r=594, 907) ve m<sup>2</sup>'de fertil kardeş sayısı ile (r=0.741, 0.357) 0.01 düzeyinde ve pozitif korelasyon vermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ön bitki, ekim nöbeti, kuru tarım, ekmeklik buğday, bitkisel özellikler

## ABSTRACT

**DETERMINATION OF EFFECTS OF DIFFERENT PRE-CROPS MORPHOLOGICAL  
CHARACTERIZATION OF SOME BREAD WHEAT (*Triticum aestivum* L.) CULTIVARS  
IN DRY CONDITIONS**

This research was carried out at the University of Ankara, Faculty of Agriculture, Research and Application Farm during 2009-2010 and 2010-2011 growing seasons for 2 years. In this research, 9 different crop rotation applications (fallow, continuously wheat, chickpea, winter lentil, spring oat, spring lentil, sunflower and safflower) and 4 bread wheat cultivars (Bayraktar-2000, Eser, Gerek-79 and Tosunbey) were used. In the study, plant number per m<sup>2</sup>, fertile spike number per m<sup>2</sup>, tiller number and spike length were investigated.

The results of the research showed that the highest plant number/m<sup>2</sup> was obtained in Gerek-79 with 163 plant/m<sup>2</sup> in first year and Eser with 150 plant/m<sup>2</sup> in second year. Considering the pre-plants, safflower and sunflower gave the maximum plant number/m<sup>2</sup> with 183 and 163 plant/m<sup>2</sup>, respectively. A significant differences for plant number/m<sup>2</sup> was determined for pre-

crops and cultivars in both experimental years. Rainfall and temperature influenced significantly plant number/m<sup>2</sup> of wheat cultivars sown after pre-crops.

There are positive correlation ( $p<0.01$ ) between fertile spike number per m<sup>2</sup> and plant number per m<sup>2</sup> ( $r=0,594,0,907$ ) and tiller number ( $r=0.741, 0.357$ ).

**Key Words:** Pre-crop, crop rotation, dry farming, bread wheat, morphological characterization

## Giriş

Uzun yıllar devam eden ekim nöbeti çalışmalarında öncelikli hedef verimi arttırmak olarak belirlenmiş olsa da yıllar itibarı ile iklimde meydana gelen değişiklikler elde edilen verim değerlerinde önemli ölçüde değişimlere sebep olmuştur. Buğday ile ekim nöbetine girecek bitkilerin seçimleri bölgenin iklim ve toprak özellikleri göz önüne alınarak belirlenirken, yıllık yağış miktarı en önemli unsur olarak öne çıkmaktadır Aynı ürün dizinlerinin aynı tarlada uzun süre yetiştirilmeleri nedeniyle topraktan tek yönlü besin maddesi kaldırılmakta, belli hastalık etmenleri gelişmektedir. Ekim nöbeti sisteminde ürün yetiştiriciliği; ürün artıkları veya toprakta yaşayan hastalık organizmalarının popülasyonunun azaltılması bakımından büyük önem arz etmektedir. Bölgede yaygın olarak görülen hastalıklar ekim nöbeti sistemine karar vermede önemli bir gösterge olmalıdır (McMullen ve Lamey 1999).

## Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2009-2011 yıllarında 2 yıl süre ile Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği-Haymana'da, kuru koşullarda yürütülmüştür. Denemenin kurulduğu parsellerde yaklaşık 30 yıldır ikili ekim nöbeti uygulamaları devam etmektedir. Araştırmada 4 adet beyaz taneli ekmeklik buğday çeşidi (Tosunbey, Gerek-79, Bayraktar-2000 ve Eser) ekilmiş ve farklı ön bitki (*nadas-buğday*, *devamlı buğday*, *nohut*, *kışlık mercimek*, *fiğ*, *yazlık yulaf*, *yazlık mercimek*, *ayçiçeği* ve *aspir.*) yer almıştır. Deneme; tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ana parsellerde ön bitki uygulamaları yer almış, alt parsellere ise çeşitler rastgele olarak dağıtılmıştır. Bu çalışmada farklı ön bitki uygulamalarının ekmeklik buğday çeşitlerinin bazı bitkisel özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Verilerin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi

Araştırmada ele alınan özelliklere ilişkin verilerin elde edilmesinde; Tosun ve Yurtman (1973), Genç (1977), Geçit (1982) ve Ünver (1995)'in belirttiği yöntemlerden yararlanılmıştır. Araştırma sonunda elde edilen veriler MSTAT-C paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Farklılıkların önem düzeyleri F testine göre, ortalamaların farklılık gruplandırması Duncan testlerine göre yapılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

**M<sup>2</sup> de Bitki Sayısı (adet):** İlkbaharda sapa kalkma öncesi her parselde 1m<sup>2</sup> alandaki bitkiler sayılarak belirlenmiştir.

**M<sup>2</sup> de Fertil Başak Sayısı (adet):** Her bir parselde 1 metre uzunluğundaki mesafede bulunan fertil başakların sayılıp m<sup>2</sup>'ye çevrilmesi ile m<sup>2</sup>'deki başak sayısı bulunmuştur.

**Fertil Kardeş Sayısı (adet):** Her parselden rastgele seçilen 10 bitkide fertil başak veren kardeşlerin sayılması ile saptanmıştır.



**Başak Uzunluğu (cm):** Her parselden rastgele seçilen 10 bitkide ana başak eksenindeki en alt boğum ile en üst başakcığın ucu (kılıçık hariç) arasındaki uzunluk milimetrik cetvelle ölçülerek bulunmuştur.

## Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Verilerle yapılan birleşik varyans analizinde ele alınan bütün parametrelerde yıllar arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli bulunmuş ve yıllara ait verilerde ayrı ayrı varyans analizi yapılarak, ayrı başlıkları altında sırası ile verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde; ön bitkilerin, çeşitlerin ve ön bitki x çeşit interaksiyonlarının arasındaki farklılıkların bütün özelliklerde her iki yılda da 0.01 düzeyinde önemli bulunduğu görülmektedir.

Çizelge 1 Farklı ön bitkiler sonrası ekilen ekmeçlik buğday çeşitlerinde incelenen özelliklere ilişkin varyans analizleri

Varyasyon Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması			
		M <sup>2</sup> 'de Bitki Sayısı		M <sup>2</sup> 'de Fertil Başak Sayısı	
		2010	2011	2010	2011
Tekerrür	2	193.7	3.34	1520.7*	1907.4
Ön Bitki	8	5498.9**	11183.8**	111167.7**	165547.2**
Hata <sub>1</sub>	16	242.7	98.8	354.8	1068.3
Çeşit	3	1356.1**	713.7**	45359.8**	32455.5**
Ön Bitki x Çeşit	24	2430.4**	873.1**	7424.8**	8834.3**
Hata <sub>2</sub>	54	153.7	96.6	1097.8	1771.2
C. V. %		8.01	6.78	9.26	7.96
Varyasyon Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması			
		Fertil Kardeş Sayısı		Başak Uzunluğu	
		2010	2011	2010	2011
Tekerrür	2	0.153	0.080	0.147	0.390
Ön Bitki	8	2.379**	0.406**	3.280**	1.516**
Hata <sub>1</sub>	16	0.094	0.074	0.163	0.241
Çeşit	3	0.908**	0.399**	17.303**	17.037**
Ön Bitki x Çeşit	24	0.330**	0.422**	0.596**	0.681**
Hata <sub>2</sub>	54	0.044	0.083	0.143	0.179
C. V. %		8.87	7.64	4.18	4.73

\*: 0.05 düzeyinde, \*\*: 0.01 düzeyinde önemli

## M<sup>2</sup>'de Bitki Sayısı

Birinci yılda yazlık mercimek sonrası Eser çeşidi 221 adet ile en yüksek m<sup>2</sup>'de bitki sayısını verirken, bunu sırasıyla 206 adet ile aspir sonrası Gerek-79 çeşidi, 197 adet ile nadas sonrası Gerek-79 çeşidi ve 196 adet ile aspir sonrası Bayraktar-2000 çeşitleri izlemiştir. İkinci yılda fiğ sonrası ekilen Gerek-79 çeşidi 183 adet ile m<sup>2</sup>'de bitki sayısı yönünden en yüksek değeri verirken, bu değeri sırasıyla 181 adet ile ayçiçeği sonrası ekilen Gerek-79 çeşidi ve 176 adet ile ayçiçeği sonrası ekilen Eser çeşidi takip etmiştir (Çizelge 2).

## M<sup>2</sup>'de Fertil Başak Sayısı

Ayçiçeği sonrası ekilen Gerek-79 çeşidi 637 adet ile m<sup>2</sup>'de fertil başak sayısı yönünden en yüksek değere sahip olurken bunu sırasıyla 520 adet ile aspir sonrası Bayraktar-2000 çeşidi ve 496 adet ile yazlık mercimek sonrası Eser çeşidi izlemiştir. İkinci yıl 703 adet ile en yüksek değer ayçiçeği sonrası Eser çeşidinde saptanmış, bunu sırasıyla 680 adet ile yine ayçiçeği sonrası Gerek-79 çeşidi ve 677 adet ile aspir sonrası Eser çeşidi takip etmiştir. Bulgularımız buğdayda m<sup>2</sup>'de başak sayısının ekim nöbeti sistemlerinden önemli ölçüde etkilendiğini bildiren Moghaddam ve ark. (2011)'in bulguları ile benzerlik göstermektedir (Çizelge 3).

### Fertil Kardeş Sayısı

Ayçiçeği sonrası ekilen Gerek-79 çeşidi 3.93 adet ile en yüksek fertil kardeş sayısına sahip olurken kışlık mercimek sonrası yine Gerek-79 çeşidi 3.23 ile ikinci sırada yer almıştır. İkinci yıl kışlık mercimek sonrası ekilen Bayraktar-2000 çeşidinde 4.50 adet ile gerçekleşen en yüksek fertil kardeş sayısını sırasıyla 4.47 adet ile fiğ sonrası Eser çeşidi ve 4.37 adet ile yazlık mercimek sonrası Bayraktar-2000 ve Gerek-79 çeşitleri izlemektedir (Çizelge 4).

### Başak Uzunluğu

Birinci yıl Aspir sonrası Eser ve kışlık mercimek sonrası Eser ve Tosunbey çeşitlerinde ölçülen 10.7cm başak uzunluğu ile ilk sırada yer almakta, bunları kışlık mercimek ve nohut sonrası Eser ile ayçiçeği sonrası Tosunbey çeşitleri 10.5 cm ile izlemektedir. İkinci yıl aspir sonrası Eser çeşidi 10.6 cm ile birinci sırada, buğday ve kışlık mercimek sonrası Eser çeşidi 10.2 cm ile bunu izlemiştir (Çizelge 5). Sonuçlarımız ekim nöbetleri arasındaki farklılıkların başak uzunluğu açısından önemsiz çıktığını bildiren Ghaffari (2002)'nin bulguları ile uyumsuzluk göstermiştir.

### Sonuç

İki yıl süreyle yürüttüğümüz araştırma sonunda; her iki yılda da m<sup>2</sup>'de fertil başak sayısı m<sup>2</sup>'de bitki sayısı ile (r=594, 907), m<sup>2</sup>'de fertil kardeş sayısı ile (r=0.741, 0.357) 0.01 düzeyinde ve pozitif korelasyon vermiştir. İncelenen bütün özelliklerde yağışın az ve dağılımının iyi olmadığı yılda yazlık ön bitkiler ile nadas daha iyi sonuçlar verirken, yağışın yeterli ve dağılımının düzenli olduğu yılda ise kışlık ön bitkiler öne çıkmıştır. Bunun yanı sıra aspir ve ayçiçeğinden elde edilen sonuçlar her iki bitkinin de İç Anadolu kuru koşullarında ekim sistemi içinde değerlendirilebileceğini göstermektedir. Yulaf genellikle son sıralarda yer almıştır.

### KAYNAKLAR

- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları:1021. Ders Kitabı, 295 s. Ankara.
- Geçit, H. H. 1982. Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L. Em. Thell) Çeşitlerinde Ekim Sıklıklarına Göre Birim Alan Sap ve Çeşitli Kademelerdeki Tane Verimi ve Verim Komponentleri Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Doçentlik Tezi, s: 1-91, Ankara.
- Genç, İ. 1977. Tahıllarda Tane Veriminin Fizyolojik ve Morfolojik Esasları. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı 8. S. 1, Adana.
- Ghaffari, A. 2002. Study of sunflower, chickpea and fallow crop rotations with Sardari winter wheat under dryland conditions. Seed and Plant Improvement Institute, Karaj, Iran, Seed and Plant, 18, 2, pp Pe130-Pe143, en11.
- McMullen, M. and Lamey, A. 1999. Crop Rotations for Managing Plant Disease. NDSU Ext. Circular PP-705 (rev), North Dakota State Univ. Fargo, ND.
- Moghaddam, A., Ramroudi, H., Koohkan, M., Fanaei, Sh. A. and Akbari, H. R. 2011. Effects of Rotation Systems and Nitrogen Levels on Wheat Yield, Some oil Properties and Weed Population. International Journal of AgriScience Vol. 1(3): 156-163, August 2011.
- Tosun, O. ve Yurtman, N. 1973. Ekmeklik Buğdaylarda (*Triticum aestivum* L. Em Thell) Verime Etkili Morfolojik ve Fizyolojik Karakterler Arasındaki İlişkiler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı: 23, 418-434, Ankara
- Ünver, S. 1995. Buğdayda Tohum İriliğinin Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkisi. TARM Yayın No: 1995/1, TARM Matbaası, Ankara.

Çizelge 2 Birinci ve ikinci yıl ön bitki ile ekmeklik buğday çeşitlerine ait m<sup>2</sup>'de bitki sayısı ortalamaları (adet) ve farklılık guruplandırmaları

Ön Bitki	Cesit	2010 Yılı	Ön Bitki	Cesit	2011 Yılı
Y. Mercimek	Eser	221 a1(*)	Fiğ	Gerek-79	183 a1(*)
Aspir	Gerek-79	206 ab12	Avcıceği	Gerek-79	181 ab1-2
Nadas	Gerek-79	197 a-c2	Avcıceği	Eser	176 a-c1-3
Aspir	Bavraktar-2000	196 a-c23	K. Mercimek	Gerek-79	175 a-d1-4
Aspir	Eser	192 a-d234	Aspir	Eser	173 a-e1-4
Nadas	Tosunbey	191 b-d2-5	Nadas	Eser	173 a-e1-4
Buğday	Gerek-79	190 b-d2-5	Y. Mercimek	Eser	170 a-f1-5
Y. Mercimek	Tosunbey	187 b-e2-6	Nadas	Bavraktar-2000	168 a-g1-6
Avcıceği	Tosunbey	174 c-f3-7	Y. Mercimek	Bavraktar-2000	168 a-g1-6
Y. Yulaf	Tosunbey	171 c-f4-8	Fiğ	Bavraktar-2000	167 a-g1-6
Y. Yulaf	Bavraktar-2000	170 c-g4-8	Buğday	Bavraktar-2000	166 a-h1-7
Nohut	Tosunbey	169 c-h4-8	Avcıceği	Bavraktar-2000	164 a-i2-8
Y. Mercimek	Bavraktar-2000	168 c-i5-8	Buğday	Gerek-79	158 a-j3-9
Y. Yulaf	Gerek-79	168 c-i5-8	Nadas	Tosunbey	157 b-k3-10
K. Mercimek	Bavraktar-2000	167 c-i5-8	Nohut	Tosunbey	157 b-k3-10
Avcıceği	Gerek-79	164 d-i6-8	Buğday	Tosunbey	156 b-k4-10
Avcıceği	Eser	161 d-j7-9	Aspir	Tosunbey	152 c-l5-9
Nohut	Eser	161 d-j7-9	Y. Mercimek	Gerek-79	152 c-l5-10
Nohut	Gerek-79	158 e-k7-10	Buğday	Eser	150 d-l6-11
Avcıceği	Bavraktar-2000	154 f-l7-10	Nohut	Gerek-79	150 d-l6-11
Nohut	Bavraktar-2000	154 f-l7-10	K. Mercimek	Eser	148 e-m7-12
Buğday	Eser	148 f-m8-11	Fiğ	Tosunbey	146 f-m8-12
Aspir	Tosunbey	138 g-n9-12	Nohut	Eser	143 g-m9-12
Fiğ	Gerek-79	137 h-n9-13	Aspir	Gerek-79	143 g-m9-13
K. Mercimek	Tosunbey	137 i-n10-13	K. Mercimek	Bavraktar-2000	142 h-m9-13
Nadas	Bavraktar-2000	136 i-n10-13	Aspir	Bavraktar-2000	141 h-m9-13
Y. Mercimek	Gerek-79	131 j-n11-14	Nadas	Gerek-79	141 h-m9-13
Buğday	Tosunbey	129 k-n11-14	Nohut	Bavraktar-2000	138 i-m10-13
Buğday	Bavraktar-2000	128 k-n11-14	Fiğ	Eser	138 j-m10-13
Fiğ	Bavraktar-2000	124 l-o12-14	Y. Mercimek	Tosunbey	132 k-m11-13
K. Mercimek	Gerek-79	119 m-p12-14	Avcıceği	Tosunbey	131 lm12-13
K. Mercimek	Eser	117 n-p12-15	K. Mercimek	Tosunbey	124 m13
Y. Yulaf	Eser	114 n-p13-15	Y. Yulaf	Tosunbey	84 n14
Nadas	Eser	110 n-p14-16	Y. Yulaf	Eser	76 no14-15
Fiğ	Tosunbey	95 op15-16	Y. Yulaf	Bavraktar-2000	60 op15
Fiğ	Eser	91 p16	Y. Yulaf	Gerek-79	39 p16

Çizelge 3 Birinci ve ikinci yıl ön bitki ile ekmeklik buğday çeşitlerine ait m<sup>2</sup>'de fertil başak sayısı ortalamaları (adet) ve farklılık guruplandırmaları

Ön Bitki	Cesit	2010 Yılı	Ön Bitki	Cesit	2011 Yılı
Avcıceği	Gerek-79	637 a1(*)	Avcıceği	Eser	703 a1(*)
Aspir	Bavraktar-2000	520 b2	Avcıceği	Gerek-79	680 ab1-2
Y. Mercimek	Eser	496 bc2-3	Aspir	Eser	677 a-c1-3
Aspir	Gerek-79	483 bc2-4	Buğday	Eser	639 a-d1-4
Avcıceği	Eser	470 b-d2-5	K. Mercimek	Gerek-79	639 a-d1-4
Nohut	Gerek-79	459 b-e3-7	Y. Mercimek	Bavraktar-2000	622 a-e2-5
Avcıceği	Tosunbey	455 b-e3-7	Y. Mercimek	Eser	616 a-f2-5
Nadas	Gerek-79	441 b-f3-8	Buğday	Bavraktar-2000	615 a-f2-5
Nohut	Tosunbey	436 c-f3-8	Nadas	Eser	609 a-f2-5
Nohut	Bavraktar-2000	429 c-g4-9	Buğday	Gerek-79	598 a-g3-6
K. Mercimek	Bavraktar-2000	418 c-h5-9	Y. Mercimek	Gerek-79	597 a-g3-6
Y. Mercimek	Bavraktar-2000	418 c-h5-9	Fiğ	Eser	576 b-h4-7
Avcıceği	Bavraktar-2000	415 c-h5-9	Fiğ	Gerek-79	575 b-h4-8
Y. Mercimek	Gerek-79	399 d-i6-10	Nadas	Gerek-79	575 b-h4-8
Y. Mercimek	Tosunbey	394 d-i7-10	Nohut	Eser	571 c-h4-9
K. Mercimek	Gerek-79	385 e-i8-11	Avcıceği	Bavraktar-2000	565 d-h4-9
Aspir	Eser	379 e-i8-11	K. Mercimek	Bavraktar-2000	561 d-h4-10
Nohut	Eser	366 f-i9-11	Avcıceği	Tosunbey	560 d-h4-10
K. Mercimek	Eser	350 g-k10-11	Nadas	Tosunbey	560 d-h4-10
Aspir	Tosunbey	349 g-k10-12	Nohut	Gerek-79	553 d-i5-10
Nadas	Bavraktar-2000	345 g-i10-12	Aspir	Gerek-79	551 d-i5-10
Nadas	Tosunbey	339 h-m10-12	Nadas	Bavraktar-2000	546 d-i5-11
Y. Yulaf	Gerek-79	326 i-n11-13	Buğday	Tosunbey	522 e-i6-12
Y. Yulaf	Bavraktar-2000	322 i-n11-14	Nohut	Tosunbey	522 e-i6-12
K. Mercimek	Tosunbey	288 j-o12-15	Y. Mercimek	Tosunbey	515 e-i6-12
Nadas	Eser	268 k-p13-16	Fiğ	Tosunbey	510 f-i7-12
Fiğ	Gerek-79	264 l-p14-16	K. Mercimek	Eser	492 g-i8-12
Buğday	Bavraktar-2000	262 m-p14-16	Fiğ	Bavraktar-2000	490 g-i9-12
Fiğ	Bavraktar-2000	257 n-o13-16	Aspir	Tosunbey	490 g-i9-12
Buğday	Gerek-79	253 n-q15-16	K. Mercimek	Tosunbey	478 hi10-12
Y. Yulaf	Tosunbey	246 n-q15-16	Aspir	Bavraktar-2000	469 hi11-12
Y. Yulaf	Eser	244 n-q15-17	Nohut	Bavraktar-2000	445 i12
Fiğ	Tosunbey	214 o-r16-18	Y. Yulaf	Tosunbey	303 j13
Buğday	Eser	187 p-r17-18	Y. Yulaf	Eser	230 ik14
Buğday	Tosunbey	178 qr18	Y. Yulaf	Bavraktar-2000	224 ik14
Fiğ	Eser	164 r18	Y. Yulaf	Gerek-79	154 k15

Çizelge 4 Birinci ve ikinci yıl ön bitki ile ekmeklik buğday çeşitlerine ait fertil kardeş sayısı ortalamaları (adet) ve farklılık guruplandırmaları

Ön Bitki	Cesit	2010 Yılı	Ön Bitki	Cesit	2011 Yılı
Ayçiçeği	Gerek-79	3.93 a1(*)	K. Mercimek	Bavraktar-2000	4.50 a1(*)
K. Mercimek	Gerek-79	3.23 b2	Fiğ	Eser	4.47 ab1
Ayçiçeği	Eser	3.07 bc2-3	Y. Mercimek	Bavraktar-2000	4.37 a-c1-2
K. Mercimek	Eser	3.03 b-d2-4	Y. Mercimek	Gerek-79	4.37 a-c1-2
Y. Mercimek	Gerek-79	2.97 b-e2-5	Nohut	Gerek-79	4.23 a-d1-3
Nohut	Gerek-79	2.87 b-f2-6	Buğday	Eser	4.20 a-d1-3
Ayçiçeği	Bavraktar-2000	2.80 b-g3-7	Nadas	Gerek-79	4.20 a-d1-3
Nohut	Bavraktar-2000	2.80 b-g3-7	Ayçiçeği	Tosunbey	4.07 a-e1-4
Nadas	Bavraktar-2000	2.67 c-h4-8	Y. Mercimek	Tosunbey	4.07 a-e1-4
Y. Mercimek	Bavraktar-2000	2.60 c-i5-9	Buğday	Gerek-79	4.00 a-f1-4
Aspir	Tosunbey	2.57 c-i6-10	K. Mercimek	Tosunbey	3.97 af1-5
Nohut	Tosunbey	2.57 c-i6-10	Nohut	Eser	3.90 a-g2-6
Ayçiçeği	Tosunbey	2.53 d-i6-11	Aspir	Gerek-79	3.90 a-g2-6
Aspir	Bavraktar-2000	2.47 e-i6-12	Y. Mercimek	Eser	3.87 a-g1-6
Nadas	Gerek-79	2.47 e-i6-12	Ayçiçeği	Gerek-79	3.87 a-g2-6
K. Mercimek	Bavraktar-2000	2.40 f-i7-12	Buğday	Bavraktar-2000	3.77 a-h3-7
Nohut	Eser	2.40 f-i7-12	Nadas	Eser	3.77 a-h3-7
Nadas	Eser	2.33 f-k8-13	K. Mercimek	Gerek-79	3.77 a-h3-7
Y. Mercimek	Eser	2.33 f-k8-13	Y. Yulaf	Bavraktar-2000	3.73 b-h3-7
Y. Yulaf	Eser	2.30 g-k8-13	Aspir	Eser	3.73 b-h3-7
Nadas	Tosunbey	2.30 g-k8-13	Ayçiçeği	Eser	3.73 b-h3-7
Fiğ	Bavraktar-2000	2.27 g-k8-13	Aspir	Bavraktar-2000	3.67 c-h3-7
Buğday	Bavraktar-2000	2.23 h-k9-13	Y. Yulaf	Gerek-79	3.67 c-h3-8
Aspir	Gerek-79	2.23 h-k9-13	Y. Yulaf	Tosunbey	3.67 c-h3-7
Fiğ	Tosunbey	2.20 h-k9-13	Nadas	Tosunbey	3.60 d-h4-8
Aspir	Eser	2.17 h-k10-14	Nohut	Tosunbey	3.53 d-h4-8
Y. Mercimek	Tosunbey	2.17 h-k10-14	Ayçiçeği	Bavraktar-2000	3.50 d-h4-8
K. Mercimek	Tosunbey	2.13 h-i11-14	Nohut	Bavraktar-2000	3.50 d-h4-8
Fiğ	Gerek-79	2.10 i-112-14	K. Mercimek	Eser	3.50 d-h4-8
Y. Yulaf	Gerek-79	2.07 i-112-14	Fiğ	Bavraktar-2000	3.40 e-h5-8
Y. Yulaf	Bavraktar-2000	1.93 i-k13-15	Fiğ	Tosunbey	3.37 e-h6-8
Fiğ	Eser	1.80 k-m14-15	Nadas	Bavraktar-2000	3.33 e-h6-8
Y. Yulaf	Tosunbey	1.63 l-m15-16	Aspir	Tosunbey	3.27 f-h7-8
Buğday	Eser	1.37 m16	Y. Yulaf	Eser	3.20 gh7-8
Buğday	Gerek-79	1.37 m16	Fiğ	Gerek-79	3.20 gh7-8
Buğday	Tosunbey	1.33 m16	Buğday	Tosunbey	3.07 h8

Çizelge 5 Birinci ve ikinci yıl ön bitki ile ekmeklik buğday çeşitlerine ait başak uzunluğu ortalamaları (cm) ve farklılık guruplandırmaları

Ön Bitki	Cesit	2010 Yılı	Ön Bitki	Cesit	2011 Yılı
Aspir	Eser	10.7 a1(*)	Aspir	Eser	10.6 a1(*)
K. Mercimek	Tosunbey	10.7 a1	K. Mercimek	Eser	10.2 ab1-2
K. Mercimek	Eser	10.5 ab1	Buğday	Eser	10.2 a-c1-3
Nohut	Eser	10.5 ab1	K. Mercimek	Tosunbey	9.9 a-d1-4
Ayçiçeği	Tosunbey	10.5 ab1	Fiğ	Eser	9.8 a-e2-5
Ayçiçeği	Eser	10.4 ab1	Ayçiçeği	Eser	9.7 a-f2-6
Y. Mercimek	Eser	10.4 ab1	Buğday	Tosunbey	9.7 a-f2-7
Y. Mercimek	Tosunbey	9.8 bc2	Y. Mercimek	Eser	9.6 a-f2-7
Nohut	Tosunbey	9.7 bc2-3	Ayçiçeği	Tosunbey	9.6 a-g2-7
Y. Mercimek	Gerek-79	9.5 cd2-3	Y. Yulaf	Eser	9.6 b-g2-8
Fiğ	Eser	9.4 c-e2-3	Fiğ	Tosunbey	9.6 b-g2-8
Aspir	Tosunbey	9.3 c-f2-4	Y. Mercimek	Tosunbey	9.5 b-g2-8
Fiğ	Tosunbey	9.3 c-f2-4	Nadas	Tosunbey	9.4 b-h3-9
Nadas	Tosunbey	9.3 c-g2-4	Nohut	Eser	9.3 b-h4-9
Nadas	Eser	9.2 c-g2-5	Y. Yulaf	Tosunbey	9.3 b-h4-10
Ayçiçeği	Gerek-79	9.2 c-g2-5	Aspir	Gerek-79	9.2 b-h4-11
Buğday	Eser	9.1 c-h2-6	Fiğ	Gerek-79	9.1 c-i4-12
Y. Yulaf	Eser	9.1 c-h2-6	Nohut	Tosunbey	9.1 d-i4-12
Ayçiçeği	Bavraktar-2000	9.0 c-i3-7	Y. Yulaf	Bavraktar-2000	9.0 d-i5-12
Buğday	Gerek-79	8.6 d-i4-8	Aspir	Tosunbey	9.0 d-i6-12
Y. Yulaf	Tosunbey	8.6 d-i4-8	Nadas	Eser	8.8 d-i7-13
Aspir	Gerek-79	8.5 d-i5-8	Nohut	Gerek-79	8.8 e-i8-13
Buğday	Bavraktar-2000	8.5 e-k6-8	Y. Mercimek	Gerek-79	8.8 e-i8-13
K. Mercimek	Bavraktar-2000	8.4 f-k6-8	K. Mercimek	Bavraktar-2000	8.7 f-i9-13
Nohut	Bavraktar-2000	8.4 f-k6-8	K. Mercimek	Gerek-79	8.6 f-i9-13
Y. Mercimek	Bavraktar-2000	8.4 f-k6-8	Buğday	Gerek-79	8.6 f-k9-13
K. Mercimek	Gerek-79	8.4 f-k6-8	Fiğ	Bavraktar-2000	8.5 g-k10-14
Nohut	Gerek-79	8.4 f-k6-8	Buğday	Bavraktar-2000	8.4 h-k11-14
Buğday	Tosunbey	8.4 f-k6-8	Ayçiçeği	Gerek-79	8.3 h-i12-14
Y. Yulaf	Bavraktar-2000	8.3 g-l7-9	Aspir	Bavraktar-2000	8.0 i-113-15
Aspir	Bavraktar-2000	8.2 h-18-10	Y. Mercimek	Bavraktar-2000	7.8 j-114-15
Fiğ	Bavraktar-2000	8.1 h-18-10	Ayçiçeği	Bavraktar-2000	7.6 kl15
Fiğ	Gerek-79	8.1 h-18-11	Nadas	Bavraktar-2000	7.6 kl15
Nadas	Bavraktar-2000	7.7 i-19-11	Y. Yulaf	Gerek-79	7.4 II5
Y. Yulaf	Gerek-79	7.5 kl10-11	Nohut	Bavraktar-2000	7.3 II5
Nadas	Gerek-79	7.4 III	Nadas	Gerek-79	7.3 II5

(\*) harfler 0.01, rakamlar 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

## Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinde Farklı Tavlama Rutubeti ve Sürelerinin Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri\*

Samet Kınabaş<sup>1</sup>

Köksal Yağdı<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Tarım İlçe Müdürlüğü, İnegöl, Bursa, <sup>2</sup> Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa

**Özet:** Bu çalışma beş ekmeklik buğday çeşidinin (Katea-1, Basribey, Bezostaja, Gönen, Pehlivan) 3 farklı tavlama rutubetinde ( % 14 , % 16 ve % 18 ), 4 farklı tavlama süresinde (2, 10, 18 ve 26 saat) kalite performanslarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Buğday çeşitlerine ait un örneklerinde yaş gluten, kuru gluten, gluten indeksi, zeleni normal ve uzatmalı sedimantasyon, nişasta zedelenmesi, kül ve hektolitre ağırlığı özellikleri incelenmiştir. Yaş gluten değeri açısından Pehlivan çeşidinden, kuru gluten bakımından Gönen çeşidinden, gluten indeksi, normal sedimantasyon ve uzatmalı sedimantasyon bakımından Bezostaja çeşidinden, nişasta zedelenmesi yönünden Basribey çeşidinden en yüksek değerler elde edilirken, kül miktarı bakımından Bezostaja ve Basribey çeşitlerinden en düşük değerler elde edilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Ekmeklik buğday, Tavlama rutubeti, Tavlama süresi, Kalite özellikleri

### Effects on Quality Traits of Different Tempering Moisture and Time in Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Cultivars

**Abstract:** This research was conducted to determine performance of quality to five bread wheat cultivars (Katea-1, Basribey, Bezostaja, Gönen, Pehlivan) in three different tempering moisture content (14 %, 16 % and 18 %) in four different tempering time (2,10, 18 and 26 hours) . Wet gluten, dry gluten, gluten index, Zeleny and delayed (Zeleny) sedimentation, starch damage and ash were investigated as quality characteristics in samples flour of the cultivars. Pehlivan for wet gluten, Gönen for dry gluten, Bezostaja for gluten index, Zeleny sedimentation and delayed sedimentation, Basribey cultivars for starch damage analysis yielded the best results and the lowest values were obtained the varieties of Bezostaja and Basribey for ash.

**Keywords:** Bread wheat, Tempering moisture, Tempering time, Quality traits

### Giriş

Buğday, gerek dünyada gerekse Türkiye’de stratejik bir bitki olup, insanların temel enerji ve protein kaynağı durumundadır. Dünya’da insanların sağladıkları günlük kalorisinin % 50’sinden fazlası tahıllardan karşılanmakta olup bunun da % 20’lik kısmı doğrudan buğdaydan karşılanmaktadır. Ülkemizde günlük kalorisinin tahminen % 65- 70’inin tahıl ürünlerinden sağlandığı, bulgur, makarna, bisküvi ve diğer unlu mamuller çıkarıldıktan sonra, tahıldan yapılan yiyeceklerin yaklaşık % 80’inin ekmek olduğu ve ülkemizde kişi başına günlük ekmek tüketiminin 400-500 g dolayında olduğu bildirilmektedir. İnsan beslenmesinde bu denli önemli olan ekmekte ise kaliteyi belirleyen en önemli faktör buğdayın kalitesidir (Kaya 2006). Bu çalışmada beş ekmeklik buğday çeşidinin farklı tavlama rutubetlerinde ve farklı tavlama sürelerindeki bazı kalite performanslarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

\*: Bu çalışma birinci yazarın 4.5.2011 tarihinde U.Ü.Fen Bil.Ens. kabul edilen Yüksek Lisans tezinin bir bölümüdür ve U.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisinde yayına kabul edilmiştir.



### Materyal ve Yöntem

Çalışma tesadüf parselleri üç faktörlü deneme deseninde beş ekmeklik buğday çeşidi (Katea-1, Basribey, Bezostaja, Gönen, Pehlivan) kullanılarak Beyab Gıda Mühendislik Ürünleri Ltd. Şti. (Bursa) laboratuvarında yürütülmüştür.

Araştırmada tavlama süreleri olarak 2, 10, 18 ve 26 saat ve tavlama rutubetleri olarak %14, %16 ve %18 değerleri uygulanmıştır. Uygulamalara geçmeden önce kullanılan buğday örnekleri laboratuvar tipi 4 valsli Chopin değirmeninde öğütülmüştür. Elde edilen örneklerinde “Yaş Glüten, Kuru Glüten, Zeleny Normal ve Uzatmalı Sedimentasyon, Nişasta Zedelenmesi ve Glüten İndeks, Kül, Un Verimi ve Hektolitre Ağırlığı” gibi kalite özellikleri incelenmiştir (Anonim 1989, Anonim, 1994, Anonim 2000, Anonim 2001, Anonim 2008 a, Anonim 2008 b).

Denemeden elde edilen verilerin istatistikî analizi Tesadüf Parselleri Deneme Desenine (üç faktörlü) uygun olarak yapılmış ve ortalamalar arasındaki farkların istatistikî anlamda önemlilikleri, LSD (En Küçük Önemli Fark) testine göre hesaplanmış (Steel ve Torrie 1960), MSTAT-C paket programı kullanılmıştır.

### Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Yaş glüten özelliği bakımından çalışmada çeşitler açısından ortalama değerler % 16,96–24,99 arasında değişmiştir (Çizelge 1). Ünal (2002), yaş glüten özelliği bakımından unda % 35 üzeri değerleri yüksek, % 28-35 iyi, % 20-27 orta ve % 20’den az değerlerin ise düşük glüten miktarı sayıldığını bildirmiştir. Yaptığımız çalışmada Basribey, Gönen, Pehlivan çeşitlerinin yaş glüten değerleri bu çalışmaya göre orta düzey yaş glüten yapısında, Katea-1 ve Bezostaja çeşitlerinin ise düşük glüten yapısında olduğu tespit edilmiştir. Yaş glüten özelliği için çeşitler bazında çeşit x tavlama rutubeti x tavlama süresi interaksiyon değerleri Çizelgeleri 2’de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi en yüksek değerler Pehlivan çeşidinde % 25,51 ile % 14 tavlama rutubetinde 18 saat tavlama süresinde, % 25,27 değeri ile % 14 tavlama rutubetinde 10 saat tavlama süresinde ve % 16 tavlama rutubetinde 18 saat tavlama süresinde elde edilmiştir. En düşük değer ise % 11,27 değeri ile % 18 tavlama rutubetinde 26 saat tavlama süresinde Bezostaja çeşidinden elde edilmiştir. Elde edilen bulgular Boyacıoğlu ve ark. (2004), unlardaki yaş glüten değerlerinin tavlama sıcaklığı ve süresine bağlı olarak değiştiği bulgusu ile paralellik göstermektedir.

Kuru glüten değerleri çeşitlere göre değişmek üzere ortalama olarak % 8,85-11,66 arasında saptanmıştır (Çizelge 1). Kuru glüten özelliği için çeşit x tavlama rutubeti x tavlama süresi arasındaki ilişkide ise %18 tavlama rutubetinde 18 saat tavlama süresinde Bezostaja çeşidinden % 12,04 değeri ile en yüksek değer elde edilirken, en düşük değer 7,24 ile % 16 tavlama rutubetinde 26 saat tavlama süresinde Bezostaja çeşidinden elde edilmiştir. Bu konuda yapılan bir çalışmada, Köten ve Atlı (2008), iki ekmeklik buğday çeşidinde kuru glüten için en uygun tavlama rutubet ve sürelerinin her iki buğday çeşidinde %14 rutubet ile 12 saat ve %13 rutubet ile 18 saat olduğunu bildirmektedirler.

Ünal (2002), ekmeklik unlarda istenilen glüten indeks değerinin 60-90 arasında olduğunu ve 40’tan düşük değere sahip unlardan iyi ekmek yapılamayacağını, 90-100 değer gösteren unların ise paçal yapımında kullanıldığını bildirmiştir. Yaptığımız çalışmada Katea-1, Basribey, Gönen, Pehlivan buğday çeşitlerinden 64,14-85,09 arasında olan glüten indeks değerleriyle iyi ekmek yapılacağı, Bezostaja buğday çeşidinin ise 92,87 glüten indeks değeriyle paçal olarak kullanılabilirliği anlaşılmaktadır. Çalışmada glüten indeks özelliği için çeşit x tavlama rutubeti x tavlama süresi arasındaki ilişkide ise %14 tavlama rutubetinde 2 saat tavlama süresinde Bezostaja çeşidinden 98,34 değeri ile en yüksek değer elde edilirken, en düşük değer 61,01 ile % 14 tavlama rutubetinde 26 saat tavlama süresinde Basribey çeşidinden elde edilmiştir. Köten ve Atlı (2008), glüten indeks için en uygun tavlama rutubet ve sürelerinin kullandıkları iki çeşit buğday için %14 rutubet ile 24 saat ve %14 rutubet ile 12 saat olduğunu bildirmektedirler.

Çizelge 1. İncelenen özellikler bakımından çeşitlere ait ortalama değerler

ÇEŞİTLER	Y.G.	K.G.	G.İ.	N.S.	U.S.	N.Z.	KÜL	H.A.
KATEA-1	16,96 e	9,16 d	85,09 b	20,48 c	13,26 d	21,27 c	0,61 b	72,08 e
BASRİBEY	22,50 b	9,89 c	64,14 e	17,89 d	24,31 c	21,57 b	0,59 c	74,94 b
BEZOSTAJA	18,91 d	8,85 e	92,87 a	27,37 a	31,70 a	21,36 c	0,59 c	76,46 a
GÖNEN	22,09 c	11,66 a	75,73 d	21,48 b	25,53 b	21,58 b	0,61 b	73,11 d
PEHLİVAN	24,99 a	11,04 b	79,64 c	20,95 bc	25,89 b	21,81 a	0,62 a	74,22 c

Y.G.:Yaş Glüten, K.G.: Kuru Glüten, G.İ.:Glüten İndeksi, N.S.: Normal Sedimentasyon, U.S.: Uzatmalı Sedimentasyon, N.Z.: Nişasta Zedelenmesi, H.A.: Hektolitire Ağırlığı

Normal sedimentasyon özelliği bakımından çalışmamızda çeşitler açısından ortalama değerler % 17,89 – 27,37 arasında değişmiştir. Ünal (2002), sedimentasyon değerlerinin ekmeklik unlarda 15-20 ml değerlerinde zayıf, 20-25 ml değerleri arasında orta, 25-30 ml değerlerinde iyi ve 30 ml üzeri değerlerinin ise çok iyi olarak tanımlandığını belirtmiştir. Yaptığımız çalışmada Basribey buğday çeşidinden elde edilen 17,89 ml sedimentasyon değeri zayıf, Katea-1, Gönen, Pehlivan buğday çeşidinden elde edilen sedimentasyon değerleri (sırasıyla 20,48; 21,48 ve 20,95 ml) orta, Bezostaja buğday çeşidinden elde edilen 27,37 ml sedimentasyon değeri iyi olarak değerlendirilmektedir (Çizelge 2). Normal sedimentasyon özelliği için çeşit x tavlama rutubeti x tavlama süresi interaksiyonu bakımından en yüksek değerler 3 farklı tavlama rutubeti ve tavlama süresinde Bezostaja çeşidinde (26,34 - 28,67 ml arasında) elde edilmiştir. En düşük değer ise 16,34 değeri ile % 16 tavlama rutubetinde 2 saat tavlama süresinde ve yine aynı değer % 18 tavlama rutubetinde 2 ve 26 saat tavlama süresinde Basribey çeşidinden elde edilmiştir. Köten ve Atlı (2008), uzun süreli tavlamanın sedimentasyon değerlerinde düşüşe neden olduğunu, en yüksek sedimentasyon değerlerinin 12 saatlik tavlama süresinde ve %13 tavlama rutubetinde tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Uzatmalı sedimentasyon özelliği bakımından çalışmamızda çeşitler açısından ortalama değerler 13,26-31,70 ml. arasında değişmiştir. Bu özellik için çeşit x tavlama rutubeti x tavlama süresi arasındaki ilişkide ise %16 tavlama rutubetinde 2 ve 10 saat tavlama süresinde Bezostaja çeşidinde 35,01 değeri ile en yüksek değer ve %16 tavlama rutubetinde 2,18 ve 26 saat tavlama sürelerinde sırasıyla 10,01, 10,67 ve 10,67 ml değerleriyle Katea-1 çeşidinden de en düşük değerler elde edilmiştir.

Nişasta zedelenme özelliği bakımından çalışmada çeşitler açısından ortalama değerler % 21,27 – 21,81 arasında değişmiştir. Nişasta zedelenmesi özelliği için çeşit x tavlama rutubeti x tavlama süresi arasındaki ilişki incelendiğinde ise, %18 tavlama rutubetinde 26 saat tavlama süresinde Pehlivan çeşidinden 22,17 değeri ile en yüksek değer elde edildiği, en düşük değer ise 21,01 ile %16 tavlama rutubetinde 26 saat tavlama süresinde Bezostaja çeşidinden elde edildiği görülmüştür. Nişasta zedelenme analizi 21,5 değerine en yakın değer olması gerektiğinden Katea-1 çeşidinde % 14 tavlama rutubetinde 18 saat tavlama süresinde, Basribey çeşidinde % 18 tavlama rutubetinde 26 saat tavlama süresinde ve Gönen çeşidinde % 16 ve % 18 tavlama rutubetinde 2 ve 18 saat tavlama süresinde istenen değer tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Kül özelliği bakımından çalışmamızda çeşitler açısından ortalama değerler %

Çizelge 2. Çesitlerin çesit x tavlama rutubei x tavlama süresi interaksyonlarına ait ortalama değerler

Çesit (%) (SAAT)	1°	2°	KATEA										Çesit	BASRİBEY										Çesit	GÖNER									
			Y.G.	K.G.	G.I.	N.S.	U.S.	N.Z.	KÜL	H.A.	Y.G.	K.G.		G.I.	N.S.	U.S.	N.Z.	KÜL	H.A.	Y.G.	K.G.	G.I.	N.S.		U.S.	N.Z.	KÜL	H.A.						
14	2	18,87	10,31	92,67	22,01	12,01	21,41	0,66	72,4	22,84	10,24	65,01	16,67	25,67	21,61	0,62	74,7	22,17	11,77	75,67	21,01	26,01	21,91	0,64	73,2									
		18,57	7,94	87,67	20,67	16,01	21,44	0,66	72,2	22,54	9,91	61,34	18,01	25,01	21,31	0,63	75,0	22,17	11,41	74,67	23,01	25,67	21,64	0,64	73,2									
		16,71	8,81	82,67	23,01	11,34	21,51	0,66	71,9	23,07	9,71	67,34	19,34	24,01	21,81	0,61	74,6	22,21	11,51	74,34	21,01	25,01	21,74	0,63	73,2									
		17,17	8,97	94,01	22,01	13,67	21,37	0,65	72,1	22,51	10,01	61,01	17,01	25,01	21,37	0,60	75,0	22,17	11,74	77,01	21,01	25,01	21,74	0,64	72,8									
		15,97	8,91	91,67	21,34	10,01	21,47	0,60	71,5	21,77	9,61	61,67	16,34	22,67	21,71	0,60	75,4	22,24	11,67	73,34	20,34	25,34	21,51	0,63	72,6									
	16	15,87	8,84	92,01	23,01	16,01	21,14	0,59	72,2	22,14	9,77	67,01	19,01	24,67	21,64	0,58	74,9	22,17	11,84	76,34	21,67	25,01	21,54	0,61	73,4									
		16,17	8,97	94,34	22,01	10,67	21,24	0,61	72,1	22,41	9,74	69,34	20,01	23,34	21,71	0,57	74,5	21,94	11,47	75,34	21,01	27,01	21,41	0,62	73,0									
		15,51	8,81	94,01	22,01	10,67	21,11	0,58	72,1	22,37	10,04	66,34	21,01	24,01	21,44	0,60	74,9	21,87	11,81	76,67	22,01	26,01	21,37	0,61	73,1									
		15,97	8,97	74,34	18,01	13,67	21,21	0,59	72,3	22,47	9,84	62,34	16,34	23,67	21,64	0,60	74,7	21,87	11,51	77,34	21,01	25,01	21,71	0,60	73,2									
		17,97	10,01	70,01	17,01	15,01	21,11	0,56	71,9	22,81	10,04	62,34	17,67	24,67	21,57	0,59	74,9	22,14	11,57	76,67	21,01	24,67	21,41	0,57	73,1									
18	17,97	10,11	74,34	16,67	14,01	21,17	0,59	71,9	22,54	9,87	61,67	17,01	23,67	21,61	0,57	75,3	22,17	11,77	74,01	21,67	26,01	21,51	0,59	73,1										
	16,74	9,24	73,34	18,01	16,01	21,11	0,57	72,0	22,57	9,91	64,34	16,34	25,34	21,51	0,58	74,8	21,94	11,84	77,34	23,01	25,67	21,54	0,57	73,2										

Çizelge 2(devam)

Çeşit	1° (%)	2° (SAAT)	Y.G.	K.G.	G.I.	N.S.	U.S.	N.Z.	KÜL	H.A.	Çeşit	Y.G.	K.G.	G.I.	N.S.	U.S.	N.Z.	KÜL	H.A.
BEZOSTAJA																			
		2	20,61	10,07	98,34	28,01	28,01	21,77	0,62	76,54		24,34	11,54	78,67	22,67	27,01	22,04	0,63	74,11
		10	18,97	8,47	93,34	27,34	29,34	21,44	0,61	76,61		25,27	11,37	80,01	20,01	27,34	21,61	0,65	74,61
		18	19,37	9,34	96,01	27,01	26,67	21,61	0,61	76,64		25,51	11,57	80,01	23,01	23,67	21,67	0,69	74,24
		26	19,81	7,97	89,34	27,01	31,67	21,64	0,62	76,61		24,81	11,74	80,01	21,67	26,01	21,87	0,61	74,01
		2	20,51	10,01	95,01	27,67	35,01	21,11	0,61	76,41		24,54	10,77	80,01	19,67	25,01	22,04	0,61	74,51
		10	19,34	9,47	95,34	26,67	35,01	21,07	0,59	75,97		25,17	11,01	79,34	19,01	26,01	21,57	0,63	74,21
		18	19,44	7,51	97,01	28,67	33,67	21,11	0,59	76,34		25,27	11,21	78,67	21,01	25,34	21,97	0,66	74,11
		26	20,24	7,24	95,01	28,01	33,01	21,01	0,58	76,41		24,97	10,87	81,34	20,67	26,01	21,44	0,61	74,44
		2	19,37	7,31	94,67	27,01	32,01	21,31	0,57	76,51		24,71	10,64	78,34	22,01	27,01	21,94	0,61	74,04
		10	18,04	7,27	97,01	26,34	32,01	21,47	0,57	76,64		25,17	10,41	80,01	22,34	26,01	21,71	0,63	74,27
		18	20,01	12,04	70,67	27,34	32,01	21,34	0,57	76,17		25,17	10,74	80,01	19,67	25,34	21,67	0,60	74,14
		26	11,27	9,47	92,67	27,34	32,01	21,47	0,58	76,71		25,01	10,61	79,34	19,67	26,01	22,17	0,60	73,94
PEHLİVAN																			

1°: Tavlanma rutubeti, 2°: Tavlanma süresi, Y.G.: Yaş Glüten, K.G.: Kuru Glüten, G.I.: Glüten İndeksi, N.S.: Normal Sedimentasyon, U.S.: Uzamalı Sedimentasyon, N.Z.: Nişasta Zedelenmesi, H.A.: Hektolitre Ağırlığı

0,59–0,62 arasında değişmiştir. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Buğday unu tebliğine göre % kül miktarlarının 0.55-0.85 arasında olması gerektiği belirtilmektedir.(Anonim 1999). Çalışmada belirlediğimiz değerlerin buğday unu tebliğinde bildirilen standartlarda olduğu görülmektedir. Çalışmada en yüksek kül değerleri Pehlivan çeşidinde % 14 tavlama rutubetinde 18 saat tavlama süresinde, % 0,69 değeri ile elde edilmiştir. En düşük değer ise % 0,56 değeri ile % 18 tavlama rutubetinde 10 saat tavlama süresinde Katea-1 çeşidinden elde edilmiştir Bu konuda, Köten ve Atlı (2008), en yüksek kül oranını %15 tavlama rutubetli 24 saat tavlama süresinde en düşük kül oranını ise yine %16 tavlama rutubetli 18 saat tavlama süresinde saptamışlardır.

Hektolitre ağırlığı özelliği bakımından çeşitlerde saptanan ortalama değerler % 72,08-76,46 arasında değişmiştir. Hektolitre ağırlığı özelliği için çeşit x tavlama rutubeti x tavlama süresi arasındaki ilişkide ise Bezostaja çeşidinde uygulanan %14 tavlama rutubeti 18 saat, %18 tavlama rutubeti 10 saat, %18 tavlama rutubeti 26 saat uygulamalarından en yüksek değerler sırasıyla 76,64, 76,64 ve 76,71 kg elde edilirken, en düşük değer 71,54 kg 2 saat %16 tavlama rutubetinde tavlanan Katea-1 çeşidinden elde edilmiştir ( Çizelge 2).

Sonuç olarak yurdumuzda önemli düzeyde tarımı yapılan beş ekmeklik buğday çeşidimizin (Katea-1, Basribey, Bezostaja, Gönen, Pehlivan) kalite özelliklerinin yanı sıra bu çeşitler için en uygun tavlama rutubeti ve süresini belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışmada, elde edilen sonuçlar ışığında; yaş gluten bakımından Pehlivan çeşidinden, kuru gluten bakımından Gönen çeşidinden, gluten indeks, normal sedimantasyon ve uzatmalı sedimantasyon bakımından Bezostaja çeşidinden, nişasta zedelenmesi bakımından Basribey çeşidinden, kül değeri bakımından ise Bezostaja ve Basribey çeşitlerinden en iyi sonuçlar elde edilmiştir. Tavlama rutubeti ve süresi uygulamalarının incelenen özellikler bakımından çeşitler bazındaki etkileri farklı olmuştur. Bu nedenle çeşitlere özgü tavlama rutubeti ve tavlama sürelerinin tespit edilmesi kalite değerlerinin arzu edilen düzeylerde olabilmesi için önem arz etmektedir.

## KAYNAKLAR

- Anonim. 1989.** Tahıllar- Hektolitre Ağırlığı Tayini. TS 6531.
- Anonim. 1994.** Determination of Wet Gluten Quantity and Quality (Gluten Index ac. to Perten) of Whole Wheat Meal and Wheat Flour (*Triticum aestivum*). ICC Standard No:155.
- Anonim. 1999.** Buğday Unu Tebliği. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı. Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü. Resmi Gazete: 17.02. 1999-23614.
- Anonim. 2000.** Tahıllar ve Öğütülmüş Tahıl Ürünleri- TKM Tayini. TS 1511 ISO 2171.
- Anonim. 2001.** Buğday- Sedimentasyon Endeksi Tayini- Zeleny D.. TS 4867 ISO 5529.
- Anonim. 2008 a.** Buğday ve buğday unu-Gluten içeriği. TS EN ISO 21415-1.
- Anonim. 2008 b.** Buğday unu- Kuru Gluten. TS EN ISO21415-3.
- Boyacıoğlu, H.,Sunter, M., Boyacıoğlu, D.2004.** Effect of tempering temperature and time on wheat flour quality. Food Engineering Department, Istanbul Technical University, Maslak, Istanbul, 34469.
- Kaya, A. 2006.** Çukurova'nın taban ve kıraç koşullarında bazı ekmeklik buğday genotiplerinin morfolojik ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, ADANA.
- Köten, M., Atlı, A. 2008.** Farklı tavlama ve süresinin unun bazı kalite özelliklerine etkisi. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran 2008, KONYA.
- Ünal, S.S. 2002.** Buğdayda Kalitenin Önemi ve Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler. Hububat 2002. Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi. 3-4 Ekim 2002. Gaziantep. s: 25-37.



## ORTA KARADENİZ GEÇİT BÖLÜMÜNDE YETİŞTİRİLEBİLECEK EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum L.*) ÇEŞİTLERİNDE VERİM, VERİM UNSURLARI VE KALİTE KRİTERLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Eylem OKTAY<sup>1</sup>, İsmail SEZER<sup>2</sup>, Hasan AKAY<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hasan Usta Un Fabrikası, Havza, Samsun

<sup>2</sup> Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun

### ÖZET

Bu araştırma; Havza-Merzifon ekolojik koşullarına uygun ekmeklik buğday çeşitlerinin geliştirilmesi amacı ile 2003–2004 yıllarında Samsun Havza ilçesi Eymir köyünde ve 2004–2005 yıllarında ise Amasya ili Merzifon ilçesi Sarıköy’de çiftçi tarlalarında yürütülmüştür. Tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak yürütülen bu çalışmada 16 buğday çeşidi (Alpu–01, Yıldız–98, Çetinel-2000, Harmankaya-99, Atay-85, Sultan-95, Altay-2000, Bezostaja-1, Sönmez-2001, Pehlivan, Bağcı-2002, Kınacı-97, Göksu-99, Konya-2002, Sakin ve Canik-2003) kullanılmıştır. Araştırmada, incelenen özelliklerden bitki boyu 76.78–94.47 cm (Göksu–99 ve Sönmez–2001), başak uzunluğu 8.87–12.28 cm (Göksu–99 ve Yıldız–98), başakta başakçık sayısı 9.75-12.72 adet (Göksu-99-Yıldız-98), başakta tane sayısı 34.32-54.27 adet (Bezostaja-1-Yıldız-98), metrekarede başak sayısı 247.67-457.83 adet (Canik-2003-Harmankaya-99) ile çeşitler arasında  $p < 0,01$  düzeyinde önemli çıkmıştır. Tane verimi Havza lokasyonunda çeşitler ortalaması 505,16 kg/da ve en yüksek verim 686.20 kg/da ile Atay–85 çeşidinden alınmıştır. Merzifon lokasyonunda ise ortalama 429,99 kg/da iken Canik–2003 hariç diğer çeşitler aynı grupta yer almıştır. Araştırmada incelenen kalite özelliklerinden, 1000 tane ağırlığı Havza lokasyonunda ortalama 45.19 g olurken, Merzifon lokasyonunda 34.69 g olmuştur. Hektolitre ağırlığı Havza lokasyonunda ortalama 77.38 kg, Merzifon lokasyonunda ortalama 73.74 kg, Zeleny sedimantasyon değeri Havza lokasyonunda ortalama 35.60 ml, Merzifon lokasyonunda, 40.58 ml ve gluten oranı Havza lokasyonunda ortalama % 39.41, Merzifon lokasyonunda ise ortalama % 36.03 olmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Buğday, tane verimi, lokasyon, kalite, verim unsurları.

### A RESEARCH ON DETERMINATION OF YIELD, COMPONENTS AND QUALITY CRITERIA OF BREAD WHEAT (*Triticum aestivum L.*) CULTIVARS WHICH CAN BE GROWN AT THE TRANSITION ZONE OF THE MIDDLE BLACK SEA REGION

This study was carried out to develop bread cultivars, which are suitable for the ecological conditions of Havza-Merzifon in 2003-04 in Eymir/Havza and 2004-05 in Sarıköy/Merzifon at farm conditions. The research which was conducted in randomized block design with 3 replications, consisted of sixteen genotypes (Alpu-01, Yıldız-98, Çetinel-2000, Harmankaya-99, Atay-85, Sultan-95, Altay-2000, Bezostaja-1, Sönmez-2001, Pehlivan, Bağcı-2002, Kınacı-97, Göksu-99, Konya-2002, Sakin and Canik-2003) as the wheat material. Some of the investigated characteristics were determined as 76.78-94.47 cm (Göksu-99-Sönmez-2001) for plant height, 8.87-12.28 cm for spike length (Göksu-99-Yıldız-98), 9.75-12.72 number of spikelets per spike, 34.32-54.27 for number of seeds per spike (Bezostaja-1-Yıldız-98) and as 247.07-457.83 for number of spikes per m<sup>2</sup> (Canik–2003-Harmankaya-99) and significant differences were determined between cultivars at  $p < 0.01$ . The mean yield of the cultivars were 505.16 kg/da and the highest yielding cultivars were Atay-85 with 686.20 kg/da at the location Havza. Besides at the location Merzifon the mean yield of cultivars were 429.99 kg/da and exclusively Canik-2003 all other cultivars were situated in the same group. Some of

investigated quality characters were determined as 45.19 g for 1000 grain weight at the Havza, as 34.69 g for grain weight at the Merzifon, as 77.38 kg for hectoliter weight at the Havza, as 73.74 kg, for hectoliter weight at the Merzifon, as 35.60 ml for sedimentation values at Havza, as 40.58 ml for sedimentation volue at Merzifon, as 39.41g, for gluten rate at Havza as 40.58 ml for sedimentation volue at Merzifon, as 39.41 g, for gluten rate at Havza, as 36.03 g, for gluten rate at Merzifon.

**Key words:** Bread wheat, grain yield, location/environment, quality, yield components.

## 1. GİRİŞ

Ülkemizde gerek tüketimimiz ve gerekse ekonomimizdeki payı itibarıyla tahıl ve tahıl ürünlerinin yeri büyüktür. Tahıla özellikle buğdaya olan ilgimiz, geleneksel tüketim alışkanlığının ötesinde, coğrafyamız itibarıyla Anadolu'nun gen olma tabiatı ve ekolojik uygunluğundan kaynaklanmaktadır. Oldukça yüksek üretim potansiyelimiz mevcuttur. Bununda ötesinde, komşu ülkelerimiz tahıl ürünleri için uygun bir pazar oluşturmaktadırlar (Ertugay ve Elgün, 2002). Ülkemiz açısından dikkate alındığında, ekonomik değer, ekili arazi, üretim miktarı ve toplumumuzun beslenmesinde başta gelen ekmek, bisküvi, makarna, bulgur ve tarhana gibi çeşitli ürünlerin hammaddesi olan buğday Rize dışında tüm illerde üretilmektedir (Şehirli ve ark., 2001; Ünal, 1998). Kaliteli mamul madde, kaliteli hammaddeyi gerektirir. Bu husus, günümüzün teknolojik ihtiyaçlarına cevap verecek kalitede tahıl üretimini ve bu konuda yeterli önlemlerin alınmasını gerektirir (Elgün, 2002). Çiftçi buğday ekimine karar verirken buğdayın sıkıntılarının önemli bir nedeni de bölgeler arası buğday dolaşımının çok yoğun olmasıdır. Özellikle kalitenin yetersiz, üreticinin ve un fabrikalarının arayışta olduğu bölgelerde tamamıyla kulaktan dolma bilgilere dayalı bir çeşit seçimi söz konusudur (Anon, 2004). Memleketimizde de günlük kalorinin büyük bir bölümünün hububat ve mamulleri ile sağlanması, buğdayın ise tüketilen hububat içinde başta gelmesi buğday üretimini artırıcı çalışmalara öncelik kazandırmış, bunun sonucu olarak kalite konusu daima ikinci planda kalmıştır (Ercan ve Bildik,1993). Bu çalışmamıza ise, Orta Karadeniz geçit bölümünde yetiştirilmesi ve bu kışlık kırmızı ve beyaz ekmeklik buğdayın çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi hedeflenmiştir.verimine, gövde uzunluğuna ve TMO alım cetvelindeki yerine önem vermektedir. Un sanayicisinin tercihi ise, buğdayın ekmeklik kalitesi, standardı, un verimi ve paçalına uygun olup olmadığıdır. Bazı bölgelerde sanayicinin talep etmemesine rağmen hala ekimine devam edilmesi bunun bir göstergesidir (Anon, 2001).

## 2. MATERYAL VE METOT

**2.1. Araştırma Yeri Hakkında Genel Bilgiler:** Deneme, 2003–04 yılında Samsun/Havza Eymir Köyü'nde, 2004–05 yılında Amasya/Merzifon Sarıköy'de yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü Eymir Köyü'nde (1.yıl), toprak yapısı killi, Sarıköy'de (2.yıl) ise killi tınlıdır. Fosfor içeriği bakımından ilk yıl ve ikinci yıl yüksek (sırayla 11.2 kg/da; 20.61 kg/da), organik madde yönünden ilk yıl iyi(%3.75) ikinci yıl az (%1.44) ve potasyum yönünden ilk yıl ve ikinci yıl yüksek (sırayla 167 kg/da; 200 kg/da)derecededir. Tuz içeriği yok denecek kadar az olup, tarla hem ilk yıl hem de ikinci yıl kireçli olarak kabul edilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü Samsun ili Havza ilçesi ve Amasya ili Merzifon ilçesinin iklim özellikleri, Geçit Bölgelerinin karasal-ılıman özelliklerini yansıtır. Ancak 1999 yılından sonra Havza'da meteorolojik sonuçlar alınmadığından iklim özellikleri bakımından bu bölgeye yakın meteorolojik sonuç veren Merzifon'un iklimsel verileri, her iki buğday yetiştirme döneminde de değerlendirmeye alınmıştır. Deneme yıllarına ait ve son 10 yılın iklim değerleri tablo 1'de verilmiştir. Vegetasyon süresi boyunca saptanan ortalama yağış 2003–04 yılında 523,8 mm, 2004–05 yılında 436,7 mm, son 10 yılın ortalaması ise 387,9 mm olmuştur. Ortalama sıcaklık değerleri incelendiğinde en düşük sıcaklık 2003–04 yılında Ocak ayında

(1,3°C), en yüksek sıcaklık ise Temmuz ayında (20,4°C) görülmüştür. 2004–05 yılında ortalama sıcaklık değerleri incelendiğinde en düşük sıcaklık Aralık ayında (2,0°C), en yüksek sıcaklık ise Temmuz ayında (22,9°C) görülmüştür. Son 10 yılın ortalama sıcaklık değerlerinde ise yine en düşük sıcaklık Ocak ayında (2,1°C), en yüksek sıcaklık ise Temmuz ayında (22,2°C) olarak saptanmıştır. Nem değerinde ise ilk yıl %76,7 ile son on yılın ortalamasından % 10,6 fazla olurken, ikinci yıl %2,4 daha az olmuştur.

**Tablo 1.** Merzifon İlçesinin 1994–2005 Yılları Ort. İle Deneme Yıllarına Ait Sıc., Yağ. ve Nispi Nem Durum\*

AYLAR											
Yıllar	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Vej. Dön. ve Top. Ort.	
Aylık Sıcaklık Ortalaması(°C)											
2003-04	7.1	2.5	1.3	2.2	6.2	11.1	14.2	17.9	20.4	9.2	
2004-05	7.6	2.0	2.1	3.1	5.6	11.8	15.9	18.4	22.9	9.9	
1994-05	7.6	2.2	2.4	2.8	5.8	11.5	5.8	18.7	22.2	8.7	
Aylık Yağış Toplamı(mm)											
2003-04	12.3	85.2	89.6	30.3	51.5	94.8	75.8	61.6	22.7	58.2	523.8
2004-05	64.2	20.4	51.8	21.6	106.1	88.5	36.5	29.7	17.9	46.3	436.7
1994-05	35.2	62.3	35.1	24.2	40.2	65.2	62.3	40.5	22.9	43.1	387.9
Aylık Nispi Nem Ortalaması(%)											
2003-04	76.8	68.4	78.8	78.0	80.7	80.7	88.6	73.7	75.7	80.2	
2004-05	63.3	60.0	75.1	62.9	70.0	61.6	63.9	61.0	60.5	64.2	
1994-05	73	77	76.7	77	73	68	65	67	65	71.3	

**2.2. Metot:** Denemede; Alpu–01, Yıldız–98, Çetinel–2000, Harmankaya–99, Atay–85, Sultan–95, Altay–2000, Bezostaja–1, Sönmez–2001, Pehlivan, Bağcı–2002, Kınacı–97, Göksu–99, Konya–2002, Sakin ve Canık–2003 olmak üzere 16 çeşit ekmeklik buğday kullanılmıştır. Araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Her lokasyonda deneme alanı (34,2 x 22 m) 752,4 m<sup>2</sup> olacak şekilde, bloklar arası 2 m ve parseller arası 1 m olan, 6 x 1,2 m ebatlarında ki 7,2 m<sup>2</sup> lik parsellere m<sup>2</sup>'ye 550 tohum düşecek şekilde planlanmıştır ve ekim derinliği yaklaşık 5 cm olacak şekilde 6 sıra halinde ekim yapılmıştır. Ekimler; daha önce yörede yürütülen çalışmalar dikkate alınarak önerilen, 1 Kasım–15 Kasım arasında planlanmıştır. Ancak kışlık buğday ekim tarihindeki şiddetli yağışlardan dolayı uygun tohum yatağı hazırlığı ve tohum ekimi ilk yıl, 2 Aralık 2004, ikinci yıl ise 10 Aralık 2005 ' de yapılabilmıştır (Öztürk ve ark.1997). Çalışmada her parselde dekara 12 kg N hesabıyla gübre verilmiştir. Verilen azotlu gübrenin yarısı ekimle birlikte, geri kalan yarısı ise sapa kalkma dönemi öncesi %26'lık Amonyum Nitrat olarak uygulanmıştır. Geniş ve dar yapraklı yabancı otları kontrol etmek amacıyla kardeşlenme döneminde yabancı ot ilacı olarak 2,4-D-Gleen ot öldürücü kullanılmıştır. Hasat, tüm parsellerde en dıştaki 1'er sıra ve parsel başlarından 50'şer cm ' lik kısım atıldıktan sonra kalan alandaki bitkiler Havza lokasyonunda 2 Ağustos 2004, Merzifon lokasyonunda ise 22 Temmuz 2005 tarihinde elle yapılmıştır.

### 3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

**3.1. Bitki Boyu:** Farklı lokasyon ve yıllarda yürütülen denemelerin bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları tablo 2'de verilmiştir. Bitki boyu bakımından çeşit, çeşitxyer interaksyonu arasında ( $p < 0.01$ ) çok önemli farklılık görülmüştür. Çeşitler arasında ortalama bitki boyu 85.13 cm olmuştur. Bitki boyu değişen çevrelere göre ortalama değerleri Havza lokasyonunda 86.69 cm, Merzifon lokasyonunda ise 83.57 cm olarak ölçülmüştür. Çeşitler arasında ortalama bitki boyu bakımından en uzun bitki boyu Sönmez–2001 (94.47 cm ), Bezostaja-1 (93.55cm), Yıldız-98 (90.33 cm), Altay-2000 (89.78 cm) çeşitlerinde ölçülürken, en kısa bitki Göksu-99 (76.78 cm), Harmankaya-99 (74.75 cm), Kınacı-97 (74.45 cm), Çetinel-2000

(79.55 cm), Sultan-95 (80.75 cm) ve Sakin (80.82 cm) çeşitlerinde ölçülmüştür (Tablo 3). Ele alınan karakterler bakımından çeşitler arasında görülen bu farklılıklar, genetik yapılarının ve çevre şartlarının bitki boyuna etkilerini açıkça ortaya koymaktadır. Buğdayda bitki boyu çeşidin genetik yapısı, ekim sıklığı, ekim zamanı, gübreleme, yağış durumu ve toprak özelliğine bağlı olarak değişir (Gökmen,1989; Doğan ve Yürür,1992; Nacar,1995; Kü,1996).

**Tablo2.** İncelenen karakterlerin varyans analiz sonuçları

	Yer		Hata	Çeşit		YerxÇeşit		Hata2
	KO	Fdeğ.	KO	KO	Fdeğ.	KO	Fdeğ.	KO
BB	233.44	0.86	271.11	196.15	7.51**	142.38	5.45**	26.12
BU	2.28	1.82öd	1.25	4.32	3.87**	1.28	1.15öd	1.12
BTA	159.65	2.69öd	59.42	184.13	8.30**	33.24	1.50öd	22.19
MBS	4268.0	3.29öd	129688	30287.14	28.87 **	3150.87	3.00**	1049.15
TV	135593.15	104.79**	1293.98	19376.42	10.47 **	14481.53	7.83	1849.53
BTA	2644.95	212.76**	12.43	129.14	5.72**	14.97	0.66öd	22.57
HA	317.74	219.35**	1.45	33.61	12.33 **	15.80	5.80**	2.73
ZSD	595.01	921.31**	0.64	341.29	48.36 **	54.92	7.78**	7.06
GO	595.01	921.31**	0.64	121.57	21.28 **	103.37	18.092 **	5.72

\* BB: Bitki Boyu, BU: Bitki Uzunluğu, BTA: Başakta Tane Ağırlığı, MBS: m<sup>2</sup>'de Başak Sayısı, TV: Tane Verimi, BTA: Bin Tane Ağırlığı, HA: Hektolitire Ağırlığı, ZSD: Zeleny. Sedim. Değeri, GO: Gluten Oranı

**3.1.2. Başak Uzunluğu:** Farklı lokasyon ve yıllarda yürütülen denemelerin başak uzunluğuna ait veriler tablo 2'de verilmiştir. Başak uzunluğu bakımından çeşitler p<0.01 düzeyde istatistikî olarak çok önemli çıkmıştır. Çeşitlerin ortalama başak boyu yerler ve çeşitler ortalaması olarak 9.36 cm olmuştur. En uzun başak boyu; Yıldız-98 (12.28 cm), Atay-85 (11.05 cm) çeşitlerinde ölçülürken en kısa başak boyu Göksu-99 (8.87 cm), Bezostaja-1 (9.07 cm), Alpu-01 (9.27 cm) ve Sönmez-2001(9.40 cm) çeşitlerinde ölçülmüştür. Ayrıca Havza lokasyonunda çeşitler ortalama olarak başak boyu 9.80 cm olurken, Merzifon lokasyonunda 10.11 cm olmuştur (Tablo 3). Başak uzunluğu bakımından çeşitler arasında görülen farklılığın en önemli nedeni, denemede kullanılan materyalin genetik yapısının farklı olmasındandır. Buğday başak uzunluğu çevre şartlarından çok genetik yapı tarafından belirlenmektedir(Sade ve ark. 1999).

**Tablo 3.** Havza ve Merzifon koşullarında ekmeklik buğday çeşitlerinde bazı özelliklere ait çeşit ortalamaları

Çeşit <sup>x</sup>	Bitki boyu (cm)			Başak Uzunluğu (cm)			Başakta Tane Say. (adet)		
	Havza	Merzifon	Ortalama	Havza	Merzifon	Ortalama	Havza	Merzifon	Ortalama
1	90.33 a-c**	86.33 a-f**	<b>88.33 a-d**</b>	8.87	9.67	<b>9.27 c**</b>	48.97	44.13	<b>46.55 b-c**</b>
2	93.00 ab	87.67 a-e	<b>90.33 ab</b>	13.00	11.57	<b>12.28 a</b>	56.87	51.67	<b>54.27 a</b>
3	83.83 b-c	75.27 fg	<b>79.55 c-g</b>	8.33	10.7	<b>9.35 c</b>	46.63	46.77	<b>46.70 b-e</b>
4	69.57 e	85.33 a-g	<b>77.45 fg</b>	9.10	9.67	<b>9.38 c</b>	49.70	49.47	<b>49.58 a-c</b>
5	89.67 a-c	87.33 a-e	<b>88.50 a-d</b>	10.87	11.23	<b>11.05 ab</b>	55.33	51.63	<b>53.48 ab</b>
6	80.97 cd	80.53 c-g	<b>80.75 d-g</b>	9.60	9.77	<b>9.68 bc</b>	44.60	45.23	<b>44.92 c-f</b>
7	83.23 b-c	96.33 a	<b>89.78 a-c</b>	9.60	10.70	<b>10.15 bc</b>	41.33	41.40	<b>41.37 e-g</b>
8	97.90 a	89.20 a-d	<b>93.55 ab</b>	8.77	9.37	<b>9.07 c</b>	34.40	34.23	<b>34.32 g</b>
9	98.50 a	90.43 a-c	<b>94.47 a</b>	9.13	9.67	<b>9.40 c</b>	37.77	37.63	<b>37.70 fg</b>
10	94.33 ab	77.43 e-g	<b>85.88 b-e</b>	11.07	9.60	<b>10.33 bc</b>	52.40	36.43	<b>44.42 c-f</b>
11	91.33 a-c	82.20 b-e	<b>86.77 a-e</b>	9.53	10.37	<b>9.95 bc</b>	41.57	41.07	<b>41.32 e-g</b>
12	80.33 b-e	74.57 g	<b>77.45 fg</b>	10.17	10.13	<b>10.15 bc</b>	45.30	45.07	<b>45.18 c-e</b>
13	74.43 de	79.13 d-g	<b>76.78 g</b>	8.57	9.18	<b>8.87 c</b>	49.47	48.60	<b>49.03 a-d</b>
14	93.00 ab	77.20 e-g	<b>85.10 c-f</b>	10.43	10.28	<b>10.35 bc</b>	42.10	42.33	<b>42.22 def</b>
15	85.67 bc	75.97 fg	<b>80.82 d-g</b>	10.73	10.00	<b>10.37 bc</b>	53.43	42.57	<b>48.00 a-e</b>
16	80.97 cd	92.23 ab	<b>86.60 b-e</b>	9.03	10.20	<b>9.62 bc</b>	52.37	52.73	<b>52.55 ab</b>
Ort.	<b>86.69</b>	<b>83.57</b>	<b>85.13</b>	<b>9.386</b>	<b>10.11</b>	<b>9.80</b>	<b>47.06</b>	<b>44.44</b>	<b>45.75</b>

<sup>x</sup>1. Alpu-01, 2. Yıldız-98, 3. Çetinel-2000 4. Harmankaya-99, 5. Atay-85, 6. Sultan-95, 7. Altay-2000, 8. Bezostaja-1, 9. Sönmez-2001, 10. Pehlivan, 11. Bağcı-2002, 12. Kınacı-97, 13. Göksu-99, 14. Konya -2002, 15. Sakin, 16. Canik-2003



**3.1.3. Başakta Tane Sayısı:** Farklı lokasyon ve yıllarda yürütülen denemelerin başakta tane sayısına ait veriler tablo 2’de verilmiştir. Başakta tane sayısı bakımından çeşitler  $p < 0.01$  düzeyde istatistikî olarak çok önemli çıkmıştır. Başakta tane sayısı, yerler ve çeşitler ortalaması olarak en fazla Yıldız-98 (54.27 adet), Atay-85 (53.48 adet), Canik-2003 (52.55 adet) ve Harmankaya-99 (49.58 adet) çeşitlerinde görülürken, en az başakta tane sayısı ise Bezostaja-1 (34.32 adet), Sönmez-2001 (37.70 adet) ve Bağcı-2002 (41.32 adet) çeşitlerinde tespit edilmiştir. Ayrıca Havza lokasyonunda çeşitler ortalaması olarak başakta tane sayısı, 47.06 adet, Merzifon lokasyonunda ise 44.40 adet olarak belirlenmiştir (Tablo 3). Başakta tane sayısı tahıllarda doğrudan verimi etkileyen bir bitkisel özelliktir. Bu nedenle başakta tane sayısındaki her birim artış doğrudan verimi yansıtmaktadır (Şehirli, 2001). Başakta tane sayısının çeşitlere göre önemli farklılık gösterdiği birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Genç ve ark.1987; Sencar ve ark., 1998; Anıl, 2000).

**3.1.4. Metrekarede Başak Sayısı:** Farklı lokasyon ve yıllarda yürütülen denemelerin metrekarede başak sayısına ait varyans analiz sonuçları tablo 2’de verilmiştir. Metrekarede başak sayısı bakımından çeşitler ve yerçeşit interaksyonu  $p < 0.01$  düzeyde istatistikî olarak çok önemli çıkmıştır. Metrekarede başak sayısı, yerler ve çeşitler ortalaması olarak en fazla Harmankaya-99 (457,83 adet), Sultan-95 (430,00 adet) ve Bağcı-2002 (425,00 adet) çeşitlerinde tespit edilirken, en az Canik-2002 (242.67 adet), Altay-2000 (248.17 adet), Konya-2002 (266.83 adet), Sakin (274.83 adet) ve Çetinel-2000 (288.50 adet) çeşitlerinde tespit edilmiştir. Ayrıca Havza lokasyonunda ortalama 356,54 adet, Merzifon lokasyonunda ise 343,21 adet olarak belirlenmiştir (Tablo 4). Metrekarede başak sayısı bakımından çeşitler arasında görülen farklılık, genetik yapılarından ve çevrelerin farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Bu değerler, Yürür ve Turgut,(1992) Öztürk ve Akaya (1996) sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

**3.1.6. Tane Verimi:** Farklı lokasyon ve yıllarda yürütülen denemelerin tane verimine ait varyans analiz sonuçları tablo 2’de verilmiştir. Tane verimi bakımından yer, çeşit ve yer x çeşit interaksyonu  $p < 0.01$  düzeyde istatistikî olarak çok önemli çıkmıştır. Çeşit ve yerlerin ortalaması olarak tane verimi 467,53 kg/da olmuştur. En fazla tane verimi Havza lokasyonunda 686.20 kg/da ile Atay-85, en düşük tane verimi 335.65 kg/da ile Göksu-99 çeşidinden elde edilmiştir. Merzifon lokasyonunda ise en fazla tane verimi 480,37 kg/da ile Harmankaya-99 çeşidinden elde edilirken, bunu sırayla 476,43 kg/da ile Atay-85, 457,70 kg/da ile Göksu-99, 453,87 kg/da ile Kınacı-97 çeşitleri takip etmiştir. En az tane verimi ise 338,83 kg/da ile Canik çeşidinden elde edilmiştir (Tablo 4). Buğday ile yapılan birçok araştırmada çeşitlerin tane verimi bakımından önemli farklılıklara sahip olduğu belirlenmiştir. Verim bitkinin genetik potansiyeli, çevre faktörleri ve yetiştirme tekniklerinin birlikte etkileri sonucu ortaya çıkmaktadır (Mut, 2004). Çeşit x yer interaksyonunun çok önemli olması, çeşitlerin deneme yerlerindeki çevre koşullarına farklı reaksiyon gösterdiğini ortaya koymuştur.

**3.2.1.1.1000 Tane Ağırlığı:** Farklı lokasyon ve yıllarda yürütülen denemelerin 1000 tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları tablo 2’de verilmiştir. 1000 tane ağırlığı üzerine yerlerin ve çeşitlerin çok önemli etkisi olduğu tespit edilmiştir. Çeşit ve yerlerin ortalaması olarak 1000 tane ağırlığı 39.94 g olarak belirlenmiştir. En fazla 1000 tane ağırlığı Havza ve Merzifon lokasyonunda sırasıyla Pehlivan (51.73-40.03 g) ve Sönmez-2001(49.40-40.26 g) çeşitlerinde olmuştur. En düşük 1000 tane ağırlığı her iki lokasyonda da Göksu-99 (34.17 g) ve Kınacı-97 (41.77 g) çeşitlerinde olmuştur (Tablo 4). 1000 tane ağırlığı bakımından görülen farklılık daha çok çeşitlerin genetik yapısından kaynaklanmaktadır (Sencar ve Gökmen, 1989; Aydın ve ark. , 1999). Tane dolum dönemindeki iklim özellikleri; kültürel uygulamalar ve topraktaki besin elementlerinin durumu da 1000 tane ağırlığını etkilemektedir (Keser ve Ekingen, 1994; Sade ve ark., 1999).



**Tablo 4.** Havza ve Merzifon koşullarında ekmeklik buğday çeşitlerinde bazı özelliklere ait çeşit ortalamaları

Çeşit <sup>x</sup>	m <sup>2</sup> 'de Başak Sayısı (adet)			1000 Tane Ağırlığı (g)			Tane Verimi (kg/da)		
	Havza	Merzifon	Ortalama	Havza	Merzifon	Ortalama	Havza	Merzifon	Ortalama
1	410.00 ab**	414.33 a-c	<b>412.17 a-d</b>	52.07	35.33	<b>43.70 ab</b>	528,00 c-f	423,30 ab	<b>457.65 c-f</b>
2	411.37 ab	343.67 d-f	<b>377.52 c-e</b>	40.93	30.43	<b>35.68 c-e</b>	646,53 ab	452,83 a	<b>549.70 ab</b>
3	290.67 ef	286.33 fg	<b>288.50 f</b>	45.83	32.77	<b>39.30 a-c</b>	445,23 gh	421,07 ab	<b>433.15 e-h</b>
4	443.00 a	472.67 a	<b>457.83 a</b>	47.47	36.83	<b>42.15 a-c</b>	462,93 e-g	480,37 a	<b>471.65 c-f</b>
5	429.33 ab	366.00 cd	<b>397.68 b-c</b>	42.23	31.43	<b>36.83 b-e</b>	686,20 a	476,43 a	<b>581.32 a</b>
6	414.33 ab	445.67 ab	<b>430.00 ab</b>	42.23	30.90	<b>36.57 b-e</b>	474,07 d-g	416,63 ab	<b>445.35 d-g</b>
7	261.67 f	234.67 g	<b>248.17 f</b>	44.63	38.03	<b>41.33 a-c</b>	453,63 gh	438,80 a	<b>446.22 d-g</b>
8	363.67 bc	380.00 b-c	<b>371.83 de</b>	45.87	37.70	<b>41.78 a-c</b>	437,93 g-ı	387,50 ab	<b>412.72 f-h</b>
9	359.00 cd	436.67 ab	<b>397.83 b-c</b>	49.40	40.16	<b>44.78 a</b>	551,87 c-e	411,43 ab	<b>481.65 c-e</b>
10	400.67 ab	292.67 e-g	<b>346.67 e</b>	51.73	40.03	<b>45.88 a</b>	584,17 bc	447,67 a	<b>515.92 a-c</b>
11	419.67 ab	430.33 a-c	<b>425.00 a-c</b>	35.60	28.73	<b>32.17 de</b>	576,90 bc	438,53 a	<b>507.72 b-c</b>
12	382.00 ab	367.67 c-e	<b>371.33 de</b>	41.77	29.50	<b>35.63 c-e</b>	349,50 hl	453,88 a	<b>401.68 gh</b>
13	306.00 d-f	272.33 g	<b>289.17 f</b>	34.17	28.86	<b>31.52 e</b>	335,63 l	457,70 a	<b>396.67 gh</b>
14	260.67 f	273.00 g	<b>266.83 f</b>	48.77	41.76	<b>45.27 a</b>	566,50 b-c	439,43 a	<b>502.97 b-c</b>
15	302.67 df	247.00 g	<b>274.83 f</b>	50.13	37.03	<b>43.58 ab</b>	571,63 bc	395,50 ab	<b>483.57 cde</b>
16	250.00 f	235.33 g	<b>242.67 f</b>	50.20	35.53	<b>42.87 a-c</b>	411,83 g-l	338,83 b	<b>375.33 h</b>
Ort.	<b>356.54</b>	<b>343.21</b>	<b>353.21</b>	<b>45.19a</b>	<b>34.69b</b>	<b>39.94</b>	<b>505.16</b>	<b>429.99</b>	<b>467.53</b>

<sup>x</sup>1. Alpu-01, 2. Yıldız-98, 3. Çetinel-2000 4. Harmankaya-99, 5. Atay-85, 6. Sultan-95, 7. Altay-2000, 8. Bezostaja-1, 9. Sönmez-2001, 10. Pehlivan, 11. Bağcı-2002, 12. Kınacı-97, 13. Göksu-99, 14. Konya -2002, 15. Sakin, 16. Canik-2003

### 3.2.1.2. Hektolitre Ağırlığı

Farklı lokasyon ve yıllarda yürütülen denemelerin hektolitre ağırlığına ait varyans analiz sonuçları tablo 2'de verilmiştir. Hektolitre ağırlığı bakımından yer, çeşit ve yerxçeşit interaksyonu arasında ( $p < 0.01$ ) çok önemli farklılıklar çıkmıştır. Tüm lokasyonların ortalaması olarak en yüksek hektolitre ağırlığı Atay-2000 (78.72 kg), Pehlivan (78.20 kg), Sönmez-2001 (77.64 kg), Harmankaya-99 (77.61 kg) ve Konya-2002 (77.46 kg) çeşitlerinde belirlenmiştir. En düşük hektolitre ağırlığı ise Göksu-99 (70.85 kg) ve Bağcı-2002 (71.76 kg) çeşitlerinde tartılmıştır (Tablo 5). Ekmeklik buğdayda un randımanını belirleyen hektolitre ağırlığı, çeşit, çevre şartları, kültürel uygulamalar, yatma gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir (Genç ve ark., 1987; Şener ve ark., 1997; Aydın ve ark., 1999, Toklu ve ark., 1999). Yerler arasında hektolitre ağırlığı bakımından çok önemli farkların görülmesinin sebebi, vejetasyon dönemindeki yağış ve sıcaklık gibi bitki gelişimini etkileyen faktörlerin yerlere göre önemli derecede değişiklik göstermesinden kaynaklanmıştır.

### 3.2.2.1. Zeleny Sedimentasyon Değeri

Farklı lokasyon ve yıllarda yürütülen denemelerin zeleny sedimentasyon değerine ait varyans analiz sonuçları tablo 2'de verilmiştir. Zeleny sedimentasyon değeri bakımından yer, çeşit ve yerxçeşit interaksyonu  $p < 0.01$  düzeyde istatistikî olarak çok önemli çıkmıştır. Yerler arasındaki farklılığa bakıldığında, Havza lokasyonunda en yüksek Zeleny sedimentasyon değerini Sönmez-2001 (54.67 ml) ve Bezostaja-1 (50.67 ml), en düşük değeri ise Canik-2003 (28.67 ml) vermiştir. Merzifon lokasyonunda ise en yüksek değeri Bezostaja-1 (57.00 ml), en düşük değeri ise Çetinel-2000 (21.83 ml) vermiştir (Tablo 5). Yerler arasında Zeleny sedimentasyon değeri bakımından ortaya çıkan farklılıkların sebebi; vejetasyon dönemindeki iklim değerlerinin farklılığından kaynaklanmaktadır. Yerxçeşit interaksyonunun çok önemli çıkması ise çeşitlerin farklı çevre koşullarına karşı farklı etkileşimde bulduklarının bir göstergesi olmuştur.

### 3.2.2.2. Gluten Oranı

Farklı lokasyon ve yıllarda yürütülen denemelerin gluten oranına ait varyans analiz sonuçları tablo 2’de verilmiştir. Gluten oranı bakımından yer, çeşit ve yerçeşit interaksyonu arasında ( $p<0.01$ ) çok önemli farklılıklar çıkmıştır. Yerler arasındaki farklılığa bakıldığında, Havza lokasyonunda ortalama gluten oranı 39.41 g olurken, Merzifon lokasyonunda ise 36.03 g olarak belirlenmiştir. Yerlerin ortalaması olarak Havza’da en yüksek gluten oranı Sönmez-2001(54.60 g), en düşük gluten oranı ise Yıldız-98(29.13 g) çeşitlerinde belirlenirken, Merzifon’da en yüksek gluten oranı Konya-2002(46.17 g), en düşük gluten oranı ise Kınacı-97(29.96 g) çeşitlerinde belirlenmiştir. Çeşitler arasındaki farklılığa bakıldığında ise en yüksek gluten oranı Bezostaja-1(46.02 g), Sönmez-2001(45.32 g), Konya-2002(44,55 g), en düşük gluten oranına sahip çeşitler ise Yıldız-98(33.55 g), Çetinel-2000(33.03 g), Kınacı-97(33,48 g)olarak tespit edilmiştir (Tablo 5). Yerler arasında gluten oranı bakımından çok önemli farklılıkların görülmesinin sebebi vejetasyon dönemindeki yağış ve sıcaklık gibi bitki gelişimini etkileyen faktörlerin çeşitlere göre önemli değişiklik göstermesinden kaynaklanmıştır.

**Tablo 5.** Havza ve Merzifon koşullarında ekmeklik buğday çeşitlerinde bazı özelliklere ait çeşit ortalamaları

Çeşit <sup>x</sup>	Zeleny. Sedim. Değeri (ml)			Gluten Oranı (gr)			Hektolitre Ağırlığı (kg/hl)		
	Havza	Merzifon	Ortalama	Havza	Merzifon	Ortalama	Havza	Merzifon	Ortalama
1	31,33 cd	37,33 f-ı	<b>34.33 h-l</b>	40,73 c-e	31,93 ef	<b>36.33 c-f</b>	77.62 a-d	74.53 bc	<b>76.06 b-c</b>
2	33,33 cd	38,00 f-ı	<b>35.67 h-k</b>	29,13 h	37,97 b-c	<b>33.55 fg</b>	76.53 cd	70.58 e	<b>73.46 fg</b>
3	18,67 e	25,00 g	<b>21.83 m</b>	31,37 gh	34,70 c-f	<b>33.03 fg</b>	76.63 cd	74.32 b-c	<b>75.48 c-e</b>
4	37,00 bc	40,67 e-g	<b>38.83 d-f</b>	42,20 cd	30,43 f	<b>36.32 c-f</b>	78.13 a-d	77.08 ab	<b>77.61 a-c</b>
5	35,00 c	35,67 h-l	<b>35.33 h-l</b>	31,50 gh	30,53 f	<b>31.02 g</b>	78.88 a-d	70.88 de	<b>74.88 d-f</b>
6	33,67 bc	33,67 ı-l	<b>33.67 ı-l</b>	36,03efg	33,53 d-f	<b>34.78 ef</b>	77.45 b-c	70.73 de	<b>74.09 e-g</b>
7	37,00 bc	44,33 c-e	<b>40.67 de</b>	35,17 fg	42,43 ab	<b>38.80 b-c</b>	80.95 ab	76.48 ab	<b>78.72 a</b>
8	50,67 a	57,00 a	<b>53.83 a</b>	50,80 ab	41,23 ab	<b>46.02 a</b>	79.53 a-c	75.58 a-c	<b>77.55 a-c</b>
9	54,67 a	42,67 d-f	<b>48.67 ab</b>	54,60 a	36,03 c-e	<b>45.32 a</b>	76.18 cd	79.10 a	<b>77.64 a-c</b>
10	37,00 bc	48,00 b-c	<b>42.50 cd</b>	44,73 c	31,33ef	<b>38.03 b-e</b>	81.05 a	75.35 bc	<b>78.20 ab</b>
11	41,00 b	50,67 b	<b>45.83 bc</b>	37,13 d-f	34,43 c-f	<b>35.78 d-f</b>	71.42 f	72.00 c-e	<b>71.71 gh</b>
12	33,67 cd	41,67 ef	<b>37.67 f-h</b>	37,00 ef	29,97 f	<b>33.48 fg</b>	79.40 a-c	69.17e	<b>74.28 ef</b>
13	33,67 cd	39,33 e-h	<b>36.50 f-ı</b>	34,20 f-h	39,17 bc	<b>36.68 b-f</b>	72.47 ef	69.23 e	<b>70.85 h</b>
14	32,67 cd	49,00 bc	<b>40.83 de</b>	42,93 c	46,17 a	<b>44.55 a</b>	78.05 a-d	76.87 ab	<b>77.46 a-c</b>
15	31,67 cd	34,00 ıl	<b>32.83 kl</b>	37,17 d-f	41,87 ab	<b>39.52 bc</b>	75.37 de	72.45 c-e	<b>73.91 e-g</b>
16	28,67 d	32,33 l	<b>30.50 l</b>	45,80 a	34,80 c-f	<b>40.27 b</b>	78.63 a-d	75.52 c-e	<b>77.08 a-d</b>
Ort.	<b>35.60 b</b>	<b>40.58 a</b>	<b>38.09</b>	<b>39.41a</b>	<b>36.03b</b>	<b>39.94</b>	<b>77.38</b>	<b>73.74</b>	<b>75.56</b>

<sup>x</sup>1. Alpu-01, 2. Yıldız-98, 3. Çetinel-2000 4. Harmanakaya-99, 5. Atay-85, 6. Sultan-95, 7. Altay-2000, 8. Bezostaja-1, 9. Sönmez-2001, 10. Pehlivan, 11. Bağcı-2002, 12. Kınacı-97, 13. Göksu-99, 14. Konya -2002, 15. Sakin, 16. Canik-2003

## 4. KAYNAKLAR

Anıl, H. 2000. Samsun Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Verim, Verim Unsurları ve Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi Samsun.

Anonymous , 2001. 2001 Buğday Kalite Haritası Form Gıda Dergisi S:11-13-15

Anonymous, 2004. Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü TİGEM’ de Üretilen Setifikalı Tohumluklar ve Damızlıklar El Kitabı S:8-10

Aydın, N., 1997. Tokat-Kazova Koşullarında Makarnalık Buğdayların Verim, Verim Ögeleri ve Bazı Diğer Özelliklerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat

Doğan, R. ve Yürür, N. 1992. Bursa Yöresinde Yetiştirilen Buğday Çeşitlerinin Verim Komponentleri Yönünden Değerlendirilmesi Uludağ Üniversitesi Ziraat Fak. Drg.9:4 Bursa

- Ercan, R. ve Bildik, E. 1993. Azotlu Gübre Uygulamasının Ekmeklik Buğday Kalitesine Etkisi. Gıda Dergisi 18(3) 165–171 Ankara
- Ertugay, Z. ve Elgün, A., 2002. Tahıl İşleme Teknolojisi Atatürk Üniv. Yayınları Ziraat Fakültesi Ders kitapları Serisi No:52 Erzurum Çukurova koşullarında Ekmeklik(*T.aestivum L.em thell*) ve Makarnalık(*T.durum desf.*) Buğday Hatlarının Başlıca Tarımsal Karakterleri Üzerine Araştırmalar Tahıl Sempozyumu.
- Genç, İ., Kırtok, Y., Ülger, A.C. ve Yağbasanlar, T.,1987. Çukurova Koşullarında Ekmeklik (*T.aestivum L.em thell*) ve makarnalık (*T. Durum Desf.*) Buğday Hatlarının Başlıca Tarımsal Karakterleri Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK Türkiye Tahıl Sempozyomu, 6-9 Ekim, Bursa TOAG, 71-83
- Gökmen, S. ve Sencar, Ö., 1989. Tokat Yöresinde Sonbaharda Ekilen 28 Buğday Çeşit ve Hattında Verim, Verim Ögeleri Üzerinde Araştırmalar. Cumhuriyet Üniv. Tokat Ziraat Fakültesi Dergisi, 1 s: 357–368
- Kün, E., 1996. (Tahıllar-I Serin İklim Tahılları) Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, Yayın No:1451, Ankara
- Mut, Z., 2004. Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum L.*)Çeşitlerinde Genotip x Çevre İnteraksiyonları ve Çevre Çeşitlerin Stabilitelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Ondokuz Mayıs Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, Samsun
- Nacar, A., 1995. Kahramanmaraş Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday(*Triticum aestivum L.*) Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş
- Öztürk, A. ve Akkaya, A. 1996. Kışlık Buğdaylarda Verim, Verim Ögeleri ve Fenolojik Dönemler Arasındaki ilişkiler Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 27(3),s: 350 -368
- Öztürk, E., Akdağ, M. İ. ve Torun, M., 1997. Karadeniz Sahil Kuşağında En Uygun Ekim Zamanının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. 22-25 Eylül 1997 Samsun s:31-35
- Sade, B., 1999. Tahıl Islahı (Buğday ve Mısır). Selçuk Üniv. Yayınları No:135, Ziraat Fak.
- Sencar, Ö., Gökmen, S., Sakin, M.N. ve Aslan, İ., 1998. Tokat Kazova koşullarında triticale, buğday ve çavdarın verim ve verim unsurları üzerinde bir araştırma. Gaziosmanpaşa Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 15:187-199
- Yayınları No:31, Konya
- Sülük, A., 2002. Çorum-İskilip Koşullarında Bazı ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat
- Şehirli, S. Orta, H. ve Başer, İ. 2001. Trakya Bölgesinde Üretilen Ekmeklik Buğdayların Çeşit-Su- Verim–Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi Proje No:Tarp-2110
- Toklu, F., Yağbasanlar, T.ve Özkan, H., 1999. Ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum L.*) hektolitreye ağırlığı ile tanenin fiziksel ve kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin saptanması üzerine bir araştırma. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Adana, 1: 339-342
- Ünal, S., 1998. T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı KOSGEB Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı Un Teknolojisi Ankara
- Yürür, N. ve Turgut, İ., 1992. Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum L.em Thell.*) Çeşitlerinin Başlıca Tarımsal Karakterleri Üzerinde Araştırmalar. Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Dergisi 9: 107-117 Bursa

**GLUTEN PROTEİNİNİN KİMYASI**Bayram Sade<sup>1</sup>, Elif Özdemir<sup>1</sup><sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, KonyaSorumlu Yazar: [elifyetim@selcuk.edu.tr](mailto:elifyetim@selcuk.edu.tr)**Özet**

Dünyada birçok tahıl türünün tarımı yapılmasına rağmen mısır, buğday ve çeltik total tahıl üretiminin %70' ini oluşturmakta, arpa, sorgum, darı ve yulafı içine alan diğer tahıl ürünlerinin üretim oranı ise bu üç tahıla göre gün geçtikçe azalmaktadır.

Dünyanın birçok coğrafi bölgesinde tarımı yapılan buğday, Arjantin' den İskandinavya' ya kadar tropik alanların da bir kısmını içine alan dünyanın birçok bölgesinde yetiştirilmektedir.

Farklı koşullar altında buğdayın yüksek verim kabiliyetine katkı sağlayabilecek birçok faktör olmasına rağmen buğdayın hamur oluşumu ve işlenebilir ürünlere dönüşümünü teşvik eden etkenler daha önemlidir. Hamurun viskoelastik özelliklerini belirleyen dane proteinleri bilhassa hamurda ağ oluşturan depo proteinler yani Gluten proteinleri olarak adlandırılırlar. Beslenme bakımından önemli olmalarına ilave olarak, tahıl tane proteinleri gıda prosesinde de de son derece önemlidirler. Bu durum ekmek ve makarna olarak insan tüketimine sunulan ürünler için bilhassa önemlidir (Shewry ve Halford, 2002).

Birçok araştırmada farklı buğday çeşitlerinin unlarındaki Glutenin kompozisyonlarının varyasyonundan söz edilmiştir. Ekmek yapım kalitesi iyi olan çeşitlerin HMW(yüksek moleküler ağırlıklı alt birimler) Glutenin oranlarının ekmek yapım kalitesi düşük olan çeşitlere göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle ekmek yapım kalitesi iyi olan buğday çeşitlerinden elde edilen unda Glutenin alt birimlerinden olan HMW oranlarının LMW(düşük moleküler ağırlıklı alt birimler)' ye göre yüksek olduğu, ekmek yapım kalitesi düşük olan buğday çeşitlerinden elde edilen unda ise HMW oranlarının LMW' ye göre daha düşük olduğu bildirilmiştir (Jood ve ark., 2001).

Bu çalışmada bilhassa ekmek yapım kalitesi üzerine son derece etkili olan Gluten proteinlerinin kimyasal özelliklerine değinilecek ve buğdayın son ürün kalitesi üzerine olası etkileri tartışılacaktır.

**Anahtar Kelimeler : Gluten, Kalite, Protein, Buğday****Abstract**

Although a number of cereal species are grown, three (maize, wheat and rice ) together account for over 70% of the total production. Production of other cereals decrease day by day. Wheat is produces a wide range agricultural areas in the World included Argentina and Scandinavica and also some tropical regions.

Under different conditions although a lot of factors that contribute wheat yield and quality that effect dough processing are more important. Cereal proteins that determine viscoelastic properties of dough, esecially ones generate protein matrix network are called Gluten. Addition of their nutrition value, cereal proteins are very important on processing.

This situation is also very important for bread and pasta products for human nutrition (Shewry ve Halford, 2002).

There are a lot of researches about variation of gluten compositions in flour. Good bread making quality wheat varieties HMW glutenin subunit ratios are higher than others so breads from good quality flours HMW subunit ratio is higher than LMW subunits (Jood ve ark., 2001).

At this study chemistry of gluten protein and gluten proteins' subunits effect of bread making quality will be discussed.

**Key Words : Gluten, Quality, Protein, Wheat**

## GİRİŞ

İnsan tüketimine sunulan buğdayın büyük bir kısmı öğütle elde edilen embriyo ve kepek kısmının ayrılmasıyla elde edilen endosperm kaynaklı buğday unudur. Bu nedenle yüksek oranlarda nişasta ve Gluten ihtiva eden nişastalı endosperm çok önemlidir. Gluten proteinleri olgunlaşmış kuru endosperm hücrelerinde matriks oluştururlar. Buğday unu su ile birleşip hamuru oluşturduğunda her bir hücredeki protein matriksleri bir araya gelerek devamlılık arz eden bir ağ oluşturur. Bu durum hamurun pişme esnasında fermantasyonunu ve şişme ile ekmeğin mayalanmasını veya makarna gibi birçok ürüne prosesini sağlar (Shewry ve Halford, 2002). Gluten proteinleri, her bir Glutenin alt biriminin birbirine disülfid bağlarla bağlandığı, hamura viskoelastik özellik kazandıran, polimerik yapılar olup, buğdaydan elde edilen hamurun ortamdaki nişasta granülleri ve suda çözünebilir bileşenlerin uzaklaştırılması için yıkanmasının ardından kalan lastiksi yapı olarak tanımlanabilir. Gluten; monomerler veya halka içi disülfid bağlarıyla bağlanmış oligo ve polimerlerden oluşmuş yüzlerce protein komponenti içerir (Wieser, 2007). Pratikte "Gluten" terimi proteine tekabül eder çünkü söz konusu bileşen hamurun su absorpsiyon kapasitesi, yapışkanlık (kohezivite), viskozite ve elastikiyet gibi pişme kalitesini önemli ölçüde etkileyen özelliklerinin belirlenmesinde kilit rol oynar. Geleneksel olarak Gluten proteinleri, Glutenin alkol-su solüsyonlarındaki çözünürlüğüne göre (örn: %60 etanol) çözünebilir gliadinler ve çözünemeyen Gluteninler olmak üzere kabaca iki eşit fraksiyona ayrılırlar. Gluten proteinleri indirgen ajanlarla muamele edilip elektroforezle analize alındığında moleküler ağırlıklarına göre yüksek molekül ağırlıklı alt birimler (HMW-GS) ve düşük molekül ağırlıklı alt birimler (LMW-GS) olmak üzere iki grup protein elde edilir (Torbica ve ark., 2007, Wang ve ark., 2006). Gluteninlerin moleküler ağırlığındaki dağılımın hamur özelliklerini ve pişme performansını belirleyen temel esaslardan olduğu görülmüştür (Torbica ve ark., 2007, Wieser, 2007).

## GLUTEN PROTEİNİNİN SENTEZLENMESİ

Proteinlerin büyük bir kısmı prolaminlerden oluşur. Prolaminler temel olarak alkol-su çözeltileri [%60–70 (v/v etanol)]' ndeki çözünebilirliklerine göre sınıflandırılan bir grup proteindir. Bu tanım halka içi disülfid bağlarıyla stabilize edilen polimerler gibi, alkol-su çözeltilerinde çözünmeyen benzer proteinleri de içine almaktadır (Shewry ve ark., 2002).

Buğdayda bu tip monomerik ve polimerik prolaminler gliadin ve Gluteninler olarak bilinir ve bir araya gelince "Gluten" i oluştururlar. Her bir polipeptid Ribozomlu Endoplazmik Retikulum (RER)' un ribozomlarında sentezlenir, oradan N terminal sinyal peptidini



kaybederek lümen' e geçer. Lümente disülfid bağlarının oluşumu ile kuaterner protein yapısını meydana getirir (Shewry ve ark., 2002, Shewry ve ark., 1986, Shewry ve ark., 1999).

Protein sentezinin ilerleyen aşamaları proteinin tipine, dokunun yapısına ve gelişme dönemine bağlıdır. Bazı proteinler Golgi aparatı vasıtasıyla vakuollere iletilir ve burada depolanırlar. Dane gelişiminin ilerleyen aşamalarında nişastalı endosperm hücrelerinin parçalandığı ve öldüğü bilinmekte, söz konusu durumu takiben protein ağlarının birleşerek süreklilik arz eden bir matriks oluşturduğu, bu yapının ise nişasta granüllerini ve diğer organel ve membranları kuşattığı görülmektedir (Shewry ve ark., 2002).

Gluteninlerin ER' de görülme sıklıklarının düşük olduğu bilinmekle birlikte, bazı araştırmacılar gluteninlerin ER' de de oluştuğunu öne sürmüştür. Bu açıdan Gluteninlerin yüksek molekül ağırlıklı polimerik yapılara dönüştükleri, bu moleküllerin ER lümenlerinde doğrudan bir araya gelerek çökelti oluşturdukları bazı araştırmacılarca kaydedilmiştir (Shewry ve ark., 2002, Napier ve ark., 1997).

### GLUTEN PROTEİNİN FONKSİYONU

ER ve golgi deki protein seviyesi protein sentezine ve dokunun yaşına göre değişir. Protein matriks' i oluşumunun sonucu olarak, buğday ununun her bir hücresi Gluten protein ağı içerir. Bunlar hamur yoğurma esnasında bir araya gelirler. Yoğurma süreci esnasında hamurda görülen değişiklikler halen tam olarak anlaşılammıştır. Ancak hamur sertliğindeki artışın genellikle Gluten ağındaki protein x protein interaksiyonlarından kaynaklandığı öne sürülmektedir. Bu durum moleküler açıdan disülfid bağlarındaki farklılaşmayı kapsar. Hamurun hava, oksijen ve nitrojenle karışması hamurdaki sülfidril ve disülfid içeriğini etkiler (Shewry ve ark., 2002, Tsen ve Bushuk, 1963).

Buğday endospermi temelde insan beslenmesine un temin etmek için var olmamıştır. Amaç yeni oluşacak olan bitkiye çimlenebilmesi için gerekli besin maddelerini sağlamaktır. Gluten proteininin biyolojik rolü bu nedenle tohum çimlenmesi ve fide gelişimi için tohum depo karbon, azot ve kükürt sağlamaktır. Gluten proteinlerinin bilinen başka bir biyolojik rolü bulunmamaktadır ve viskoelastik özellikleri tamamen sekans ve interaksiyonlarının rastlantısal bir sonucudur (Shewry ve ark., 2002, Mecham ve Knapp, 1966).

Glutenler tek tip aminoasit kompozisyonuna sahiptirler. Glutenlerin yüksek Glutenin ve prolin içeriği karakteristiktir. Proteinler 30 000 - 10 milyon civarında aminoasit ihtiva ederler. Su ile muamele edilmiş gliadinler Gluteninler kıyasla daha az elastik ve kohezivdir. Gliadinler ise daha çok viskoziteye ve genişlemeye katkı sağlarlar. Bunun aksine su ile muamele edilmiş gluteninler hem koheziv hem de elastiktir ve hamurun direnç ve elastikiyetinden sorumludurlar. Gliadin ve gluteninler birlikte hamura viskoelastik özellik kazandırarak son ürün kalitesini belirlerler. Gluten proteinlerinin aminoasitlerinden olan sisteinler az miktarda (%2) olmalarına rağmen, Gluteninin yapı ve fonksiyonunda son derece önemlidirler (Wieser, 2007, Grosch ve Wieser, 1999).

Buğday Gluteninin viskoelastik özelliklerinin moleküler esası tahıl bilimcileri tarafından uzun yıllar çalışılmış ve buğday ununun son kullanım kalitesiyle önemli ölçüde ilişkilendirilmiştir. Gluten, Gluten polimerlerinin bilhassa yüksek molekül ağırlıklı Gluten polimerlerini yüksek oranda içermeleri ve dolayısıyla elastikiyeti yüksek güçlü hamur oluşumunu sağlamaları sebebiyle son derece önemlidirler. Ancak bu alandaki en önemli hamle 20 yıl önce HMW prolamın kompozisyonlarındaki allelik varyasyonların (Glutenin HMW alt üniteleri) Avrupa' daki buğday çeşitlerinde ekmek yapım kalitesi üzerinde önemli etkisi olduğunun Pane ve ark. (1987)' ları tarafından bildirilmesiyle gerçekleşmiştir. Bu ilişki dünyanın birçok yerindeki araştırma laboratuvarları tarafından teyit edilmiş ve HMW alt ünitelerinin yapı ve özellikleriyle ilgili birçok çalışmaya öncülük etmiştir (Shewry ve Halford, 2002, Payne ve ark., 1987).

## GLUTEN PROTEİNİ VE KALITIM

Heksaploid ekmeklik buğday çeşitleri 6 HMW alt ünite genine sahiptirler. 2' si Glu 1 bölgesinin kromozom 1 grubunun uzun kolundadır (1A, 1 B, 1D). Bu bölgelerden her birisi bir x tipi ve bir y tipi alt birimini kodlar. Gen ekspresyonundaki farklılıklar üç, dört veya beş HMW alt birimlerinin varlığıyla açıklanır.

1Dx, 1Dy ve 1Bx alt üniteleri tüm çeşitlerde vardır ve 1Ax ve/veya 1By alt üniteleri sadece bazı çeşitlerde bulunur. Birçok araştırmanın sonucu HMW alt ünitelerinin diğer Glutenin alt üniteleri ve gliadinlerle interaksiyon için bir ana hat sağlayan elastomerik polimer ağı oluşturduğu hipotezi ile uyumludur. Bu ağın halka içi disülfid bağları tarafından stabilize edildiğiyle ilgili bazı tereddütler mevcuttur ancak bazı araştırmacılar tekrarlanabilen alanlarda glutamin kalıntıları arasında kısmen oluşan halka içi hidrojen bağlarının elastikiyeti sağlamada önemli olabileceğini öne sürmüştür (Shewry ve Halford, 2002, Shewry ve Tatham, 1997).

Glutenin biyofiziksel özelliklerinin biyolojik önemi tam olarak bilinmemektedir. Tane depo proteinleri gibi proteinlerin viskoelastisiteye delil olabilecek biyolojik gerekliliği bilinmemektedir. Ancak bu özellikleri belirleyen moleküller interaksiyonların gelişmekte olan danede şekillendiği muhtemeldir çünkü gelişimini henüz tamamlamamış danelerden izole edilen protein ağlarından viskoelastisiteye delil olabilecek disülfid bağlarıyla bağlanmış Gluten proteinleri ile karşılaşılmıştır (Shewry ve Halford, 2002).

## GLİADİN

Gliadinlerin çoğu monomerler şeklindedir ve düşük pH' daki elektrofobik mobilitelerine göre alfa ( $\alpha$ ), beta ( $\beta$ ), gama ( $\gamma$ ) ve omega ( $\omega$ ) gliadinler olmak üzere dört gruba ayrılmışlardır (Kuktaite, 2004, Friedli, 1996).  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  ve  $\omega$  gliadinlerin aminoasit kompozisyonları birbirine genel olarak benzer olmalarına rağmen,  $\omega$  gliadinler düşük miktarlarda cysteine ya da methionine içermeleri ve temel aminoasitleri düşük miktarlarda ihtiva etmeleri ile diğer gliadin alt ünitelerinden ayrılırlar. Gliadinlerin tamamı disülfid ya da halka içi disülfid bağları içermeyen monomerlerdir (Kuktaite, 2004, Müller ve Wieser, 1995). Araştırmalar  $\alpha$  ve  $\beta$  gliadinlerin birbirine önemli ölçüde benzer olduğunu göstermiştir. A tipi gliadinlerin çoğu altı adet *cysteine* kalıntısı içerir.  $\alpha$  tipi gliadinlerin monomerik karakterleri ve sülfidril gruplarının eksikliği sebebiyle sistein kalıntılarının üç adet moleküler arası disülfid bağıyla bağlandığı varsayılmaktadır.  $\gamma$  tipi gliadinler halka içi disülfid bağları içeren tekli monomerik proteinlerdir ve kükürtçe zengin prolaminlere benzerlik gösterdikleri düşünülmektedir (Kuktaite, 2004, Okita ve ark., 1985).

Hamur oluşumunda, gliadinlerin gluteninlerde olduğu gibi büyük elastik ağlar içerisinde kovalent bağ oluşturmadıkları düşünülmektedir. Ancak gliadinlerin hamura önemli reolojik özelliklerden elastikiyet, viskozite ve genleşme kazandırdığı da bilinmektedir. Gliadinler hidrofobik interaksiyonlar ve hidrojen bağlarıyla etkileşime girebilirler (Kuktaite, 2004, Belton, 1999).

Bu proteinler glutamin ve prolince zengin tekrarlı sekanslardan oluşurlar (Örn: PQQDFPQQ).  $\alpha/\beta$  ve  $\gamma$  gliadinlerin molekül ağırlıkları birbirine yakındır (~28 000–30 000) ve prolin ve glutamin oranları  $\omega$  gliadinlerden daha düşüktür. Bunlar tyrosine gibi bazı aminoasitlerin içeriğine göre önemli ölçüde değişir. Her iki tipte de birbirlerinden belirgin olarak farklılık gösteren N ve C terminal alanlar bulunur (Wieser, 2007, Grosch ve Wieser, 1999).

## GLUTENİN

Su ile bir araya gelen gluteninler hem koheziv (yapışkan) hemde elastiktir ve hamurun gücü ile elastikiyetinden sorumludurlar (Torbica ve ark., 2007). Bazı araştırmacılar gluteninin fonksiyonel buğday protein türevlerinin temelini oluşturduğunu, gliadinin ise sadece seyreltici/sulandırıcı fonksiyonu olduğunu, gliadininde glutenin özelliklerine önemli ölçüde katkıda bulunduğunu bildirmişlerdir (Torbica ve ark., 2007, Xu ve ark., 2007).

Glutenin fraksiyonları HMW-GS ve LMW-GS' den meydana gelmiş polimer karışımlarından oluşmaktadırlar. Büyük Glutenin polimerleri halka içi disülfid bağları tarafından stabilize edilirler (Wieser, 2007, Wieser ve Kieffer, 2001). SDS-PAGE ile HMW-GS' nin moleküler ağırlığının 80 ile 160 000 Da olduğu, LMW-GS' nin moleküler ağırlığının ise 30–51 000 Da olduğu belirlenmiştir. Total proteinlerin %20–30' unu oluşturan LMW-GS' nin sekansta  $\gamma$  gliadinlerle benzerlik gösterdikleri bildirilmiştir. Heksaploid buğdayda 1 ve 2D jelleri ile yapılan çalışmalarda birbirinden farklı 3–6 HMW-GS, ve 15–20 LMW-GS proteini belirlenmiştir (Kuktaite, 2004).

Gluteninlerin molekül ağırlıklarının dağılımının hamur özellikleri ve kabarma performansını belirleyen temel unsurlardan olduğu kaydedilmiştir (Wieser, 2007). Glutenin makropolimeri (GMP) olarak anılan büyük polimerler hamur özelliklerine önemli ölçüde katkı sağlar ve buğday unundaki GMP miktarı (~20–40 mg/g) hamur gerilimi ve somun hacmiyle güçlü bir korelasyon gösterir. LMW Glutenin alt birimleri (LMW-GS) predominant protein tiplerindedir ve oranları total Gluten proteinlerin %20' si kadardır (Wieser, 2007). LMW-GS' ler molekül ağırlığı ve aminoasit kompozisyonu bakımından  $\alpha/\beta$  ve  $\gamma$  gliadinlerle yakınlık gösterirler (Wieser, 2007, Grosch ve Wieser, 1999).

## KAYNAKLAR

- Belton, P. S., 1999, On the elasticity of wheat Gluten, *Journal of Cereal Science*, 29, 103-107.
- Friedli, G. L. 1996 Interaction of deamidated soluble wheat protein (SWP) with other food proteins and metals, Doctoral thesis, University of Surrey, England.
- Grosch, W., Wieser, H., 1999. Redox reactions in wheat dough as affected by ascorbic acid. *J. Cereal Sci.* 29, 1–16.
- Jood, S., Schofield, J. D., Tsiami, A. A., Bollecker, S., 2001, Effect of glutenin subfractions on breadmaking quality of wheat, *International Journal of Food Science and Technology*, 36, 573-584.
- Kuktaite, R., 2004, Protein quality in wheat: changes in protein polymer composition during grain development and dough processing, Department of Crop Science Alnarp, Swedish University of Agricultural Sciences.
- Mecham, D. K. & Knapp, C. 1966 The sulphhydryl contents of doughs mixing under nitrogen. *Cereal Chem.* 43, 226.
- Müller, S., Wieser, H. 1995. Disulphide bonds of alfa-type gliadins. *Journal of Cereal Science* 22, 21-27.
- Napier, J. A., Richard, G., Turner, M. F. P. & Shewry, P. R. 1997 Trafficking of wheat gluten proteins in transgenic tobacco plants:  $\gamma$ -gliadin does not contain an endoplasmic reticulum-retention signal. *Planta* 203, 488–494.
- Okita, T. W., Cheesbrough, V., Reeves, C. D. 1985. Evolution and heterogeneity of the  $\alpha/\beta$ -type and gama-type gliadin DNA sequences. *Journal Biological Chemistry* 260, 8203-8213.

- Payne, P. I., Nightingale, M. A., Krattiger, A. F. & Holt, L. M. 1987 The relationship between HMW glutenin subunit composition and the breadmaking quality of British grown wheat varieties. *J. Sci. Food Agric.* 40, 51–65.
- Shewry, P. R., Tatham, A. S., Forde, J., Kreis, M. & Miflin, B. J. 1986 The classification and nomenclature of wheat Gluten proteins: a reassessment. *J. Cereal Sci.* 4, 97–106.
- Shewry, P. R., Tatham, A. S. & Halford, N. G. 1999 The prolamins of the Triticeae. In *Seed proteins* (ed. P. R. Shewry & R. Casey), pp. 33–78. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.
- Shewry, P. R., Halford, N. G., 2002, Cereal seed storage proteins: structures, properties and role in grain utilization, *Journal of Experimental Botany*, 53, 947-958.
- Shewry PR, Tatham AS. 1997. Disulphide bonds in wheat Gluten proteins. *Journal of Cereal Science* 25, 207–227.
- Torbica, A., Antov, M., Mastilovic, J., Knezevic, D., 2007, The influence of changes in gluten complex structure on technological quality of wheat (*Triticum aestivum* L.), *Food Research International*, 40, 1038-1045.
- Tsen, C. C. & Bushuk, W. 1963 Changes in sulphhydryl and disulphide contents of doughs during mixing under various conditions. *Cereal Chem.* 40, 399.
- Wang, Y. G., Khan, K., Hareland, G., & Nygard, G. (2006). Quantitative glutenin composition from gel electrophoresis of flour mill streams and relationship to breadmaking quality. *Cereal Chemistry*, 83(3), 293–299.
- Wieser, H., Kieffer, R., 2001. Correlations of the amount of gluten protein types to the technological properties of wheat flours determined on a micro-scale. *J. Cereal Sci.* 34, 19–27.
- Wieser, H., 2007, Chemistry of Gluten proteins, *Food Microbiology*, 2, 115-120.
- Xu, J., Bietz, J. A., & Carriere, C. J. (2007). Viscoelastic properties of wheat gliadin and glutenin suspensions. *Food Chemistry*, 101(3), 1025–1030.

## BIOCONTROL OF TAKE-ALL DISEASE IN WHEAT BY MYCORRHIZA-LIKE FUNGI AND *TRICHODERMA* SPECIES IN GREENHOUSE

Younes Rezaee Danesh<sup>1\*</sup>, Mehdi Tajbakhsh<sup>2</sup>, Solmaz Najafi<sup>2</sup>, Mahdi Ghiyasi<sup>2</sup>, Reza Amirmia<sup>2</sup> and Abdollah Hassanzadeh Ghorttapeh<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Urmia University, Iran

<sup>2</sup>Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Urmia University, Iran

<sup>3</sup>Agriculture and Natural Sources Research Center, Urmia, Iran

\*Corresponding Author E.mail: Y.rdanesh@urmia.ac.ir and Younes\_rd@yahoo.com

**Abstract:** *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* the most important damaging root disease is very important in North, Central and Southwest provinces of Iran and worldwide, is the causal agent of take-all disease of wheat (*Triticum aestivum* L.). *Piriformospora indica* and *Sebacina vermifera*, an endophytic fungus which are a newly discovered arbuscular mycorrhiza-like fungus, similar to that of mycorrhizal fungi, could be observed in various plant species. But compared to mycorrhizal fungi, it is possible to cultivate this fungus axenically. These fungus tremendously improves the growth and overall biomass production of different plants, like herbaceous mono- and dicots, trees, including medicinal plants and several economically important crops. *Trichoderma harzianum* and *T. viride* are an efficient biocontrol agent that is commercially produced to prevent development of several soilborne pathogenic fungi. Interaction among mycorrhiza-like fungi, *Trichoderma* species and Ggt on root wheat in greenhouse were investigated and demonstrated these fungi could inhibit from progressive take-all disease in roots wheat.

**Key words:** *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*, *Piriformospora indica*, *Sebacina vermifera*, *Trichoderma*, biological control

### Introduction

Take-all disease is an economically significant and damaging root rot disease of cereals and grasses worldwide. It is very important in temperate regions where wheat and grass culture is intensive (Cook, 2003). *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) Arx & Olivier var *tritici* Walker, a soilborne ascomycete, is the causal agent of take-all disease of cereal and grasses (Walker, 1972). *Piriformospora indica*, an endophytic fungus has been isolated in 1997 in Thar Desert in India (Verma *et al.*, 1998) and also *Sebacina vermifera*, an endophytic fungus has been isolated in 1966 in Desert in German (Warcup and Talbot, 1967). These fungi are a member of Basidiomycotina, sebacinales, Sebacinaceae. *P. indica* and *S.vermifera* have enormous potential for growth promotion of plants by colonization of roots (Singh *et al.*, 2000; Rai *et al.*, 2001; Malla *et al.*, 2002, Rai and Varma, 2002). It is characterized by the formation of typical pyriform chlamydospores. *P. indica* is similar to arbuscular mycorrhizal fungi in many respects (Varma *et al.*, 2001). But, unlike arbuscular mycorrhizal fungi, it can be cultured in artificial medium. These fungi enters the root cortex and forms inter- and intracellular hyphae. Within the cortical cells, the fungus often forms dense hyphal coils or branched structures intracellularly. *P. indica* also forms spore- or vesicle-like structures within or between the cortical cells. Like AMF, hyphae multiply within the host cortical tissues and never traverse through the endodermis. Likewise, they also do not invade the aerial portion of the plant (stem and leaves). Interestingly, the host



spectrum of *P. indica* is very much alike AMF. The filamentous fungus *T. harzianum* is one of the most potent agents for the biocontrol of soilborn plant pathogens (Cook and Vesth, 1991). *Trichoderma* spp. a ubiquitous fungus, are free-living fungi that are highly interactive in root, soil and foliar environments. It has been known for many years that they produce a wide range of antibiotic substances<sup>1</sup> and that they parasitize other fungi (Sivasithamparam and Ghisalberti, 1998). They can also compete with other microorganisms; for example, they compete for key exudates from seeds that stimulate the germination of propagules of plant-pathogenic fungi in soil and, more generally, compete with soil microorganisms for nutrients and/or space (Howell, 2002). Furthermore, they inhibit or degrade pectinases and other enzymes that are essential for plant-pathogenic fungi (Zimand *et al.*, 1996). One method of biocontrol of disease is using a mycorrhizal fungus (St-Arnaud and Vajaronic, 2006; Khaosaad *et al.*, 2007) and *Trichoderma* species (Harman *et al.*, 2004). The aim of this study was biocontrol of take-all disease in greenhouse by using mycorrhizal-like fungus and *Trichoderma* species.

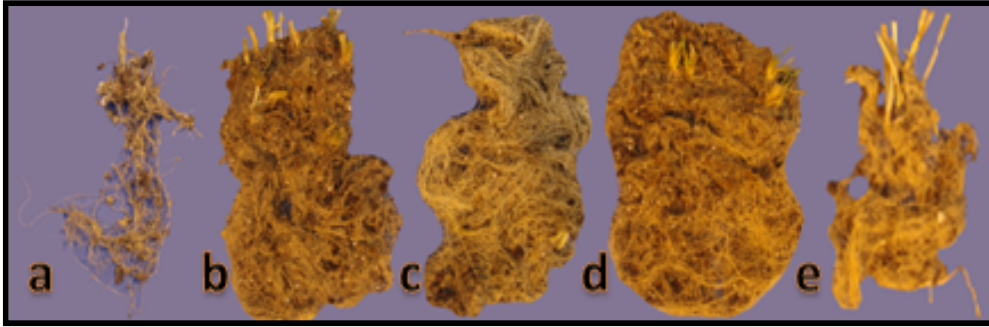
### Materials and Methods

The pot culture was composed of a mixture of soil: pit mas: perlite (1:1:1). This mixture was autoclaved by formalin for 4-consecutive days and then for 4 days in expose with air. The inoculums of Ggt for inoculation provided. In this way, the first seeds of wheat boiled and then autoclaved twice in temperature 120c and 30 minute in 2 day different. Then some pieces from 4 days old cultures of Ggt strain T16 were placed on autoclaved wheat in thoroughly sterilized condition. The inoculums of *Trichoderma* provided in this way. For preparation inoculum of *P. indica* and *S.vermifera* was used from Kafer liquid medium. The first, Kafer medium provided and then in thoroughly sterilized condition some pieces from 4 days old cultures of *P. indica* and *S.vermifera* were placed into medium and placed on shaker for 10 day. Inoculation incubated the plan and investigated symptom disease at different time growth. The parameters measured in the present study were the dry weight of the stem, roots and clusters. The roots were stained following. Roots of wheat were washed thoroughly in running tap water and cut into 1 cm pieces. They were subsequently treated with 10% KOH solution overnight. Thereafter, the root-pieces were washed 3-5 times with sterilized distilled water and treated with 1% HCl for 3-4 min. The root-pieces, were finally stained with 0.05% Trypan blue. The infected root-pieces were examined under dissecting microscope at 10-40 X magnification. The data were statistically analyzed using general linear model ANOVA (Bailey, 1995).

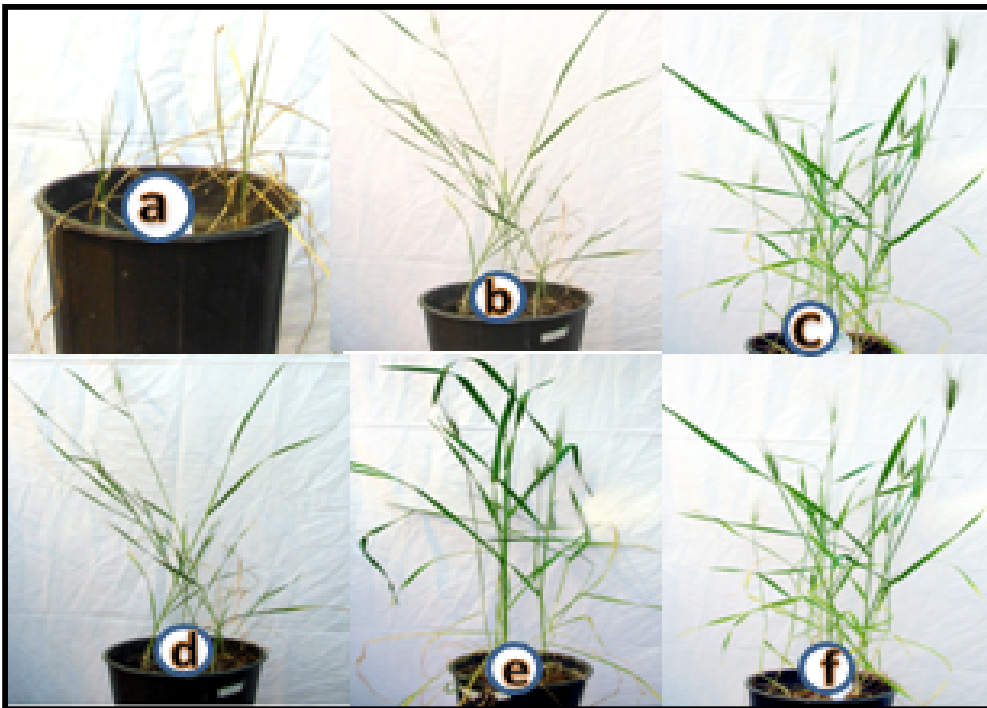
### Results and Discussion

Results demonstrate that *P. indica* and *S.vermifera* and *Trichoderma* species colonizes the roots of wheat and inhibited from growth, development and progressive Ggt (the causal agent of take-all disease of wheat) (Fig 1, 2). Hyphal investigation showed that *P. indica*, *S. vermifera* and *Trichoderma* species could coiled around Ggt mycelium on roots and penetrate inter their hyphae and inhibition of activity, growth and progressive growth in mycelium (Fig 3). Plants incubated increase growth and biomass roots. The dry weight of shoots, roots and stems of wheat inoculated plants was higher than that of the corresponding controls. Figure 1 shows better growth as a result of interaction with *P. indica*. In contrast to arbuscular mycorrhizal fungi, it can be easily cultivated in axenic culture where it produces spores (Pham *et al.*, 2004). Biological control using antagonistic microorganisms is an alternative control method to the fungicide use and provides an ecologically based approach to integrated pest management in sustainable agriculture in crop production systems. *Trichoderma* Pers. ex Fr., a genus has gained immense

importance since last few decades due to its biological control ability against several plant pathogens (Agrios, 1997). Lee *et al* (2006) demonstrated *Trichoderma* spp. control *Botrytis cinerea*. Mycoparasitic activities of *T. viride* was demonstrated on the mycelia of *Ceratocystis paradoxa* (Eziashi *et al.*, 2007). The few published reports that describe effects of edaphic factors on various facets of the biology and ecology of *Trichoderma* spp. may provide clues of how the factors identified in this study influenced biocontrol.



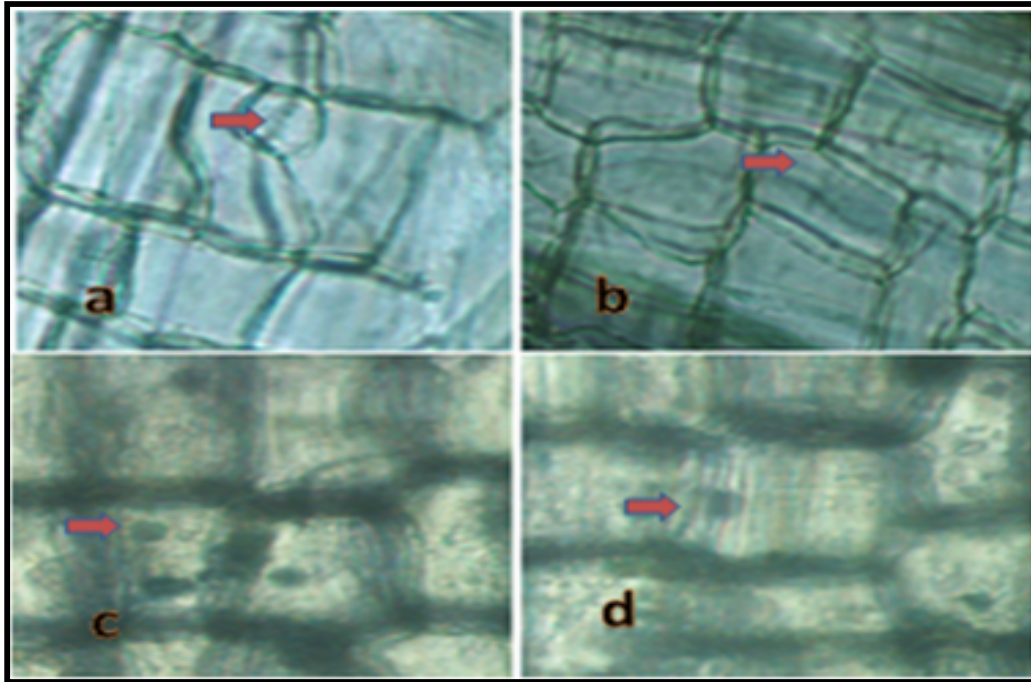
**Fig 1.** Comparison growth colonized root with pathogen and colonized root with mycorrhiza-like fungi and *Trichoderma* species that shows better growth.(a). colonized root with Ggt. (b,c,d,e) colonized root with mycorrhiza-like fungi and *Trichoderma* species.



**Fig 2.** Comparison of growth colonized plant with mycorrhiza-like fungi and *Trichoderma* species. (a) Colonize plant with Ggt. (b) plant. (c,d) Colonize plant with mycorrhiza-like fungi and (e, f) colonized plant with *Trichoderma* species.

For example, low soil pH ( $\text{pH} < 7$ ) has long been known to favor indigenous populations of antagonistic *Trichoderma* spp. and to favor *Trichoderma*-mediated suppression of a diversity of soilborne pathogens including *G. graminis* var. *tritici* (Simon and Sivasithamparam, 1989). Harman and Taylor (1988) have shown that acidification of the soil and seed environment can

improve the competitiveness and biocontrol activity of introduced *Trichoderma* strains. Alkaline soils tend to evolve more ammonia than acidic soils, which reduces germination of *Trichoderma* conidia and has been suggested to reduce the biocontrol activity of *T. hamatum* (Papavizas, 1985).



**Fig 3.** Formation of clamydospores mycorrhiza-like fungi and hyphal penetrate inter cells of wheat root colonized with mycorrhiza-like fungi and *Trichoderma* species. (a, b) hyphal penetrate inter cells of wheat root colonized and (c, d) formation of clamydospores mycorrhiza-like fungi inter cells of wheat root.

## References

- 1- Agrios, G.N. 1997. Plant pathology. Academic Press, New York, USA.
- 2- Bailey, N.T.J. 1995. *Statistical Methods in Biology*. Cambridge University Press, Cambridge, p. 251.
- 3- Cook, R.J., R.J. Vesth. 1991. Wheat Health management. American Phytopathological Society, St. Paul, MN.
- 4- Cook, R.J. 2003. Take-all of wheat. *Physiology Molecular Plant Phytopathology*, 62: 73–86.
- 5- Eziashi, E.I., I.B. Omamor, E.E. Odigie. 2007. Antagonism of *Trichoderma viride* and effects of extracted water soluble compounds from *Trichoderma* species and benlate solution on *Ceratocystis paradoxa*. *African Journal of Biotechnology*. 6(4): 388-392.
- 6- Harman, G.E., A.G. Taylor. 1988. Improved seedling performance by integration of biological control agents at favorable pH levels with solid matrix priming. *Phytopathology* 78: 520-525.
- 7- Harman, G.E., C.R. Howell, A. Viterbo, I. Chet, M. Lorito. 2004. *Trichoderma* species-opportunistic, avirulent plant symbionts. *Nature Reviews*, 2: 43-56.
- 8- Howell, C.R. 2002. Cotton seedling preemergence damping-off incited by *Rhizopus oryzae* and *Pythium* spp. and its biological control with *Trichoderma* spp. *Phytopathology* 92: 177–180.
- 9- Khaosaad, T., J.M. Garcı-Garrido, S. Steinkellner, H. Vierheili. 2007. Take-all disease is systemically reduced in roots of mycorrhizal barley plants. *Soil Biology and Biochemistry*, 39: 727–734.

- 10- Lee, S.K., H.B. Sohn, G.G. Kim, Y.R. Chung. 2006. Enhancement of biological control of *Botrytis cinerea* on Cucumber by foliar sprays and bed potting mixes of *Trichoderma harzianum* YC459 and its application on Tomato in the greenhouse. *Plant Pathology Journal* 22(3): 283-288.
- 11- Malla, R., A. Singh, M.D. Zeyaulah, V. Yadav, A. Verma, A. Varma, M. Rai. 2002. *Piriformospora indica* and plant growth promoting rhizobacteria: an appraisal. In: Rao, G.P.; C. Manoharachari, D.J. Bhat, R.C. Rajak, T.N. Lakhanpal, (eds). *Frontiers of Fungal Diversity in India*. International Book Distributing Co. Lucknow, India, p. 401-419.
- 12- Papavizas, G.C. 1985. *Trichoderma* and *Gliocladium*: Biology, ecology, and potential for biocontrol. *Annual Review of Phytopathology*, 23: 23-54.
- 13- Pham, G.H., R. Kumari, A. Singh, M. Sachdev, R. Prasad, M. Kaldorf, F. Buscot, R. Oelmüller, T. Peskan, M. Weiss, R. Hampp, A. Varma. 2004. Axenic cultures of *Piriformospora indica*. In: Varma, A., L. Abbott, D. Werner, R. Hampp, (eds). *Plant Surface Microbiology*. Springer-Verlag, Germany, pp. 593–616.
- 14- Rai, M. A. Varma. 2002. Field performance of *Withania somnifera* Dunal after inoculation with three species of *Glomus*. *Journal of Basic and Applied Mycology*, 1: 74-80.
- 15- Rai, M., D. Acharya, A. Singh, A. Varma. 2001. Positive growth responses of the medicinal plants *Spilanthes calva* and *Withania somnifera* to inoculation by *Piriformospora indica* in a field trial. *Mycorrhiza*, 11: 123-128.
- 16- Simon, A., K. Sivasithamparam. 1989. Pathogen-suppression: A case study in biological suppression of *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* in soil. *Soil Biology and Biochemistry* 21: 331-337.
- 17- Singh, R., A. Adholeya, K.G. Mukerji. 2000. Mycorrhiza in control of soil-borne pathogens. In: Mukerji, K.G., B.P. Chamola, J. Singh. (eds.). *Mycorrhizal Biology*. Kluwer Academic/Plenum Publishers New York, USA., pp. 173–196.
- 18- Sivasithamparam, K., E.L. Ghisalberti. 1998. in *Trichoderma and Gliocladium* Vol. 1 (eds Kubicek, C. P. and Harman, G. E.) 139–191 (Taylor and Francis, London).
- 19- St-Arnaud, M., V. Vujanovic. 2006. Effect of the arbuscular mycorrhizal symbiosis on plant diseases and pests. In: Hamel, C., C. Plenchette, (Eds.). *Mycorrhizae in crop production: applying knowledge*. Haworth Press, Binghamton, NY, USA.
- 20- Varma, A., A. Singh, S. Sudha, J. Sharma, A. Roy, M. Kumari, D. Rana, S. Thakran, D. Deka, K. Bharti, T. Hurek, O. Bleichert, K.H. Rexer, G. Kost, A. Hahn, W. Maier, M. Walter, D. Strack, I. Kranner. 2001. *Piriformospora indica*-an axenically culturable mycorrhizalike endosymbiotic fungus. In: Hock, B. (ed). *Mycota IX*. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, p. 123-150.
- 21- Verma, S., A. Varma, K.H. Rexer, G. Kost, A. Sarbho, P. Bisen, B. Butehorn, P. Franken. 1998. *Piriformospora indica*, gen. et sp. nov., a new root-colonizing fungus. *Mycologia*, 95: 896-903.
- 22- Walker, J. 1972. Type studies on *Gaeumannomyces graminis* and related fungi. *Transaction in British Mycological Society* 58: 427-457.
- 23- Warcup, J.H., P.H.B. Talbot. 1967. Perfect states of Rhizoctonias associated with orchids. *New Phytologist*, 66: 631-641.
- 24- Zimand, G., Y. Elad, I. Chet. 1996. Effect of *Trichoderma harzianum* on *Botrytis cinerea* pathogenicity. *Phytopathology* 86: 1255–1260.



## ORTA ANADOLU BÖLGESİNDE EKİMİ YAPILAN BAZI EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum Aestivum L.*) GENOTİPLERİNİN KURU VE SULU KOŞULLARDAKİ VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Mehmet Şahin<sup>1</sup> Seydi Aydoğan<sup>1</sup> Aysun Göçmen Akçacık<sup>1</sup> Berat Demir<sup>1</sup>

Hande Önmez<sup>1</sup> Seyfi TANER<sup>1</sup> Enes YAKIŞIR<sup>1</sup>

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-KONYA

### Özet

Bu çalışmada 2011-2012 yetiştirme döneminde kuru ve sulu koşullarda 22 ekmeklik buğday genotipinin verim ve kalite özellikleri karşılaştırılmıştır. Sulu koşullarda yapılan denemelerde 3 kez 60 ml civarında su verilmiştir. Sulu ve kuru koşullarda yetiştirilen genotiplerin özellik ortalamaları arasındaki farklar istatistiki olarak değerlendirilmiştir. Kuru şartlarda verim 302.55 kg/da, sulu şartlarda ise 530.42 kg /da olmuştur. Verimler arasındaki fark  $p < 0.001$  seviyesinde önemli olmuştur. Bin tane ağırlığı ( $p < 0.001$ ), protein oranı ( $p < 0.001$ ), zeleny sedimantasyon değeri ( $p < 0.040$ ), miksograf stabilite (MSTB) değeri ( $p < 0.001$ ), ekmek ağırlığı (EAGR) ( $p < 0.0018$ ) seviyesinde önemli bulunmuştur. Sertlik, farinograf ve ekstensograf özellikleri arasındaki farklar önemli olmamıştır. Miksograf değerlerinden MSTB dışındaki diğer özellikler arasındaki farklar önemli olmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Ekmeklik buğday, kalite özellikleri, sulu, kuru, karşılaştırma

### Comparison of Yield and Quality Parameters of Some Bread Wheat Genotypes Planting in Rainfed and Irrigated Condition in Central Anatolia Region

#### Abstract

In this study, yield and quality traits of 22 bread wheat genotypes under rainfed and irrigated conditions were compared in 2011-2012 growing season. About 3 times 60 ml of water given in irrigated conditional trials. Differences between feature averages of genotypes in irrigated and rainfed conditions are evaluated statistically. Yield was 302.55 kg/da in rainfed and 530.42 kg/da was in irrigated conditions. The difference between yields was significant at  $p < 0.001$  level. Thousand kernel weight ( $p < 0.001$ ), protein ratio ( $p < 0.001$ ), zeleny sedimentation value ( $p < 0.040$ ), mixograph stability value (MSTB) ( $p < 0.001$ ), bread weight (EAGR) ( $p < 0.0018$ ) were found significant. Differences between hardness, farinograph and extensograph properties were not significant. Differences between properties in mixograph values not significant except MSTB value.

Key Words: Bread wheat, quality traits, rainfed, irrigation, comparison

#### Giriş

Geçmişte tahıllar sadece sınırlı kullanım ve tüketim alanına sahip olmuş, örneğin buğday daha çok karın doyurmak amacıyla, birkaç temel gıda maddesi şeklinde sofralara gelmiştir. Günümüzde ise tahıl ürünleri, sadece karın doyurmak amacıyla az sayıda gıda maddesi şeklinde sofralara gelmekten çıkmış, gıda sanayisinin en önemli ham maddesi haline gelmiştir. Gelişmiş ve hızla gelişmeye devam eden gıda sanayisi, tahılları ham madde olarak kullanmakta ve binlerce farklı ürün şeklinde modern marketlerde tüketicilere sunmaktadır. Gıda sanayisinin tahıllara karşı ham madde talebi, her geçen yıl daha da artmakta ve tahıl üretimi üzerinde bir baskı yaratmaktadır (Akkaya, 2008).



Buğday kalitesi; genetik olarak kalite potansiyeli yüksek çeşide bağlı olarak değişmekle birlikte yağış, yağışın dağılımı ve sıcaklık gibi iklim koşullarına bağlı olarak aynı yıl içerisinde önemli düzeyde değişime uğramaktadır. Ayrıca tohum miktarı sertifikalı tohum kullanma ekim sıklığı gübre kullanımı gibi faktörlerde ve süne kımıl gibi buğday zararlıları buğday kalitesini etkilemektedir(Şahin ve ark. 2008).

Küresel ısınmanın etkileri ülkemizde özellikle bölgemizde daha fazla ortaya çıkmıştır. Son yıllardaki yağış miktarı uzun yıllar ortalamasına göre %10.9 oranında azalmıştır. Ülkemiz 2006-2007 üretim döneminde normal yıllardan % 15 daha az yağış almıştır. Bölgeler itibariyle Konya ilinin de içinde bulunduğu İç Anadolu bölgesi % 20 oranında en az yağış alan bölgeler içerisinde yer almıştır. Yaşanan süreç bölgemizdeki sorunun kuraklık ve susuzluk olmaktan çıkıp hızla çölleşme sorunu haline geldiğini işaret etmektedir.(Palta, 2009)

Tarımsal üretimde gerek küresel ısınma gerekse doğal kaynakların bilinçsizce kullanımı(Su) gibi sebeplerle tabiat dengesinin insanoğlunun aleyhine bozulmasına neden olmaktadır.Geleceğimizi tehdit eden bu gerçeklere karşı tedbir alınıp sorunun çözümü konusunda çalışmalar yapılması gerekmektedir. Buğday araştırmalarında kurak şartlara dayanıklı, kalite özellikleri iyi buğday çeşitlerini üretip geliştirmemizin bu sorunun çözümüne katkı yapacağı kaçınılmazdır. Bu çalışmada mevcut tarımı yapılan buğday çeşitlerimizin ve ıslah materyalinde ileri çıkmış bazı hatların kuru ve sulu şartlar altında yetiştirilip verim ve kalite özellikleri kıyaslanmıştır.

### **Materyal ve Yöntem**

Bu çalışma 2011-2012 yılı yetiştirme döneminde Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma enstitüsünde kuru ve sulu şartlarda 22 şer genotiple yürütülmüştür. Deneme sulu ve kuru koşullarda ayrı olarak kurulmuş 3 tekerrür olarak ekilip hasat edilmiştir. Laboratuvarda 2 tekerrürü analiz edilmiş olup ortalamaları değerlendirmede kullanılmıştır.

Araştırmada genotiplerin, BNT(bin tane ağırlığı gr/1000adet)Williams ve ark.(1988), PRT(Protein oran %), AACC 39-10 metoduna göre , SRT(Sertlik Particle size index) ve KGL( Kuru Gluten %) Near infrared reflektans spektroskopisi(NIR) cihazı ile analiz edilmiştir. ZLN(Zeleny Sedimantasyon) ICC-116 (Anon. 1981)'e göre analiz edilmiştir. Buğday örnekleri AACC metod 26-95'e göre %14.5 rutubet esasına göre tavlansız Braubender Junior marka değirmende 6xx elek kullanılarak öğütülmüş olup elde edilen unlarda reolojik analizler yapılmıştır.

Farinograf analizi Brabender AT model 50 gram karıştırma ünitesine sahip cihaz ile AACC 54-21(Anon. 1990) metoduna göre yapılmıştır. Farinograf cihazı Braubender farinogram.lnk yazılımı ile bilgisayar bağlantılı olarak çalışılmıştır. Sonuçlar bilgisayar tarafından hesap edilmiştir. Farinogram analizinde; FGS(Farinograf gelişme süresi, dakika),FSAB(farinogram su absorpsiyonu, ml/100g), FSTAB(Farinogram stabilitesi, dakika), FY10(farinogram 10. dakikada yumuşama değeri BU, Brabender Unit), FQN(Farinogram kalite sayısı BU) değerleri hesap edilmiştir.

Ekstensograf analizleri (Ekstensograf-E, Brabender Germany) AACC 54-10' a göre yapılmıştır. Ekstensograf cihazı Brabender Extensograf.lnk yazılımı ile bilgisayar bağlantılı olarak çalışılmıştır. 300 g una FSAB göre hesaplanan miktar su ve % 2' lik tuz katılarak 5 dakika yoğrulup cihazın fermantasyon kabininde dinlendirilip 30'ar dakika ara ile analiz edilmiştir. Ekstensograf analizi ile; E30 (30. dakikadaki enerji cm<sup>2</sup>), E60 (60. dakikadaki enerji cm<sup>2</sup>), E90 (90.dakikadaki enerji cm<sup>2</sup>), EDR(Ekstensograf direnç BU), EELS(Ekstensograf elastikiyet mm), EMD(Ekstensograf maksimum direnç BU), EOR(Ekstensograf oran EDR/EELS), EMOR(Ekstensograf Maksimum oran EMD/EELS) değerleri hesaplanmıştır.

Miksograf analizi AACC 54-40 (Anon. 1990) göre National Mfg.Co. Lincoln. NE miksograf cihazı kullanılarak yapılmıştır. Mixsmart yazılımı ile sonuçlar bilgisayar ortamından alınmıştır. Miksograf analizi ile MGS(Miksograf Gelişme süresi dakika), MSTAB(Miksograf stabilite dakika), MPY(Miksograf pik yüksekliği %), MYUM(Miksograf yumuşama derecesi %/dakika), MPAL(Miksograf pik alanı %Tq(tork)\*min), MTAL(Miksogram küresi Toplam alan %Tq(tork)\*min) değerleri hesaplanmıştır.

Ekmek yapımı % 14.5 nem esasına göre 100 gram un tartılarak % 2 maya ve %1.5 tuz katılarak FSAB göre hesaplanmış olan su ilavesi ile hamur yoğrulup fermantasyon sonucunda 220 °C'de 25 dakika fırında pişirilerek elde edilmiştir. Ekmek hacmi ise içinde sorgum tohumu bulunan ekmek hacmi ölçme cihazı ile yer değiştirme metoduna göre ölçülüp ve ağırlıkları terazide tartılarak kaydedilmiştir.

Araştırmada elde edilen sonuçlar uygun istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Çizelge 1. Sulu ve Kuru Koşullardaki Materyal Listesi

Sıra No	Kuru Şartlarda Ekilen Genotipler	Sıra	Sulu Şartlarda Ekilen Genotipler
1	Sönmez	1	Sönmez
2	Gün-91	2	Gün-91
3	Bezostaya-1	3	Bezostaya-1
4	Bağcı-2002	4	Bağcı-2002
5	Tosunbey	5	Tosunbey
6	Demir-2000	6	Demir-2000
7	Bayraktar-2000	7	KateA-1
8	Gerek-79	8	Kınacı-97
9	Karahan-99	9	Ekiz
10	İkizce	10	Göksu-99
11	Dağdaş-94	11	Sultan
12	Altay-2000	12	Ahmetağa
13	Kıraç-66	13	Konya-2002
14	Süzen	14	BDME 02/01 s
15	Müfitbey	15	08-09 SEBVD-10
16	Seval	16	Eser
17	Harmankaya	17	Süzen
18	Soyer	18	Müfitbey
19	KEBVD-7 (BDME 09/2K)	19	Selimiye
20	KEBVD-6 (BDME 09/1K)	20	Kırgız
21	Kate A-1	21	Soyer
22	Selimiye	22	Ukrayna

### Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Kuru koşullarda ekimi yapılan ekmeklik buğday genotiplerinin ortalama verimi 302.55 kg/da (Çizelge 2), sulu koşullarda ise 530.42 kg/da olmuştur(Çizelge 3). Verim ortalamaları arasındaki fark 277.82 kg/da olup, bu fark istatistiki olarak  $p < 0.0001$  seviyesinde önemli bulunmuştur. Öztürk ve Aydın (2004) yaptığı çalışmada Sulu şartlarla kıyaslandığında, sürekli su stresi uygulamasında % 65.6, erken dönem su stresinde % 40.6, kuru şartlarda % 30.6 ve geç dönemde su stresi uygulamasında % 24 oranında verimde azalma meydana geldiği belirlenmiştir. Sulu koşullarda verimin yüksek çıkması beklenen bir durumdur. Aydoğan ve ark. (2007) yılında Çumra ve Konya merkez lokasyonlarında yürüttükleri çalışmada kuru koşullarda tane veriminin 154.58-258.43 kg/da arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Şahin ve ark. (2008) yılında 3 yıl süre ile yaptıkları çalışmada Konya ve Çumra lokasyonlarında kuru şartlarda tane veriminin 224.9-303.2 kg /da sulu koşullarda ise 456.15-561.3 kg/da arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Bu çalışmadaki verim değerleri ile daha önceden rapor edilmiş sonuçlar arasında uyumluluk olduğu belirlenmiştir.

Genotiplerin bin tane ağırlığı sulu koşullarda ortalama 37.78 g., kuru koşullarda ise 30.58 g. olarak belirlenmiştir. Ortalamalar arasındaki fark (7.2 g) istatistiki olarak  $p < 0.0006$  seviyesinde önemli bulunmuştur. Bin tane ağırlığı kalıtsal bir özellik olmakla birlikte çeşit, iklim ve toprak koşulları, tane doldurması sırasındaki çevre şartları, başak sayısı ve bir başakta kısır olmayan çiçek sayısı gibi faktörler bu özelliği etkilemektedir (Şahin ve ark. 2004). Tane olgunlaşması sırasında havanın sıcak gidişi, tanedeki nişasta birikimini önleyeceğinden, cılız kalan tanelerin ağırlığı azalır. Sulu koşullarda ise bitki yeterli besin elementini bulduğu için nişasta dolumuna devam eder ve tane ağırlığının kuru koşullara göre daha yüksek olmasına sebep olmaktadır. Öztürk ve Aydın (2004), yaptıkları bir çalışmada sulu uygulamaya kıyasla, sürekli su stresi uygulamasında bin tane ağırlığında 7.5 g, geç dönemde su stresi uygulamasında 3.8 g, erken dönemde su stresi uygulamasında 2.6 g ve kuru şartlarda ise 2.4 g ağırlığında azalma meydana geldiğini belirlemiştir.

Çizelge 2. Kuru Koşullarda Yetiştirilen Materyallerin Verim ve Kalite Özellikleri Ortalamaları

Özellikler	Örnek sayısı	Ortalama	Std Sapma	Minimum	Maksimum
Verim	22	302.553	27.3789	240.923	354.923
BNT	22	30.5833	3.4550	23.6000	38.4000
PRT	22	14.1196	0.8728	11.9300	15.4700
KGLT	22	11.4996	3.2602	1.1800	14.3600
SRT	22	60.9583	11.2771	32.0000	71.0000
ZLN	22	50.7917	16.7487	19.0000	76.0000
E30	22	109.417	36.5393	30.0000	159.000
E60	22	127.708	41.3442	32.0000	197.000
E90	22	124.875	45.7558	34.0000	208.000
EDR	22	254.958	96.7199	125.000	459.000
EELS	22	224.875	36.5017	112.000	295.000
EMDR	22	413.125	178.198	200.000	729.000
EOR	22	1.2167	0.5761	0.5000	2.6000
EMO	22	2.2167	1.5491	0.8000	8.0000
MGS	22	3.1033	1.0030	1.6100	4.9600
MSTAB	22	5.0021	1.5647	3.1300	8.9400
MPY	22	68.9386	10.1932	40.8380	83.1580
MYUM	22	13.8173	5.5363	4.5360	25.0440
PAL	22	126.540	33.8522	54.7210	189.582
MKAL	22	357.745	70.0449	221.775	601.332
FGS	22	8.9850	4.5007	2.5000	19.3400
FSAB	22	61.6083	3.7301	52.6000	70.8000
FSTAB	22	14.7388	6.4345	2.3500	20.0000
FYUM10	22	19.3750	23.4925	1.0000	100.000
Ekmek ağırlığı	22	146.200	6.6494	122.900	162.300
Ekmek hacmi	22	473.333	52.0591	350.000	550.000

BNT: Bintane ağırlığı(G/1000ad.), PRT: protein oranı( %), KGL: Kuru Gluten Oranı(%), SRT: sertlik (PSI), ZLN: Zeleny Sedimentasyon(ml), FGS: Farinograf Gelişme Süresi(Dakika), FSAB(farinogram su absorpsiyonu, ml/100g), FSTAB(Farinogram stabilitesi, dakika), FY10(farinogram 10. dakikada yumuşama değeri BU, Braubender Unit), FQN(Farinogram kalite sayısı BU), E30 (30 dakikadaki enerji  $cm^2$ ), E60 (60. dakikadaki enerji  $cm^2$ ), E90 (90.dakika enerji  $cm^2$ ), EDR(Ekstensograf direnç BU), EELS(Ekstensograf elastikiyet mm), EMD(ekstensograf maksimum direnç BU), EOR(Ekstensograf oran EDR/EELS), EMOR(Ekstensograf Maksimum oran EMD/EELS) MGS(Miksograf Gelişme süresi dakika), MSTAB(Miksograf stabilite dakika), MPY(Miksograf pik yüksekliği %), MYUM(Miksograf yumuşama derecesi %/dakika), MPAL(Miksograf pik alanı %Tq(tork)\*min), MTAL(Miksogram kütlesi Toplam alan %Tq(tork)\*min), EHCM: Ekmek hacmi(ml), EAGR: Ekmek ağırlığı(g).

Buğday genotiplerinin protein oranlarının (%) kuru koşullarda ortalama(14.11), sulu koşullarda ise ortalama (12.44) olduğu belirlenmiştir. Ortalamalar arasındaki fark ise 1.67 olmuş istatistiki açıdan  $p < 0.0001$  seviyesinde önemlilik arz etmiştir(Çizelge 4). Şahin ve ark. (2008) kuru koşullarda ekmeklik buğdayda protein oranının 12.62-14.16, sulu koşullarda ise 11.53-13.85 arasında değiştiğini belirtmiştir. Kuru gluten oranı kuru şartlarda ortalama %11.49, sulu şartlarda ise %11.12 olarak belirlenmiş olup, ortalamalar arasındaki farkın

önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Yapılan bir çalışmada ortalama protein oranı sürekli su stresi uygulamasında % 12.37, kuru şartlarda %11.41, geç dönem su stresi uygulamasında %11.34, erken dönem su stresi uygulamasında %11.01 ve sulu şartlarda %10.47 olarak belirlenmiştir(Öztürk ve Aydın 2004). Bu bulgular karbonhidrat depolama ve sentezinde azalmaya sebep olmasından dolayı kuraklığın protein oranına pozitif bir etkisi olduğunu göstermektedir.

Sertlik değeri PSI birimi cinsinden ölçülmüş olup değer düştükçe sertliğin arttığını göstermektedir. Sulu koşullarda ortalama sertlik PSI(43.62), kuru koşullarda ise ortalama PSI(50.95) olarak belirlenmiştir. Sulu koşullarda genotiplerin sertlik özelliği yüksek olarak görülmektedir. Ortalamalar arasındaki fark PSI(7.33) olarak belirlenmiş ve istatistiki olarak önemli olmamıştır. Sertlik genetiksel bir faktör olup çevre şartlarından çok etkilenmeyen bir özelliktir.

Çizelge 3. Sulu Koşullarda Yetiştirilen Materyallerin Verim ve Kalite Özellikleri Ortalamaları.

Özellikler	Örnek sayısı	Ortalama	Std Sapma	Minimum	Maksimum
Verim	22	530.425	93.7441	335.600	692.300
BNT	22	37.7833	6.4713	27.2000	49.6000
PRT	22	12.4496	1.2051	10.4000	14.4500
KGLT	22	11.1233	1.2050	9.0100	13.0500
SRT	22	43.6250	12.4615	17.0000	71.0000
ZLN	22	41.5417	11.5381	24.0000	61.0000
E30	22	108.292	23.5602	60.0000	165.000
E60	22	129.542	28.5839	70.0000	199.000
E90	22	136.583	30.0289	89.0000	203.000
EDR	22	297.958	99.2128	150.000	507.000
EELS	22	217.750	27.1329	161.000	253.000
EMDR	22	478.542	160.994	266.000	831.000
EOR	22	1.4458	0.6769	0.6000	3.1000
EMO	22	2.3167	1.0332	1.1000	4.3000
MGS	22	3.0317	1.1327	1.3800	5.1900
MSTAB	22	3.2354	0.6501	2.2900	4.4800
MPY	22	70.9343	9.4014	52.8100	85.0730
MYUM	22	13.7506	4.9554	6.9710	22.5660
PAL	22	134.417	31.5405	82.3850	182.051
MKAL	22	363.141	38.5562	293.147	432.248
FGS	22	7.5917	4.0061	3.2700	15.5200
FSAB	22	61.6875	3.4574	55.5000	66.9000
FSTAB	22	12.6117	5.7471	5.2700	20.0000
FYUM10	22	16.2917	10.2638	2.0000	39.0000
EAGR	22	140.517	3.8106	134.200	147.400
EHCM	22	470.625	35.8533	400.000	535.000

BNT: Bintane ağırlığı(G/1000ad.), PRT:protein oranı( %), KGL:Kuru Gluten Oranı(%), SRT:Sertlik (PSI), ZLN:Zeleny Sedimentasyon(ml), FGS:Farinograf gelişme süresi(Dakika), FSAB: Farinogram su absorpsiyonu (ml/100g), FSTAB: Farinogram stabilitesi (dakika), FY10: Farinogram 10. dakikada yumuşama değeri BU (Braubender Unit), FQN: Farinogram kalite sayısı BU, E30: 30 dakikadaki enerji (cm<sup>2</sup>), E60: 60. dakikadaki enerji (cm<sup>2</sup>), E90: 90.dakika enerji (cm<sup>2</sup>), EDR: Ekstensograf direnç (BU), EELS:Ekstensograf elastikiyet(mm), EMD:ekstensograf maksimum direnç (BU), EOR: Ekstensograf oran( EDR/EELS), EMOR:Ekstensograf Maksimum oran(EMD/EELS), MGS: Miksograf gelişme süresi (dakika), MSTAB:Miksograf stabilite (dakika), MPY:Miksograf pik yüksekliği(%), MYUM:Miksograf yumuşama derecesi (%/dakika), MPAL:Miksograf pik alanı (%Tq(tork)\*min), MTAL: Miksogram küresi Toplam alan (%Tq(tork)\*min), EHCM: Ekmek hacmi(ml), EAGR: Ekmek ağırlığı(g).

Zeleny sedimentasyon değeri bakımından genotiplerin sulu koşullarda ortalama 41.54 ml, kuru koşullarda ise 50.79 ml olarak belirlenmiştir. Ortalamalar arasındaki fark 9.25 ml olup, istatistiki olarak % 5 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Zeleny sedimentasyon protein kalitesinin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir, ekmeklik buğdayın değer tespitinde sanayiciler tarafından yaygın olarak kullanılan bir özelliktir. Bu denemede kuru koşullarda yetiştirilen genotiplerin Zeleny sedimentasyon değeri daha yüksek bulunmuştur. Öztürk ve Aydın (2004), yaptıkları çalışmada ortalama sedimentasyon değerlerini sulu

şartlarda 32.2 , kuru şartlarda 35.7 , erken dönemde su stresi şartlarında 34.0 , geç dönem su stresi şartlarında 35.0 ve sürekli su stresi şartlarında ise 37.5 ml olarak belirlemiştir.

Çizelge 4. Sulu ve Kuru Koşullarda Genotiplerin Özellik Ortalamaları Arasındaki Farklar

Özellikler	Sulu	Kuru	Fark	Örnek sayısı	İhtimal değeri (t)
VERİM	530.42	302.55	227.82	22	< 0,0001
BNT	37.78	30.58	7.2	22	<0,0006
PRT	12.44	14.11	-1.67	22	<0,0001
KGLT	11.12	11.49	0.69	22	0.591
SRT	43.62	50.95	-7.33	22	0,0530
ZLN	41.54	50.79	9,87	22	<0.0406
E30	108.29	109.47	-1.12	22	0.9149
E60	129.54	127.7	1.83	22	0.8762
E90	136.58	124.87	11.7	22	0.3704
EDR	297.95	254.95	33.84	22	0.2165
EELS	217.75	224.87	-7.12	22	0.4535
EMDR	478.54	413.12	65.41	22	0.2685
EOR	1.445	1.216	0.2291	22	0.2753
EMO	2.316	2.216	0.3999	22	0.8049
MGS	3.031	3.103	-0.0717	22	0.811
MSTAB	3.235	5.002	-1.7667	22	0.0001
MPY	70.93	68.93	1.995	22	0.4988
MYUM	13.75	13.81	-0.0667	22	0.9681
PAL	134.41	126.5	7.87	22	0.4668
MKAL	363.14	357.74	5.39	22	0.728
FGS	7.59	8.98	-1.39	22	0.3285
FSAB	61.68	61.6	0.079	22	0.9415
FSTAB	12.61	14.73	-2.12	22	0.284
FYUM10	16.29	19.37	-3.083	22	0.5678
EAGR	140.51	146.2	-5.6833	22	0.0018
EHCM	470.62	473.33	-2.7	22	0.8244

Ekstensograf çalışmasında çeşitlerin özellikleri arasındaki fark istatistiki olarak önemli çıkmamıştır. Ekstensograf 30. dakikadaki enerji değeri kuru koşullarda yetiştirilen genotiplerde 109.47, sulu koşullarda yetiştirilen genotiplerde 108.29 olarak tespit edilmiştir. Yine 60. dakikadaki enerji değerleri arasındaki fark önemsiz çıkmıştır. 60 . dakikadaki enerji değerlerinde kuru ve sulu koşullarda yetiştirilen çeşitler arasında 11. 7 puanlık bir fark olmuş ama istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Ekstensograf direnç, ekstensograf uzama, ekstensograf maksimum direnç, ekstensograf oran ve ekstensograf maksimum oran özellikleri bakımından sulu ve kuru koşullarda yetiştirilen genotipler arasındaki farklılıklar önemsiz çıkmıştır(Çizelge 4).

Miksograf özellikleri bakımından sulu ve kuru koşullarda yetiştirilen genotipler arasındaki farklılıklar miksograf gelişme süresi bakımından önemli olmamıştır. Miksograf stabilitesi bakımından kuru koşullarda 5.002 dak., sulu koşullarda ise 3.235 dak. olup,  $p < 0.0001$  seviyesinde önemlilik arzetmiştir. Stabilite göstergesi hamurun yoğrulmaya karşı mukavemetini gösterdiğinden kuru şartlarda yetiştirilen genotiplerin hamur yoğrulmaya karşı daha yüksek olmuş olup bu durum fırıncılar açısından istenen bir durumdur. Miksograf pik yüksekliği, miksograf yumuşama değeri, miksograf pik alanı ve toplam alan bakımından sulu ve kuru koşullar arasında farklılık gözlenmemiştir(Çizelge 4). Mary ve ark. (2001), yaptıkları çalışmada kuraklığın miksograf pik zamanı ve yüksekliğine etkili olmadığını, kurakta yetiştirilen genotiplerin miksograf gelişme süresinin 3.7 dakika, sulanarak yetiştirilmiş genotiplerin miksograf gelişme süresinin 2.1 dakika olduğunu ve aralarındaki farkın istatistiki olarak anlamlı olduğunu belirtmişlerdir.

Kuru ve sulu koşullarda yetiştirilen genotiplerin farinograf özellikleri arasındaki farklılıklar önemli çıkmamıştır. Kuru koşullarda yetiştirilen genotiplerin farinogram gelişme



süresi, farinogram stabilitesi, sulu koşullarda yetiştirilen genotiplerden daha yüksek olmasına karşın farinogram su absorpsiyonu her iki durumda yetiştirilen çeşitler açısından ortalama 61.6 ile eşit çıkmıştır(Çizelge 4). Hamurun yoğrulma süresi ve yoğrulmaya karşı direncinin kuru koşullarda yetiştirilen genotiplerde daha iyi olduğu söylenebilir.

Ekmek ağırlığı kuru koşullarda yetiştirilen genotiplerde ortalama 146.2 g, sulu koşullarda yetiştirilen genotiplerde 140.51 g olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak  $p < 0.0018$  seviyesinde önemli bulunmuştur. Ekmek hacmi, kuru koşullarda yetiştirilen genotiplerde ortalama 473.3 ml, sulu koşullarda yetiştirilen genotiplerde ise 470.6 ml olmuştur. Ortalamalar arasındaki fark istatistiki bakımından önemsiz bulunmuştur.

Bu çalışmada sulu ve kuru koşullarda verim farkına rağmen sadece protein, bin tane ağırlığı, miksograf stabilitesi ve ekmek ağırlığı özellikleri arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bu durumun çeşitlerin ıslah çalışmalarında verim ile birlikte kalite özelliklerinin dikkate alındığının göstergesi olduğunu söyleyebiliriz. Farinograf özellikleri ve ekstensograf özellikleri arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Verime dayalı olarak dane dolum döneminin kurak şartlarda kısılması ve nişasta dolumunun kısa olması sulu denemelerde dolum döneminin daha uzun olmasından dolayı protein oranları ve bintane arasındaki farklılıkta önemli bulunmuştur. Su stresinin başlıca etkisi tane ağırlığının azalması, protein oranının artmasına sebep olmasındandır. Tanede nişasta birikimi su stresine azot birikiminden daha hassastır(Öztürk ve Aydın 2004).

### **Kaynaklar**

- Akkaya A. 2008 Tahılın Kalbi Konya'dan Çağrı. Ülkesel Tahıl Sempozyumu 2-5 Haziran S:1-13 Konya.
- Anonymous 1981. ICC Standarts. International Association for Cereal Chemistry. Vienna
- Anonymous, 1990. AACC Approved Methods of the American Association of Cereal Chemist, USA.
- Aydoğan, S., Akçacık Göçmen, A., Şahin, M., Kaya, Y., 2007. Ekmeklik Buğday (T. aestivum L.) Genotiplerinde Verim ve Bazı Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi S. 21-30 Cilt 16. Sayı 1-2 2007. Ankara.
- Aytın, Y., 1963. Kurak Bölgelerimiz Tarla Ziraatı Tekniği. Türkiye Ziraatçılar Cemiyeti Yayınları No 1. Ankara.
- Mary J. Guttieri, Jeffrey C. Stark, Katherine O'Brien, and Edward Souza.2001.Relative Sensitivity of Spring Wheat Grain Yield and Quality Parameters to Moisture Deficit. Crop Science, Vol. 41, March-April
- Palta Ç., 2009 1.Ulusal Kuraklık Ve Çölleşme sempozyumu16-18 Haziran S:VII-VIII Konya.
- Öztürk, A. ve Aydın, F. 2004. Effect of water stres at various growth stages on some quality characteristics of winter wheat. J. Agronomy& Crop Science 190, 93-99.
- Şahin, M., Göçmen, A., Aydoğan, S. 2004. Buğday ve Arpa Islahında Kullanılan Kalite Kriterleri. Bahri Dağdaş Uluslar arası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Bitkisel Araştırma Dergisi 1: 54-60.
- Şahin M.,Göçmen Akçacık A. Aydoğan S. 2008,Orta Anadolu Kuru ve Sulu Koşulları İçin Tescil Edilmiş Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Verim ve Bazı Kalite Özellikleri Yönünden Performanslarının Belirlenmesi Ülkesel Tahıl Sempozyumu 2-5 Haziran S:390-400 Konya.
- Williams P., El-Haramein J.F., Nakkoul H. and Rihawi S., 1988. Crop quality evaluation methods and guidelines. sodium dodecyl sulphate (SDS) sedimentation. P: 13-16 International Center for Agricultural Research in The Dry Areas (ICARDA), Syria

## EKMEKLİK BUĞDAY ISLAH MATERYALİNİN KALİTE ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİNDE MİKSOGRAF CİHAZININ KULLANIMI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Mehmet Şahin<sup>1</sup> Aysun Göçmen Akçacık<sup>1</sup> Seydi Aydoğan<sup>1</sup> Seyfi Taner<sup>1</sup> Ramazan Ayrancı<sup>1</sup>

1: Bahri Dağdaş Uluslar arası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

### Özet

Bu çalışmada 2008-2009 yetiştirme döneminde kuru ekmeklik bölge verim denemesi materyali kullanılmıştır. Materyal 5 standart ve 20 hattan oluşmaktadır. Deneme Konya merkez ve Çumra lokasyonlarında ekilmiş iki tekerrürlü olarak analiz edilmiştir. Verim, bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, sertlik, mini SDS sedimantasyon analizi ve miksoğraf özellikleri incelenmiştir. Miksoğraf parametrelerinden miksoğraf gelişme süresi(MGS) ile mini SDS sedimantasyon arasında, miksoğraf pik yüksekliği(MPY) ile bin tane ağırlığı, sertlik, mini SDS sedimantasyon arasında miksoğraf son yüksekliği(MSY) ile bin tane ağırlığı, sertlik, mini SDS sedimantasyon arasında, miksoğraf yumuşama derecesi(MYUM) ile verim ve protein oranı arasında, miksoğraf toplam alan(MTAL) ile bin tane ağırlığı, sertlik, mini SDS sedimantasyon arasında, miksoğraf pik genişliği(MPG) ile verim, sertlik, mini SDS sedimantasyon arasında korelasyonlar önemli bulunmuştur. Ekmeklik buğday kalite ıslah çalışmalarında miksoğraf cihazının kısa sürede analiz yapması ve az miktarda örnekle çalışması ıslah çalışanlarına materyalin değerlendirilmesinde kolaylık sağlamaktadır. Bu çalışmada 9, 8, 11 nolu genotiplerin tüm özellikler yönüyle performansının seçilecek durumda olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ekmeklik Buğday, Verim, Protein, SDS Sedimantasyon, Miksoğraf

### A study on the use of Mixograph for Evaluation of Quality Properties of The Bread Wheat Breeding Material

#### Abstract

In this study, dry bread wheat regional yield trial used in 2008-2009 growing seasons. The material consists of 5 standard and 20 the line. Trial, Konya and Çumra locations in planted with two replications were analyzed. Yield, thousand kernel weight, test weight, hardness, Mini SDS sedimentation and Mixograph, were examined. There were significant correlations between mixograph parameters, Mixograph development time(MGS) and mini SDS sedimentation, mixograph peak value(MPY) and thousand kernel weight, hardness, mini SDS sedimentation, Mixograph least value(MSY) and Thousand kernel weight, hardness, mini SDS sedimentation, Mixograph softening degree(MYUM) and yield, protein content, mixogram total area(MTAL) and thousand kernel weight, hardness, Mini SDS sedimentation, Mixograph peak weight(MPG) and yield and hardness, Mini SDS sedimentation. Mixograph is a widely used predictive test with which end-use quality of many genotypes can be assessed in a short period of time in bread wheat breeding program. In this study, genotypes(9,8,11) the performances aspect of all the features were chosen case determined.

Keys Word: Bread wheat, Yield, Protein, SDS sedimentation, Mixograph

## Giriş

Buğday kalitesi üretim zincirinin başında bulunan çiftçiden, ticaretini yapan şahıstan, öğüten, pişiren, pazarlayan ve en son olarak tüketen kişilere göre farklı anlamlar taşımaktadır. Bunun için buğday kalitesi denince tek bir tanım yeterli olmamaktadır. Buğday ıslahçısı her kesimin kalite anlayışına uygun ve kabul edilebilir çeşit geliştirmek durumundadır. Buğday ıslah programları için buğday genotipinin kalıtsal kalite özelliklerinin tespitinde hızlı ve güvenilir testler önemlilik arz etmektedir. Islahçılar buğday genotiplerinde bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, renk, sertlik, kül miktarı, un verimi, protein oranı, yoğrulma zamanı, yoğrulma toleransı, su kaldırma oranı, gluten kalitesi gibi çok farklı kalite testlerini seçme kriterleri olarak kullanmaktadırlar(Şahin ve ark. 2011a).

Genelde üç önemli kalite kriteri materyalin kalitesini test etmekte kullanılmaktadır. Bunlar protein oranı, sedimantasyon ve hamurun reolojik özellikleridir. Miksograf hamurun reolojik özelliklerinin analizi için kullanılan bir cihazdır (Bağcı, 1998). Miksograf sabitleştirilmiş ve dönen pimlerin kombinasyonu kullanılarak un ve suyun karıştırılma esasına göre çalışan ve hamurun yoğrulmaya karşı direncini ölçerek buğday ve un kalitesini tahmin eden bir laboratuvar cihazıdır (Khatkar ve ark. 1996; Dong ve ark. 1992). Miksograf kurvesinin analiz edilmesiyle buğday ununun üç önemli özelliği tahmin edilebilmektedir. Bunlar optimum yoğrulma zamanı, yoğrulmaya karşı direnç ve protein kalitesidir. Tepe noktası miksoğraftan elde edilen en yüksek noktadır. Bu noktada hamur optimum gelişmeye sahiptir. Tepe noktasına ulaşmak için gerekli olan zaman, gluten proteinlerinin sağlamlığı konusunda bilgi vermektedir. Tepe noktasından sonra miksoğraf kurvesi aşağı doğru iner, kurvenin genişliği ve aşağı doğru inme açısı fazla yoğrulmaya karşı hamurun toleransını gösterir (Bağcı ve Şahin 1999).

Miksograf cihazı, kısa sürede az örnekle çalışması ve verdiği parametrelerin diğer kalite parametreleri ile korelasyon göstermesi nedeniyle ekmeklik buğday ıslah materyalinin değerlendirilmesinde kullanım kolaylığı sağlamaktadır. Bu çalışmada 2008-2009 yetiştirme sezonunda Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü ekmeklik buğday ıslah programında kurulan Kuru Ekmeklik Bölge Verim Denemesine ait 5 çeşit ve 20 hattan oluşan 25 ekmeklik buğday genotipinin miksoğraf parametreleri ile birlikte değerlendirilmiştir

## Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada 2008-2009 yetiştirme döneminde Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Ekmeklik Buğday Islah programında kurulan Kuru Ekmeklik Bölge Verim Denemesine ait 5 çeşit ve 20 hattan oluşan 25 ekmeklik buğday genotipi materyal olarak kullanılmıştır. Deneme Konya-merkez ve Çumra lokasyonlarında tesadüf blokları deneme deseninde dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemelerin kurulduğu alanın toprak özellikleri; killi aluviyal pH 8.2' dir. Araştırmada çeşitlerin, bazı kalite özellikleri (protein oranı, kuru gluten oranı, mini SDS sedimantasyon değeri, hektolitreye ve bin tane ağırlığı) ile miksoğraf analizi yapılmıştır. Protein oranı (%) (NIR) AACC 39-10 metoduna göre(Kjeldhal metodu ile 5.7 faktörü ile kalibre edilmiş) (Anon. 1990), Kuru gluten (%), sertlik (PSI), Dickey John 660 marka Near-Infrared Reflektans Spektroskopisi kullanılarak analiz edilmiştir. Bin tane ağırlığı (g) AACC 55-10 metoduna göre (Anon. 1990), hektolitreye ağırlığı (kg/hl) Williams ve ark. (1988), mini SDS sedimantasyon (ml) Pena ve ark. (1990) göre, Miksoğraf analizi AACC 54-40 (Anon. 1990) göre National Mfg.Co. Lincoln, NE miksoğraf cihazı kullanılarak yapılmıştır. Mixsmart yazılımı ile sonuçlar bilgisayar ortamından alınmıştır. iki tekerrürlü olarak analiz edilmiştir.

Çizelge 1. Deneme materyali listesi

Genotip No	Genotip /Orijin
1	BAYRAKTAR 2000
2	GEREK 79
3	KARAHAN 99
4	TOSUNBEY
5	BEZOSTAYA 1
6	03-04 KEBVD 3
7	F10S-1/CHISHOLM
8	MELEZ-13 KILÇIKLI / MIZRAK
9	AK 702 / BDME 4
10	TAM 105 RESEL -5WM-OWM/ UNKNOWN
11	EGL//BUC/PVN/3/KIRAÇ
12	SWM 16767-5WM / CENTURK(USA,W)
13	Y50E/KAL*3//RG"S"/SATY/3/SXWE/4/HAVK /4/SWM 16767-5WM
14	Y50E/KAL*3//RG"S"/SATY/3/SXWE/4/HAWK/4/BDME 94-1
15	ARG/R16//BEZ*2/3/AGRI/KSK/5/TRK13/6/494J6.1111/MNCH
16	IG42644/6/ZCL/3/PGFN//CNO67/SON64(ES86-8)/4/SERI/5/UA-2837/7/BJN 837/GRK//ES84.24
17	LOV26//LFN/SDY(ES84-24)/3/SERI/4/SERI/5/SULTAN/6/TAST/SPRW//ZAR
18	ARG/R16//BEZ*2/3/AGRI/KSK/5/TRK13/6/494J6.1111/MNCH
19	90-1004a112/3/AU/CO652337//2* CA8055/6/PI/MZ//CNO67/3/LFN/4/ANT/5/ATILLA
20	IG42644/6/ZCL/3/PGFN//CNO67/SON64(ES86-8)/4/SERI/5/UA-2837/7/BJN 837/GRK//ES84.24
21	ZHETYSU/5/RSK/NAC/4/SNB/PCH//KAL/BB/3/CA8055
22	ZHETISU//PYN/BAU/3/338-K1-1//ANB/BUC
23	EKMEKLİK GENOTİP
24	EKMEKLİK GENOTİP
25	EKMEKLİK GENOTİP

## Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Çizelge 2. Deneme materyalinin varyans analiz tablosu(f değeri)

varyans	SD	Verim	BNT	PRT	SRT	SDS	HKT	MGS	MPY	MSY	MYUM	MTAL	MPG
MODEL	51	5.83**	9.13**	4.61**	16.75**	2.14**	1.14	3.59**	3.13**	5.71**	1.45	4.17**	1.62*
ÇEVRE(Ç)	1	84.2*	40.61*	13.68	22.02*	5.3	28.73	0.98	0.99	0.24	0.06	0.14	4.03
TEKKERRÜR	2	1.168	3.2	10.79**	3.18	1.94	0.38	5.88*	2.95	3.90*	0.76	1.91	0.15
GENOTİP(G)	24	3.13**	11.21**	2.27**	30.44**	2.77**	1.06	6.35**	5.48**	10.66**	2.37**	7.48**	2.12*
G*Ç	24	5.05**	2.51**	0.49	1.97*	1.2	0.86	0.55	0.8	1.1	0.64	1.21	1.288

\*:P<0.05,\*\*:p<0.01. SD: serbestlik derecesi, Verim:tane verimi(kg/da.),BNT:bintane ağırlığı(g/1000ad), PRT:protein oranı(%),SRT:sertlik(PSI), SDS:mini SDS sedimantasyon(ml),HKT:hektolitre ağırlığı(kg/100lt.), MGS:miksograf gelişme Süresi(dak.),MPY:pik yüksekliği(%), MSY:analiz sonrası kurve yüksekliği(%), MYUM: sağ pik eğimi( %/dak.), MTAL:orta çizgi altı alanı(%tq\*dak), MPG:miksogram pik genişliği(%)

Deneme örneklerinin varyans analizi tablosunda görüldüğü gibi çeşitler arasındaki farklılıkların hektolitre ağırlığı haricindeki özelliklerin önemli olduğu belirlenmiştir. Verim ,bin tane ağırlığı sertlik değerlerindeki farklılıklar çevre şartlarında önemli bulunmuş olup yine aynı özellikler genotip çevre interaksiyonu da önemli bulunmuştur. Deneme örnekleri ortalama verimleri 329.5 (kg/da) olduğu en yüksek verimin standart olarak kullanılan 6 numaralı hattın 413.7 kg/da olduğu en düşük verime ise 25 numaralı hattın 253.6 kg/ da olduğu görülmüştür. Verim bakımından 7, 14, 14, 9,11 nolu hatların bazı standartların üzerinde olduğu görülmüş olup bu hatların seçimde ön plana çıktıkları görülmektedir. 5

numaralı Bezostaja standart çeşidinin verimi 302 kg/da olup ortalama verimin altında kaldığı ortalama verimin üzerindeki hatlar ise 22,10,16,8,13 nolu hatlarda ortalama verimin üzerinde yer almışlardır.

Denemenin ortalama Bintane ağırlığı 29,5 (g/1000 adet) olduğu en yüksek değere 24 nolu hattın(37.6 g) olduğu en düşük değerinde 17 nolu hattın(24,1g) olduğu görülmüştür standart olarak kullanılan çeşitlerden ise en yüksek bintane ağırlığına Bezostaja-1 çeşid(34.4 g) en düşük değere sahip standart çeşidin ise gerek 79 (26.2 g) olduğu belirlenmiştir. Ortalama bintane ağırlığının üzerinde yer alan ise 25,13,18,7,16,4,8,23,19,21,5,24 nolu genotipler olmuştur.

Denemenin ortalama Protein oranı (%) 13.3 en yüksek protein oranı 25 nolu hatt(% 15.3) en düşük protein oranı(% 11.7) ise 7 nolu(%13.4) sahip olmuştur. Standartlardan Tosunbey, Karahan çeşidi ve 6 nolu KEBVD3 hattı ortalamasının altında olup, Gerek çeşidinin protein oranı ortalamasının üzerinde yer aldığı görülmüştür.

Denemenin sertlik değeri ortalaması(PSI) 43,2 olmuş 18 numaralı hat yumuşak 25 numaralı hat ise sert grupta yer almışlardır. Denemde kullanılan standartlar ise Tosunbey,Bezostaja-1,KEBVD3 hattı sert grupta Bayraktar 2000, Gerek 79, Karahan çeşitleri yumuşak grupta yer almışlardır,Sertlik değeri ekmeklik buğday ıslah çalışmalarında önemli bir kriter olup buğdayın sertlik durumu kullanılacak sanayici açısından önemlilik arz etmektedir. Sert buğday unları ekmekçilikte yumuşak buğday unları ise bisküvilik ve kek sanayicisi tercih etmektedir.

Çizelge 3.Deneme materyalinin bazı kalite özellikleri ve miksoğraf parametreleri ortalamaları

Genotip	VERİM	BNT	PRT	SRT	SDS	HKT	MGS	MPY	MSY	MYUM	MTAL	MPG
7	382.0	29.8	11.7	48.8	10.8	75.8	2.2	52.5	27.8	-11.1	271.2	7.8
8	334.2	30.8	12.8	37.8	13.4	74.8	2.4	63.2	36.4	-11.5	331.1	9.4
9	370.5	26.8	12.8	31.6	13.1	76.7	3.0	72.5	45.7	-10.5	386.6	12.3
10	331.3	25.4	13.4	56.7	12.4	72.2	1.2	60.0	22.6	-23.7	257.0	8.9
11	357.0	29.0	12.7	34.8	12.1	76.3	2.2	60.1	32.5	-14.5	302.4	8.3
12	326.0	28.5	13.4	35.4	11.0	75.0	2.1	64.2	31.3	-18.3	304.7	10.8
13	342.3	29.2	12.9	52.3	12.4	72.6	1.6	56.0	24.6	-17.7	256.5	8.1
14	378.8	26.5	12.0	59.0	8.8	71.7	1.4	56.2	24.5	-22.7	255.8	8.5
15	315.7	28.0	12.9	33.1	11.1	73.3	2.3	63.9	35.5	-13.2	333.2	10.0
16	334.0	30.4	13.3	32.8	12.0	74.3	1.7	64.6	33.4	-17.0	315.2	8.7
17	328.0	24.1	13.8	53.6	12.6	75.6	2.1	58.9	32.4	-23.8	304.8	8.4
18	320.3	29.4	13.5	59.8	11.1	72.5	2.0	48.8	25.0	-12.2	244.8	7.1
19	306.4	33.7	14.3	28.3	12.8	74.1	1.9	74.1	38.2	-20.1	359.5	10.9
20	308.3	28.0	14.6	36.3	12.5	74.0	1.6	61.3	30.1	-18.4	289.8	8.8
21	318.0	33.8	13.1	33.0	11.6	73.4	2.5	60.1	37.7	-9.6	329.7	10.2
22	329.7	28.4	14.3	55.1	13.8	70.7	2.1	56.5	34.6	-10.4	301.5	8.7
23	280.7	32.1	13.5	57.4	9.8	73.3	2.0	56.2	28.1	-14.4	274.6	9.5
24	289.7	37.7	14.0	33.4	12.1	76.1	1.8	78.3	40.8	-25.8	388.3	12.8
25	253.7	29.1	15.3	28.2	10.3	71.5	1.7	67.2	31.5	-21.5	307.5	8.9
1BAYRAKTAR 2000	318.0	28.3	14.5	58.6	10.4	74.6	3.1	48.5	32.1	-7.5	266.1	7.9
2GEREK 79	274.9	26.2	14.2	55.5	10.4	71.7	1.5	56.2	23.7	-21.4	248.1	8.7
3KARAHAN 99	376.2	29.0	12.4	56.4	12.3	75.0	2.3	55.2	29.9	-12.7	285.3	8.8
4TOSUNBEY	344.7	30.4	12.3	28.8	10.6	75.5	2.8	60.7	36.2	-12.1	316.1	9.2
5BEZOSTAYA 1	302.3	34.5	13.5	36.0	12.8	76.0	2.2	61.2	33.9	-13.9	314.0	8.7
603-04 KEBVD 3	413.7	28.0	11.7	37.9	11.6	71.6	2.7	56.63	35.5	-8.4	310.8	9.3
ortalama	329.5	29.5	13.3	43.2	11.7	73.9	2.1	60.5	32.1	-15.7	302.2	9.2
cv	12.4	6.1	4.4	9.9	12.1	6.1	10.8	9.4	10.1	11.2	8.3	9.2
AÖF	58.8	3.0	1.2	6.1	1.7	1.6	0.7	10.8	6.1	12.2	52.2	3.2

\*:P<0.05,\*\*:p<0.01. SD: serbestlik derecesi, Verim:Tane verimi(kg/da.), BNT:bintane ağırlığı(g/1000ad), PRT:Protein Oranı(%),SRT:sertlik(PSI), SDS:Mini SDS sedimantasyon(ml), HKT:Hektolitire ağırlığı(kg/100lt.), MGS:miksoğraf gelişme süresi(dak.),MPY:pik yüksekliği(%), MSY:analiz sonrası kurve yüksekliği(%), MYUM: sağ pik eğimi (%/dak.), MTAL:orta çizgi altı alanı(%\*tq\*dak), MPG:miksoğraf pik genişliği(%)



Mini SDS sedimantasyon ortalaması (11.7ml) En yüksek 22 numaralı hat(13.7ml) en düşük ise 14 numaralı (8.75 ml) hattın sahip olduğu belirlenmiştir. Standart çeşitlerden ise bezostaja-1 çeşidi(12.75 ml) olduğu belirlenmiştir. Mini SDS sedimantasyon değeri 12 ml üzerinde olması arzu edilen bir durumdur. Bu analiz tane protein kalitesinin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Mini SDS sedimantasyon değeri yüksek olan çeşitlerin reolojik özellikleri iyi olması beklenmektedir. 22,8,9,19,17,20,10,13 numaralı hatların sds sedimantasyon değeri yüksek olarak görülmektedir.

### **Miksograf Özellikleri**

Miksograf gelişme süresi ortalama 2.1 (dak.) Bayraktar 2000 standart çeşidi 3.13 dak. ile en yüksek değere sahip olurken Bayraktar 2000 çeşidini 9 nolu hat takip etmiştir(3.1 dak), Gerek 79 çeşidi standartlar arasında en düşük değere sahip olmuştur(1.45 dak) 14 ve 10 nolu hatlar 1.37-1.21 dak ile en düşük değere sahip olmuşlardır. MGS hamurun yoğrulmaya karşı direncini göstermekte olup ekmeklik buğday için yüksek olması istenen bir durumdur. MGS açısından 9, 21, 8, 15, 7, 11, 5, 17 nolu hatlar ortalamanın üzerinde değere sahip olmuşlardır. Miksogram pik yüksekliği ortalama (%60.5) olup, en yüksek değere 24 nolu hat (78.3 dak.) en düşük değere 18 nolu hat(%48.8) sahip olmuştur. Standartlar içinde en yüksek Bezostaja-1 çeşidi(%61.2) olurken, Bayraktar 2000 çeşidi(% 48.4 ) en düşük değere ile en son sırada yer almıştır. Çeşidin sertliği ve hamurun miksograf mikserinin pimlerine karşı gösterdiği direnç ile ilgili olduğundan sert ve protein kalitesi yüksek çeşitlerde yüksek olması beklenen bir durumdur. 24, 29, 9, 25,16, 12,15, 8, 20 nolu hatlar ortalama MPY üzerinde yer almışlardır.

Miksogram son nokta yüksekliği ortalama (%32.1) olup, en yüksek değere 9 nolu hat(%45.65), en düşük değere ise 10 nolu hatta (%22.58) belirlenmiştir. Standart çeşitlerden ise Tosunbey en yüksek MSY değeri(%36.1) en düşük ise bayraktar 2000 çeşidi(% 23.7) değerine sahip olmuştur. Hamurun yoğrulma toleransının uzun süre devam etmesi hamurun kuvveti açısından önemlidir. Miksogram son nokta yüksekliği yüksek olması ekmeklik buğday için istenen bir durumdur. 9,24,19,21,8,15,22,16,11 nolu hatlar ortalama MSY değerleri üzerinde olmuştur.

Miksogramın en yüksek MPY ulaştıktan sonra eğilmeye başladığı kısım olup bu eğimin yavaş olması istenen bir durumdur birden düşmesi hamurun direncinin zayıflığını göstermektedir bu durum ekmeklik buğday açısından istenmeyen bir durumdur. Miksograf yumuşama değeri(MYUM) ortalama -15,7 olup en düşük yumuşama değeri Bayraktar 2000 çeşidi olmuş olup onu KEBVD3 hattı ve 21,22,9,7,818,15,23 ve 11 nolu hatlar izlemiştir. En yüksek yumuşama değeri ise 24 nolu hat(%-25.8) olmuştur.

Miksogram alanı(%torq\*dak) (MTAL) ortalama 302,2 olup en yüksek 24,9,19,15,8,21,4,1635,17,12,11 nolu hatlar izlemiştir. 28 nolu hat en düşük alana sahip olmuştur(244,8), Miksogram yüksek olursa ve daha geniş alan kaplarsa hamurun mukavemetinin yüksek olduğunun göstergesidir. Dolayısı ile alanın yüksek olması istenen bir durumdur.

Miksogram Pik Genişliği(MPG) genişliği (% 9,2) olarak belirlenmiştir. En yüksek pik genişliğine 24,9,19,12,21,15,23,8,6 nolu genotipler sahip olmuştur . en düşük pik genişliğine ise 18 nolu hat(%7,9) değere sahip olmuştur. Pik genişliği hamurun mikser pimlerine gösterdiği direnç olup yüksek olması ekmeklik buğday için istenen bir durumdur.

MGS ile SDS sedimantasyon arasında.MPY ile Bintane ağırlığı, Sertlik ve SDS sedimantasyon arasında, MSY ile Bintane ağırlığı, Sertlik ve SDS sedimantasyon arasında, MYUM ile verim ve protein arasında, MTAL ile Bintane ağırlığı, Sertlik ve SDS sedimantasyon arasında, MPG ile Verim Sertlik ve SDS sedimantasyon arasında önemli korelasyon ilişkileri olduğu tespit edilmiştir.(Çizelge 4)

Çizelge 4. Deneme örneklerindeki kalite analizleri arasındaki korelasyon tablosu

Değişken	Bağımlı değişken	Korelasyon	Örnek sayısı	Önemlilik derecesi
BNT	Verim kg/da	0.3258	100	0.0009
PRT	Verim kg/da	-0.6047	100	<.0001
PRT	BNT	-0.6596	100	<.0001
SRT	BNT	-0.4760	100	<.0001
SRT	PRT	0.2889	100	0.0036
SDS	verim kg/da	-0.2760	100	0.0054
SDS	BNT	-0.2786	100	0.0050
SDS	PRT	0.3942	100	<.0001
HKT	verim kg/da	0.3596	100	0.0002
HKT	BNT	0.2945	100	0.0029
HKT	PRT	-0.4107	100	<.0001
MGS(Min)	SDS	0.2228	100	0.0259
MPY(%)	BNT	0.2401	100	0.0161
MPY(%)	SRT	-0.5571	100	<.0001
MPY(%)	SDS	0.2632	100	0.0082
MSY(%)	BNT	0.2001	100	0.0459
MSY(%)	SRT	-0.5478	100	<.0001
MSY(%)	SDS	0.3986	100	<.0001
MSY(%)	PKT(Min)	0.5178	100	<.0001
MSY(%)	PKV(%)	0.6225	100	<.0001
MYUM(%/Min)	verim kg/da	0.2743	100	0.0057
MYUM(%/Min)	PRT	-0.1976	100	0.0488
MYUM(%/Min)	PKT(Min)	0.5346	100	<.0001
MYUM(%/Min)	PKV(%)	-0.4239	100	<.0001
MTAL(%Tq*%)	BNT	0.2594	100	0.0092
MTAL(%Tq*%)	SRT	-0.5903	100	<.0001
MTAL(%Tq*%)	SDS	0.3415	100	0.0005
MTAL(%Tq*%)	PKT(Min)	0.1973	100	0.0491
MTAL(%Tq*%)	PKV(%)	0.8585	100	<.0001
MTAL(%Tq*%)	CV(%)	0.9085	100	<.0001
MTAL(%Tq*%)	CI(%Tq*%)	0.8100	100	<.0001
MPG(%)	verim kg/da	-0.1881	100	0.0610
MPG(%)	SRT	-0.2978	100	0.0026
MPG(%)	SDS	0.2969	100	0.0027
MPG(%)	PKV(%)	0.8068	100	<.0001
MPG(%)	CV(%)	0.6317	100	<.0001
MPG(%)	RPS(%/Min)	-0.2569	100	0.0099
MPG(%)	CI(%Tq*%)	0.6385	100	<.0001
MPG(%)	mCI(%Tq*%)	0.7718	100	<.0001

\*:P<0.05,\*\*:p<0.01. SD: serbestlik derecesi, Verim:tane verimi(kg/da.),BNT:bintane ağırlığı(g/1000ad), PRT:Protein Oranı(%),SRT:sertlik(PSI), SDS:mini SDS sedimantasyon(ml), HKT:Hektolitire ağırlığı(kg/100lt.), MGS:miksograf gelişme süresi(dak.), MPY:pik yüksekliği(%), MSY:analiz sonrası kurve yüksekliği(%), MYUM: sağ pik eğimi( %/dak.), MTAL:orta çizgi altı alanı(%Tq\*dak), MPG:Miksogram pik genişliği(%)

Bilgisayarlı miksograf cihazı Ekmeklik buğday ıslah çalışmalarında 10 dakika analiz süresi olması ve 35 gram örnekle çalışması nedeniyle hamurun reolojik özelliklerin tahmin etmede ve genotiplerin kalite yönüyle değerlendirilmelerinde büyük kolaylık sağlamaktadır. Miksograf parametreleri ile bin tane ağırlığı, sertlik ve SDS sedimantasyon arasındaki önemli korelatif ilişki yukarıda bahsedilen parametrelerin ıslah çalışmalarında kullanılabileceğini göstermektedir. Daha önceki yapılan çalışmalarda MGS,MPY,MSY ve MTAL değerlerinin önemini vurgulamışlardır (Yong ve ark.2010, Bağcı 1998, Martinant ve ark. 1998, Hazelton ve Walker 1997, Şahin ve ark.2011). Miksograf bulgularının genel olarak zayıf ve kuvvetli kalitedeki çeşitleri birbirinden ayıracak özellikte olduğu ve bazı kalite kriterleri ile önemli düzeyde ilişki göstermektedir (Atlı ve ark.1992). Bu nedenle buğday ıslah programları kalite ıslahında miksograf cihazının kullanımı faydalı olacağı söylenebilir. Bu denemede seçim yapıldığı zaman verimi yüksek olan genotiplerin kalite özellikleri yönünden son sırada yer aldıkları görülmektedir. Bu durumda hem verimi ortalamasının üzerinde hem de kalite performansı da ortalamasının üzerinde yer alan genotiplerde seçim yapılması gerekmektedir. Bu çalışmada 9, 8, 11 nolu genotiplerin tüm özellikler yönüyle performansının seçilecek durumda olduğu belirlenmiştir.

## Kaynaklar

- Anonim, 1990. AACC Approved Methods of the American Association of Cereal Chemist, USA.
- Atlı A., H. Köksel, Z. Demir, 1992. Ekmeklik Buğdayların kalitelerinin belirlenmesinde Miksograf kullanımı üzerine araştırmalar. Gıda 17(6)387-394
- Bağcı S.A. 1998. Multivariate Analysis of Computerized Mixograph Data For End-Use Quality Improvement in Winter Wheat. M.Sc. thesis. South Dakota State University, SD, USA.
- Bağcı S.A. ve M. Şahin, 1999. Buğday Kalite ıslahında bilgisayarlı mixograf aletinin kalite ölçümünde kullanılması. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları, 8-11 Haziran, s:519-523 Konya.
- Dong H., R.G. Sears, T.S. Cox, R.C. Hoseney, G.L. Lookhart and M.D. Shogren, 1992. Relationship between protein composition and mixograph and loaf characteristics in Wheat Cereal Chem., 69: 132-136.
- Hazelton J.L. and C.E. Walker, 1997. Mixogram measurements and objective absorption determination. The mixograph handbook Chapter 6, p:27 Manhattan, KS USA.
- Khatkar B.S., A.E. Bell and J.D. Schofield, 1996. A comparative study of the interrelationship between Mixograph parameters and breadmaking qualities of wheat flours and glutes. J. Sci. Food Agric., 72:71-85.
- Martinant J.P., Y. Nicolas, A. Bouguennec, Y. Popineau, L. Saulnier and G. Branlard 1998. Relationships Between Mixograph Parameters and Indices of Wheat Grain Quality Journal of Cereal Science, 27: 179-189.
- Pena, R. J., A. Amaya., S.Rajaram., A.Mujeeb. 1990. Variation in quality characteristics with some spring 1B/1R translocation wheats. Journal of Cereal Science 12: 105-112.
- Şahin,M., Göçmen Akçacık ,A., Aydoğan S.,Taner,S., Ayrancı ,R., 2011a Ekmeklik Buğdayda Bazı Kalite Özellikleri ile Miksograf Parametreleri Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 20 (1): 6-11
- Şahin,M., Göçmen Akçacık ,A., Aydoğan S.,2011b Bazı Ekmeklik Buğday Genotiplerinin Tane verimi ile Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkiler ve Stabilite yetenekleri. Anadolu,J.,of AARI 21(2):39-48.
- Williams P., El-Haramein J.F., Nakkoul H. and Rihawi S., 1988. Crop quality evaluation methods and guidelines. sodium dodecyl sulphate (SDS) sedimentation. P: 13-16 International Center for Agricultural Research in The Dry Areas (ICARDA), Syria
- Yong S.X., Y. Jun, C.X. Min, Z. Yan, L. HuiLing, W. DeSen, H. ZhongHu, Z. Yong, 2010. Relationship of mixograph parameters with Farinograph and Extensograph parameters, and bread-making quality traits. Acta Agronomica Sinica, 36(6): 1037-1043.

## BUĞDAY (*Azer 2.*) ÇEŞİTLERİ TOHUM MİKTARLARININ KURU TARIMDA VERİME ETKİLERİ

Hosein Tabiehzad<sup>1</sup>, Esin Özkan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak ve Bitki Besleme Bölümü, Ankara

<sup>2</sup>Ankara Üniversitesi TGB, Ankara

Sorumlu Yazar: [esu0130nzkan@hotmail.com](mailto:esu0130nzkan@hotmail.com)

### Özet

Bu çalışma, en iyi tohum miktarının tesbiti için kuru tarımda, tesadüfi bloklarda ve dört tekerrürlü olarak Batı Azerbaycan Bölgesinde 2008-2010 yılları arasında yürütülmüştür.

Araştırmada materyal olarak kullanılan tohum miktarları 250-300-350-400 tane tohum/m<sup>2</sup>'de uygulanmış, 3 adet Azer 2 Buğday çeşidi olarak;

1- Kv2/Tm71/3/9

2- Sbn///Trm/K253

3- Sbn/1-27-56-4

şeklinde tesadüfi bloklarda faktöriyel düzende uygulanmıştır.

Bu çalışma sonuçlarına göre çeşitler arasında verim bakımından istatistiksel olarak farklılıklar görülmüştür ( $\alpha=1\%$ ). İkinci çeşit olan Sbn///Trm/K253 'de ortalama 1640 kg/ha ile en fazla verim elde edilmiştir. Tohum miktarları bakımından ise; 350 tohum/m<sup>2</sup> 'uygulanan Sbn///Trm/K253 çeşidinden ortalama olarak en fazla verim elde edilmiştir.

**Not:** Bu çalışma hiçbir yerde yayınlanmamıştır.

**WHEAT (Azer 2) TYPES OF AMOUNT OF SEED YIELD RATE EFFECTS OF AGRICULTURE**

<sup>1</sup> Hosein Tabiehzad

<sup>1</sup>Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Soil Science and Plant Nutrition, Ankara,  
Turkey

<sup>2</sup> Esin Özkan

<sup>2</sup> Ankara University, TGB Ankara, Turkey

Corresponding Author: esu0130nzkan@hotmail.com

Summary

In this study, in order to determine the amount of the good seed dry farming, random blocks and four replications was carried out between 2008-2010 in West Azerbaijan region.

In the study , 250-300-350-400 amount of material used, one seed/m<sup>2</sup> seed in the applied, 3 Azar 2 wheat varieties;

1 - Kv2/Tm71/3/9

2 - SBN / / / Trm/K253

3 - Sbn/1-27-56-4

random factorial design was applied in the form of blocks.

According to the results of this study were statistically different among cultivars in terms of yield ( $\alpha = 1\%$ ). The second type SBN / / / Trm/K253 an average of 1640 kg / ha and the maximum efficiency is obtained. In terms of quantities of seed; 350 seed/m<sup>2</sup> 'the SBN / / / Trm/K253 cultivar were obtained from an average maximum efficiency.

Note: This study was not published anywhere.



## 1.Giriş

Buğday beslenmesinde ve gıda ihtiyacı için stratejik öneme sahip bir besin kaynağıdır. İran'da kuru tarım yapılan Batı Azerbaycan Bölgesinde 400.000 ha alan ve her yıl bu alanın %50'sine buğday ekilmektedir. En iyi verimi elde etmek için, her türlü yöntemler; toprak su muhafaza tedbirleri, optimum kimyasal gübre kullanımı, toprak işleme yöntemi, hasat, yabancı ot mücadelesi vs. denenmektedir.

Batı Azerbaycan Bölgesinde toprakları organik madde miktarı azlığı, kuraklık tarımda kimyasal gübre kullanımını arttırmıştır. Yağış azlığı ve dağılımındaki düzensizlik verim açısından da sınırlandırıcı bir etmendir.

Gübreleme de en iyi tohum miktarının belirlenmesinde ve toprak yönetimi açısından önemli tarımsal girdilerden biri olup, buğday bitkisinin özellikle kardeşlenme döneminde rutubet miktarından optimum faydalanabilmesi için optimum tohum miktarının tesbiti çok önemlidir. Başka bir deyişle, sürdürülebilir tarım uygulamalarında mevcut potansiyellerin en iyi şekilde kullanılması gerekmektedir. Bunun için en iyi ve ıslah edilmiş tohum çeşitlerinin kullanılması gerekmektedir.

## 2.Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, faktöriyel düzende, tesadüfi bloklar halinde, 12 işlemeli ve 4 tekerrürlü kurulmuştur. En iyi tohum miktarları; 250-300-350-400 tane/ m<sup>2</sup> buğday miktarı ile yeni ıslah edilen buğday çeşitleri;

V1= KVZ/Trm 71/319 ,		250 tane x m <sup>2</sup> =D1	
V2= Sbv/ Trm / K253,	X	300 tane x m <sup>2</sup> = D2	= 12 x 3 =48 tekerrür olmuştur.
V3= Sbn /1-27-56-4		350 tane x m <sup>2</sup> = D3	(48 tane parsel bulunmaktadır.)
		400 tane x m <sup>2</sup> = D4	

Parsel büyüklüğü 2,5 x 3,5 m<sup>2</sup> 'dir. İşlemler arası 1m uzaklık ve tekrarlar arası 3m uzaklık vardır. 2000 m<sup>2</sup>'lik bir alanda geleneksel toprak işleme metodu ve diskaro ile tohum yatağı hazırlanmıştır.

Toprağın fiziksel özellikleri ve bitki besin maddelerinin belirlenmesi için 0-30cm derinlikten toprak örneği alınarak laboratuvarda rutin toprak analizleri yapılmıştır.

Bütün buğday çeşitleri karaca zararlısı için ilaçlanmıştır. Azotlu gübre N30- P30 formülüne göre, fosforlu gübre ise baharda ekimden bir gün önce uygulanmıştır. Azotlu gübre 1/3 oranında ekimle birlikte, 2/3 diğer devrelerde toprağa uygulanmıştır.

Ekim işleri küçük araştırma mibzeri kullanılarak ve ekim derinliği ise 4-5cm derinlikte açılmıştır.

İlkbaharda deneme yeri 2-4-D ve 2,5 L/ha olarak yabancı ot mücadelesinde kullanılmıştır.

Tablo 1: Deneme yerinin toprak analiz sonuçları

Derinlik (cm)	%SP	pH	%EC	%OC	%N	P ppm	K ppm	% TNV	% Kum	% Silt	% Kil
0-30	56	7,5	0,48	0,76	0,076	4,4	370	26,5	8	40	52

Tablo'ya göre deneme yerinin fosfor miktarı az, potasyum düzeyi fazla, orta derecede organik madde ihtiva etmekte ve toprak tekstürü siltli kil olarak bulunmuştur.

Deneme yerinin yıllık ortalama yağış miktarı 306mm ve dağılımı düzensiz tebit edilmiş, Mayıs ayı toplamı 16,6 mm yağış olarak tesbit edilmiştir. Buğday dane doldurma zamanında toprak rutubet oranı diğer yıllara nazaran az bulunmuştur.

Tablo 2: Denemeden elde edilen buğday ve saman miktarı kg/ha

Tekrar	1.Tekrar	1.Tekrar	2.Tekrar	2.Tekrar	3.Tekrar	3.Tekrar	4.Tekrar	4.Tekrar
İşlemler	Saman	Tane	Saman	Tane	Saman	Tane	Saman	Tane
V1D1	4400	1700	4300	1650	3800	1500	4500	1700
V1D2	4350	1550	3900	1980	3900	1480	4500	1750
V1D3	4650	1700	4200	1750	3600	1350	3950	1400
V1D4	4600	1800	4000	1600	4200	1680	4300	1650
V2D1	3600	1250	3450	1300	4000	1500	3400	1350
V2D2	3100	110	3300	1250	3100	1300	4150	1500
V2D3	3000	1200	4400	1500	3850	1450	3800	1300
V2D4	3500	1180	3250	1200	3600	1440	3780	1350
V3D1	4600	1500	3300	1300	3750	1300	3600	1300
V3D2	3200	1200	4000	1350	3600	1370	4000	1530
V3D3	4500	1400	4100	1500	3800	1400	3980	1490
V3D4	3550	1220	4050	1350	4050	1400	4100	1550

### 3. Sonuç

Yapılan 3 yıllık istatistiksel analiz sonucuna göre deneme  $p < 0,001$  düzeyde anlamlı olmuştur ve V2= Sbv/ Trm / K253 çeşidi ortalama 1640 kg/ha en üst düzeyde tane ve biyolojik verim elde edilmiştir. 350 tane/m<sup>2</sup> buğday tane (tohum miktarı) ortalama 1453 kg/ha ile en fazla ürün vermiş, istatistiki bakımdan anlamlı bulunmuştur.

### 4. Kaynaklar

Hakperest R. Ayai. M., (2001). En iyi tohum miktarının tesbiti ve Azot ile Potasyum miktarının belirlenmesi ve kuru tarımda iki çeşit durum buğdayının araştırılması. No:226 Marayeh/İran.

Anonymous, 1993. Cereal program annual report, page:32.

Meyne, E., 1987. Wheat iprovement second edition.

Mohammedi, M., 1999. Sardari ve sabular çeşitleri tohum miktarını ve ekim aralığının belirlenmesi. Yıllık rapor. Marayehe/ İran.

## BUĞDAYIN VEJETATİF GELİŞME DÖNEMİNDE MEYDANA GELEN ZARARLANMANIN VERİM VE BAZI VERİM UNSURLARINA ETKİSİ

<sup>1</sup>Seyfi TANER, <sup>1</sup>Şah İsmail CERİT, <sup>1</sup>Enes YAKIŞIR, <sup>1</sup>Emel ÖZER

<sup>1</sup> Bahri Dağdaş Uluslar arası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya

Sorumlu yazar: seyfitaner@yahoo.com

### Özet

Orta Anadolu Bölgesinde zaman zaman kış aylarının sert geçmediği yılların ilkbahar erken dönemlerinde bitkiler sapa kalkmış duruma gelmektedir. Bu da ilkbahar geç donlarının olduğu yıllarda çeşidin karakterine, soğğun şiddeti ve süresine göre bitkilerin ya tamamen ölmesine yada değişik oranlarda zararlanmalar olmasına neden olmaktadır. Bununla birlikte buğdayda kardeşlenmeden çiçeklenme safhasına doğru gittikçe don zararına karşı hassasiyet artmakta ve daha çok zararlanmalara neden olduğu bilinmektedir. Ayrıca vejetatif dönemde meydana gelen dolu zararlanmaları da bitkileri dolunun şiddetine göre tamamen tahrip edebildiği gibi kısmen zararlanmalara da sebep olmaktadır. Bunlarla birlikte zaman zaman buğdayın vejetatif döneminde hayvan olatmaları şeklinde zararlanmalar söz konusu olmaktadır.

Meydana gelebilecek don zararları karşısında üreticiden gelen arazinin sürülüp yerine başka yazlık bitki ekilip-ekilmemesine dair sorulara kısmen cevap aranması; dolu zararlanmalarında zarar oranını tespitinde tarım sigortası uzmanlarına fikir verebilmesi veya hayvan olatmalarının hukuka konu olduğu durumlarda zarar miktarının tespitine yardımcı olabileceği kanaatiyle bu çalışma yapılmıştır.

Bu çalışma, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsüne ait Konya merkezde bulunan arazide sulanan şartlarda yapılmıştır. Çalışmada BDUTAE' de geliştirilen Konya 2002 ekmeçlik buğday çeşidi kullanılarak kardeşlenme döneminden başlamak üzere 2010 yılı ilkbaharında bir hafta ara ile 5 adet kesim yapılarak verim, metrekarede başak sayısı, bitki boyu, başak boyu, başakta başakçık sayısı ve başakta tane ağırlığı değerlendirilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre kardeşlenmeden sonraki her kesimde verimde düşüşler meydana gelmiş ve bu düşüşlerde metrekarede başak sayısının azalması ve bitki boyunun kılalmasını etkili olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ekmeçlik buğday, kesim zamanı, dane verimi, verim unsurları

### EFFECT OF YIELD AND YIELD COMPONENT AT THE VEGETATIVE STAGE DAMAGE OF WHEAT

#### Abstract

Cereals stem elongation are sometimes when winter is a worm cereals already completed stem elongation stage in the early spring in Central Anatolia. At that time if it comes in late spring frost due to intensity and duration of cold, plants are completely die or are damage different ratio. On the other hand it knows that wheat becomes progressively increasing sensitivity to frost damage from tillering to flowering. Also in vegetative stage when it is an hail damage depending on the severity hail completely destroyed. Sometimes duration of the wheat vegetative stage are damaged by sheepgrazing.

Early spring frost damage, hail damage and sheep grazing cause problem in some years. In this study may be give to an idea for farmers replant summer crops, insurance expert about damage ratio and judicial persons.

It was carried out to investigate grain yield, spikes per squaremeter, plant height, spike height, spikelet in spike, grain weight in spike of Konya 2002 bread wheat variety in 2010 at Bahri Dağdaş International Research institute experiment field in Konya. In sprig time plants (the first cutting start to tillering stage) weekly were cut 5 times.

According to the results, after the tiller stage cutting grain yield decreased. The decreasing yield was effected by decreasing metrekarede başak sayı and shorter plant height.

*Key Words: Bread wheat, grain yield, cutting time and yield component.*

### GİRİŞ

Orta Anadolu Bölgesinde zaman zaman kış aylarının sert geçmediği yılların ilkbahar erken dönemlerinde bitkiler sapa kalkmış duruma gelmektedir. Bu da ilkbahar geç donlarının olduğu yıllarda çeşidin karakterine, soğğun şiddeti ve süresine göre bitkilerin ya tamamen ölmesine yada değişik oranlarda zararlanmalar olmasına neden olmaktadır (Taner ve Sade, 2005; Taner ve ark, 2010). Bununla birlikte buğdayda kardeşlenmeden çiçeklenme safhasına doğru gittikçe don zararına karşı hassasiyet artmakta ve daha çok zararlanmalara neden olduğu bilinmektedir (Warrick and Miller, 1999). Ayrıca vejetatif dönemde meydana gelen dolu zararlanmaları da bitkileri dolunun şiddetine göre tamamen tahrip edebildiği gibi kısmen zararlanmalara da sebep olmaktadır. Bunlarla birlikte zaman zaman buğdayın vejetatif döneminde hayvan otlatmaları şeklinde zararlanmalar söz konusu olmaktadır.

Meydana gelebilecek don zararları karşısında üreticiden gelen arazinin sürülüp yerine başka yazlık bitki ekilip-ekilmemesine dair sorulara kısmen cevap aranması; dolu zararlanmalarında zarar oranını tespitinde tarım ekspertizlerine fikir verebilmesi veya hayvan otlatmalarının hukuka konu olduğu durumlarda zarar miktarının tespitine yardımcı olabileceği kanaatiyle bu çalışma yapılmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsüne ait Konya merkezde bulunan arazide yapılmıştır. Çalışmada BDUTAE’ de geliştirilen Konya 2002 ekmeklik buğday çeşidi kullanılarak sulanan şartlarda 2009 ekim ayında metrekaareye 450 dane gelecek şekilde ekilmiş ve 2010 yılı ilkbaharında, ilki tam kardeşlenme olmak üzere bir hafta ara ile sapa kalkma dönemi dahil 5 kez toprak yüzeyinden kesim yapılmıştır. 4 tekerrürlü olarak kurulan deneme, tesadüf blokları deneme deseninde değerlendirilmiştir. Sulama kontrole göre ilki kardeşlenme ikincisi sapa kalkma döneminde olmak üzere iki kez yapılmıştır. Denemede dane verimi, bitki boyu, başak boyu, başakta dane sayısı ve başakta dane ağırlığı incelenmiştir. Deneme tesadüf blokları deneme deseninde, 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Deneme ekimleri 8,4 m<sup>2</sup> lik parsellere; Ekim ayında deneme mibzeri ile 4-6 cm derinliğinde ekim yapılmış, kesimlerde birer metrekaarelik alanlar değerlendirilmiştir. Dekara 9 kg saf fosfor ve 12 kg saf azot kullanılarak ilki sapa kalkma öncesi ve ikincisi de çiçeklenme öncesi olmak üzere iki defa sulama yapılmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada Orta Anadolu Bölgesi için geliştirilen Konya 2002 ekmeklik buğday çeşidinin kesim zamanı ile verim ve verim unsurlarına ait değerler istatistiksel olarak test edilmiştir (Çizelge 1).

Kesim zamanının incelenen özellikler ile ilişkisini ortaya koymak amacıyla öncelikle varyans analizi yapılmış (Çizelge 1) ve AÖF (Asgari Önemli Fark) testi uygulanarak ortalamalar gruplandırılmıştır (Çizelge 2). Kesim zamanının incelenen özellikler ile olan ilişkileri aşağıda ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Çizelge 1. Kesim zamanının verim ve verim unsurlarına etkisine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Dane Verimi (kg/da)		Bitki Boyu (cm)		Metrekarede Başak (adet)		Başak Boyu (cm)		Başakta Başakçık Say. (adet)		Başakta Dane Say. (adet)		Başakta Dane ağı	
		K.T	F	K.T	F	K.T	F	K.T	F	K.T	F	K.T	F	K.T	F
Tekrar	3	12631.5	0.8201	36.1	0.34	21535.1	0.64	1.6	0.09	8.14	0.11	85.0	0.46	0.23	0.52
Kesim Zamanı	5	1224548.1	<.0001**	4039.3	<.0001**	518122.2	0.0007**	1.3	0.32ÖD	9.90	0.19ÖD	145.3	0.48ÖD	1.11	0.10ÖD
Hata	15	205818.5		151.2		191903.7		3.1		17.52		469.4		1.53	
Değişim Katsayısı		0.23		0.03		0.26		0.24		0.24		0.24		0.24	

\*\* 0.01' e göre önemli; OD: önemli değil

Çizelge 2. Kesim zamanı ile incelenen kalite özelliklerine ait değerler

	Dane Verimi (kg/da)	Bitki Boyu (cm)	Metrekarede Başak (adet)	Başak Boyu (cm)	Başakta Başakçık Sayısı (adet)	Başakta Dane Sayısı (adet)	Başakta Dane Ağırlığı (gr)	
Kesim Zamanı	K	762.5a	100.6a	633.4a	10.56	17.40	37.60	1.79
	K1	664.2ab	91.0b	530.0ab	10.23	17.30	35.05	1.61
	K2	606.7ab	84.3c	467.5ab	10.26	17.35	38.40	1.59
	K3	510.0b	78.0d	400.0bc	10.49	17.65	37.25	1.74
	K4	295.0c	71.3e	296.7cd	10.87	18.00	42.50	1.86
	K5	103.3d	60.8f	187.5d	10.20	15.94	35.34	1.19

K, kontrol; K1, 1. kesim; K2, 2. kesim; K3, 3. kesim; K4, 4. kesim; K5, 5. kesim

Dane verimi, bitki boyu ve metrekarede başak bakımından uygulamalar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuş; ancak başak boyu, başakta başakçık sayısı, başakta dane sayısı ve başakta dane ağırlığı bakımından istatistiksel olarak farklılık oluşmamıştır (Çizelge 1). İstatistiksel anlamda önemli olan dane verimi, bitki boyu ve metrekarede başak değerlendirmelerinin hepsinde kontrol en yüksek verimleri (sırasıyla 762.5, 100.6 ve 633.4) verirken, en düşük verimleri 5. kesim zamanları (sırasıyla 103.3, 60.8 ve 187.5) vermiştir (Çizelge 2).

İncelenen özellikler arasında yapılan korelasyon analizine göre dane verimi ile bitki boyu arasında olumlu (0.9078) ve dane verimi ile metrekarede başak arasında olumlu (0.9450); bitki boyu ile metrekarede başak sayısı arasında olumlu (0.8708); başak boyu ile başakta başakçık sayısı arasında olumlu (0.7416) ve başak boyu ile başakta dane sayısı arasında olumlu (0.7810) yüksek korelasyon değerleri meydana gelmiştir (Çizelge 3).

Yapılan stepwise regresyon yöntemi ile incelenen hangi özelliklerin verime etkilerinin olduğu hesaplanmıştır. Yapılan hesaplama göre bitki boyu ve metrekarede başak yüksek R<sup>2</sup> değeri ile (0.92) verim üzerinde etkili bulunmuş ve

$$X = -411.415 + 6.4887651 \times \text{boy} + 0.8975559 \times \text{metrekarede başak}$$

Formülü elde edilmiştir.

Çizelge 3. İncelenen özellikler arasındaki korelasyon değerleri

	Bitki Boyu (cm)	Metrekarede Başak (adet)	Başak Boyu (cm)	Başakta Başakçık Sayısı (adet)	Başakta Dane Sayısı (adet)	Başakta Dane Ağırlığı (gr)
Dane Verimi (kg/da)	0.9078**	0.9450**	-0.0049	0.2896	-0.0401	0.2699
Bitki Boyu (cm)		0.8708**	0.0173	0.2531	-0.0405	0.3694
Metrekarede Başak (adet)			-0.0816	0.2206	-0.0364	0.2414
Başak Boyu (cm)				0.7416**	0.7810**	0.1518
Başakta Başakçık Sayısı (adet)					0.7597**	0.0933
Başakta Dane Sayısı (adet)						0.0951

## SONUÇ

Çalışmaya göre buğdayda kardeşlenmeden sonraki dönemde herhangi bir şekilde kök tacının üstünde meydana gelen zararlanmalarda her geçen gün verim düşüşleri meydana gelmektedir. Bu nedenle kardeşlenme ve sapa kalkma döneminde oluşan zararlanmalarda ilgili taraf olabilecekler bu verim kayıplarını dikkate alarak kendilerine yön verebileceklerdir. Ayrıca bu çalışmaya göre verime etki eden parametreler olarak metrekarede başak sayısı ve bitki boyu ön plana çıkmıştır.

## KAYNAKLAR

- Taner, S, Y. Kaya, S. Çeri, E. Özer, R. Ayrancı, H. Koç, B. Ercan, A. Göçmen, Ş.İ. Cerit, M. Türköz (2010). Ekmeklik Buğday Islah Projesi Raporu BDUTAE, KONYA.
- Taner, S ve B. Sade, (2005). Düşük Sıcaklığın Serin İklim Tahıllarına Etkileri, Bitkisel Araştırma Dergisi (2005) 2: 19-28.
- Warrick, E.B and T.D, Miller (1999). Freeze Injury on Wheat. Texas Agricultural Extension Service, SCS-1999-15/9-99.



## BAZI DURUM BUĞDAY GENOTİPLERİNİN ÖNEMLİ BİR KÖK ÇÜRÜKLÜĞÜ ETMENİ OLAN *Fusarium culmorum*'A KARŞI DAYANIKLILIKLARININ BELİRLENMESİ

Murat Nadi Taş<sup>1</sup>, Fatih Özdemir<sup>1</sup>, Birol Ercan<sup>1</sup>, İlker Topal<sup>1</sup>, Musa Türköz<sup>1</sup>, İbrahim Kara<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya  
Sorumlu Yazar: [muratnadi86@gmail.com](mailto:muratnadi86@gmail.com)

### Özet

Bu araştırma, 2011-2012 yılında Konya kuru koşullarında 30 genotipten (5 çeşit ve 25 hat) oluşan makarnalık buğday genotiplerinin ön verim kademesinde, önemli bir kök çürüklüğü etmeni olan *Fusarium culmorum*'a karşı suni inokulasyon altındaki reaksiyonlarını belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Ekimler 1 metrelik sıralara hastalığın etkilerini kıyaslamak amacıyla aynı genotipin bir sıra inokuleli, bir sıra inokulesiz olarak yan yana ekilmesiyle yapılmıştır.

Değerlendirmeler, bitkilerin zadoks skalasına göre 91-94. büyüme dönemleri arasında inokulasyondan kaynaklanan ak başak oluşumu 0-5 ak başak skalası kullanılarak, yine Zadoks skalasına göre 99. dönemde inokulasyondan kaynaklanan gelişme geriliği 0-5 gelişme geriliği skalasına göre belirlenmiştir.

Ak başak semptomuna göre yapılan değerlendirmede KMÖVD 7 numaralı genotip 4 (% 30-50 ak başak) değeri olarak en hassas materyal olarak belirlenmiştir. Genotipler içerisinde KMÖVD 13, 19, 26 ve 27 numaralı hatlar 1 düzeyinde (% 5 ak başak) değer olarak dayanıklı genotipler sınıfında yer almıştır. Denemede yer alan standart çeşitlerden Kızıltan-91 ve Meram-2002 % 5 ak başak oluşumu ile 1 değeri almış olup, standartlar arasındaki en dayanıklı çeşitler olmuştur. Diğer standart çeşitler olan Eminbey, Çeşit-1252 ve Kunduru çeşitleri ise 2 değeri olarak (% 5-10 ak başak) orta dayanıklı olarak belirlenmiştir.

Enfeksiyonun inokuleli bitkiler üzerinde meydana getirdiği gelişme geriliği sonuçlarına göre KMÖVD 8 ve 17 numaralı hatlar 3 değeri olarak (% 10-30 gerilik) en hassas genotipler olmuştur. Hatların % 55'i (11 genotip) 0 değeri olarak (inokulesiz sıra ile eşit büyüme) dayanıklı grupta yer aldığı belirlenmiştir. Standart çeşitlerden Çeşit-1252 1 değeri olarak (% 5 gerilik) dayanıklı sınıfa girmesine karşın Kunduru, Kızıltan-91, Meram ve Eminbey standart çeşitleri 2 değeri (%5-10 gerilik) olarak orta dayanıklı sınıfında yer almıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Fusarium culmorum*, Dayanıklılık, Makarnalık Buğday, Kök Çürüklüğü

## DETERMINATION THE RESISTANCE OF THE GENOTYPES OF DURUM WHEAT AGAINST *Fusarium culmorum*, AS A SUBSTANTIAL ROOT ROT CAUSAL AGENT

### Abstract

This study was carried out in order to determine the reactions of 30 genotypes ( 5 variety and 25 lines ) of durum wheat at pre yield stage under artificial inoculation against *Fusarium culmorum*, as a substantial root rot causal agent, between 2011-2012 in the arid areas of Konya.

The planting was made collaterally as of that in one metric rows and one row inoculated and the other row non-inoculated in order to compare the effects of the disease.

After the evaluations, white spike damage was determined between 91-94th periods of plant zadoks scale using 0-5 white spike scale, and growth reduction was determined at 99th period of plant zadoks scale using 0-5 growth reduction scale.

In the analysis made in accordance with white spike symptom 7 numbered DDPYT genotype ( White spike rate 30-50 %) was determined as the most susceptible material by taking 4 value. Within the genotypes 13, 19, 26 and 27 numbered DDPYT lines ( 5 %) took 1 value and were determined as the most resistant genotypes. Standard cultivars, Kızıltan-91 and Meram-2002, used in the treatments with 5 % of white spike damage took 1 value and became the most resistant standard cultivars. Other standard cultivars like Eminbey, Çeşit-1252 and Kunduru took 2 values ( 5-10 % of white spike damage) were determined as middle-resistant.

According to the growth reduction results caused by infection on inoculated plants, 8 and 17 numbered DDPYT lines took 3 values ( reduction rate 10-30 %) and became the most susceptible genotypes. 55 % of all the lines ( 11 genotypes) took 0 value ( equal growth in non-inoculated rows) and were determined in resistant group. Despite Çeşit-1252 as a standard cultivar took 1 value ( 5 % of reduction ) determined as resistant, Standard cultivars like Kunduru, Kızıltan-91, Meram and Eminbey took 2 values and determined in mid-resistant group.

**Key Words:** *Fusarium culmorum*, Resistance, Durum Wheat, Root Rot

### GİRİŞ

Buğday yetiştiriciliğinde bitki hastalıkları ile mücadele üzerinde dikkatle durulması gereken konulardan biridir. Her yıl üretim sezonu sonunda elde edilecek ürünün yaklaşık %20'sinin buğday hastalıkları nedeniyle kaybolduğu tahmin edilmektedir (Wiese, 1987). Özellikle fungal hastalıkların neden olduğu kayıplar bazen çok ciddi boyutlara ulaşabilmektedir. Genel olarak bakıldığında, ülkemizde üreticilerinin bazı fungal hastalıkları konusunda belirli bir düzeyde bilgi sahibi olmalarına rağmen, kök ve kök boğazı hastalıkları ve bunların önemi hakkında yeterli bilgilerinin olmadığı ve hatta birçok bölgede bu hastalıkların varlığının dahi fark edilemediği görülmektedir.

Buğdayda kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalığı ülkemiz dahil dünyada buğday üretiminin yapıldığı hemen her bölgede yaygın olarak görülen bir hastalıktır. Özellikle monokültür hububat tarımının yapıldığı alanlarda topraktaki inokulum yoğunluğu zamanla artış göstermektedir. Hastalıkla bulaşık alanlarda hasadın ardından kök ve kök boğazı çürüklüğü etmenleri toprakta kalmakta ve uzun yıllar topraktaki varlığını sürdürebilmektedir. İklim, toprak koşulları, üretim yapılan bölgenin ekolojik ve coğrafi özellikleri de hastalık yaygınlığını ve hastalık şiddeti etkileyen en önemli unsurlardır. Hastalığa yakalanan bitkilerin kök, kök boğazı ve sap kısmında şeritler halinde uzayan ya da tüm silindiri tamamen sarmış kahverengi lekeler görülür. Bu lekeler daha çok, sözü edilen bölgelerde ortaya çıkmalarına rağmen infeksiyonun yoğunluğu ve hastalığın seyrine göre bazen yaprak kıvrıkları ve gövdede 4. ve hatta 5. boğuma kadar ilerleyebilir. Bazı durumlarda çiçeklenme döneminde yaşanan su stresi ile birlikte bitkilerde beyaz başak oluşumu ve erken ölümler gözlenebilir. Bu belirtileri gösteren bitkilerde, başta su transportunun normal bir şekilde sağlanamaması ve buna bağlı olarak fizyolojik bozuklukların ortaya çıkmasıyla bitkiler normal yaşam süresinden daha kısa bir sürede ömrünü tamamlamakta ve ürün veriminde önemli düzeyde azalmalar meydana gelmektedir. Hastalığın şiddetli olduğu bölgelerde ürün azalışının zaman zaman %50-70 düzeylerine ulaştığı kaydedilmiştir (Cook, 1968; Booth, 1971; Hill ve ark., 1983; Mihuta-Grimm ve Forster, 1989; Smiley ve ark., 1996; Hekimhan ve ark., 2005).

Ülkemizde ise kök ve kök boğazı hastalıkları konusunda yapılan çalışmalar genellikle hastalık etmenlerinin teşhisi ve yoğunluğunun tespiti için sörvey çalışması şeklinde gerçekleşmiş olup bu hastalıklara karşı çeşit hassasiyeti üzerinde kapsamlı araştırmalar yapılmamıştır. Bu hastalıklara karşı dayanıklılık konusunda yeterli çalışmalar yapılmamasından dolayı bu etmenlere karşı dayanıklılık konusunda araştırmalar yapılmasını zorunlu hale getirmiştir. Araştırmamızda kullanılan kök ve kök boğazı çürüklüğü etmeni olan *Fusarium culmorum* daha önceki yıllarda yapılan survey çalışmalarında Orta Anadolu Bölgesi'nde tespit edilen en yaygın kök çürüklüğü etmeni olmasından dolayı tercih edilmiştir (Nicol et al. 2004). Nitekim Aktaş ve ark. (1995), *F.culmorum*'un Konya ilinin Cihanbeyli, Sarayönü, Selçuklu, Karatay, Meram, Çumra ve Beyşehir ilçeleri arpa ekim alanlarında arpa kök ve kökboğazı hastalık etmenleri içerisinde hakim tür olarak belirlemişlerdir.

Bu araştırma ile Bahri Dağdaş UTAEM tarafından kuru koşullar için geliştirilen makarnalık buğday ön verim kademesindeki hat ve çeşitlerin suni inokulasyon koşulları altında *Fusarium culmorum* kök ve kök boğazı çürüklüğü etmenine karşı hassasiyetleri ortaya konulmuştur.

## Materyal ve Yöntem

Çalışmanın materyalini Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü bünyesinde yürütülen Ekmeklik Buğday Islah Projesi'nde yer alan 44 hat ve 5 standart çeşitten oluşan Kuru Ekmeklik Buğday Ön Verim Kademesi materyalleri oluşturmuştur.

Çalışmada kullanılan çeşit ve hatların tohumları Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde birisi inokule edilmek üzere 10'ar gram ve iki paket olarak hazırlanmıştır. Tohumlar için gerekecek inokulum miktarı 10 gr. tohum için 4 ml. olarak hesaplanmış olup toplam miktar inokule edilecek toplam tohum miktarına göre belirlenmiştir. İnokulum üretimi Nicol ve ark. 2004'e göre yapılmıştır. Buna göre daha önceden belirlenen *Fusarium culmorum* izolatu petrilere 2 hafta geliştirildikten sonra ¼'ü buğdayla doldurulup nemlendirilmiş, otoklav edilmiş propilen torbaların içerisine bu izolatlar konulmuş ve 2-3 hafta 23 °C sıcaklıkta konidi gelişimi için bırakılmıştır. Gelişen torbalara distile su eklenerek ve oluşan spor süspansiyonu tülbentten süzülerek parçacıklar uzaklaştırıldıktan sonra elde

edilen yoğun spor süspansiyonu Thoma Lamı yardımıyla tohumları inokule etmek için kullanılarak  $1 \times 10^6$  yoğunluğa seyreltilmiştir.

Önceden inokule edilmek üzere hazırlanan tohumlar, yine önceden belirli yoğunluğa ayarlanmış inokulum öncelikle yuvarlak kaplara konulmuş ve tohumlar plastik süzgeç yardımı ile inokulumda daldırılmıştır. İnokulumdan çıkarılan tohumlar gölgede kurumaya bırakılmıştır. Kuruyan tohumlar zarflanarak ekime hazır hale getirilmiştir.

İnokule edilmiş ve edilmemiş sıraların yan yana 1.5 metre ve 1 sıra ekilmesiyle hazırlanan denemenin değerlendirilmesi tarla sezonu boyunca hastalık belirtilerinin (kökboğazında kahverengileşme ve beyaz başak oluşumu) gözlenerek iki sıranın karşılaştırılmasıyla yapılmıştır. Zadoks büyüme skalasına göre 91-94 dönemleri arasında hastalığın belirtisi olan beyaz başak oluşumu değerlendirilmiş olup, yine Zadoks skalasına göre 99. dönem olan olgunluk döneminde inokulasyondan kaynaklanan Büyümede Azalma değerlendirmeleri yapılmıştır. Değerlendirmelerde 0-5 skalası kullanılmıştır (Nicol et al. 2008).

Çizelge 1. İnokulasyonun etkisi ile oluşan Beyaz Başak değerlendirme skalası

Skala Değeri	Değerlendirme (Zadoks 91-94 gelişme döneminde)
0	Beyaz Başak Yok
1	%5 Beyaz Başak
2	% 5-10 Beyaz Başak
3	% 10-30 Beyaz Başak
4	% 30-50 Beyaz Başak
5	% 50 Beyaz Başak

Çizelge 2. İnokulasyonun etkisi ile oluşan Büyümede Azalma değerlendirme skalası

Skala Değeri	Değerlendirme (Zadoks 99 gelişme döneminde)
0	Eşit Büyüme
1	%5 Büyümede Azalma
2	% 5-10 Büyümede Azalma
3	% 10-30 Büyümede Azalma
4	% 30-50 Büyümede Azalma
5	% 50 Büyümede Azalma

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Yapılan değerlendirmelere ait, Kuru Makarnalık Ön Verim Denemesindeki hatların Pedigrileri, Gelişme Geriliği skorları ve Ak Başak Skorlarına ait sonuçlar Çizelge 3'de görülmektedir.

Çizelge 3. Kuru Makarnalık Ön Verim Kademesindeki Hatların Gelişme Geriliği ve Ak Başak Skorları ile Pedigrileri

SN	ÇEŞİT/MELEZ	Gelişme Geriliği	Ak Başak
1	KMÖVD-1	1	3
2	KMÖVD-2	2	2
3	KMÖVD-3	0	2
4	KMÖVD-4	1	3
5	KMÖVD-5	1	2
6	KIZILTAN	2	1
7	KMÖVD-6	0	4
8	KMÖVD-7	3	2

9	KMÖVD-8	0	3
10	KMÖVD-9	0	2
11	KMÖVD-10	1	3
12	Ç-1252	1	2
13	KMÖVD-11	2	1
14	KMÖVD-12	2	2
15	KMÖVD-13	1	3
16	KMÖVD-14	0	2
17	KMÖVD-15	3	2
18	EMİNBEY	2	2
19	KMÖVD-16	0	1
20	KMÖVD-17	1	3
21	KMÖVD-18	0	2
22	KMÖVD-19	0	2
23	KMÖVD-20	0	3
24	KUNDURU	2	2
25	KMÖVD-21	0	2
26	KMÖVD-22	2	1
27	KMÖVD-23	0	1
28	KMÖVD-24	2	2
29	KMÖVD-25	2	2
30	MERAM	2	1

*F. culmorum* kök çürüklüğü etmenin enfeksiyonu neticesinde ortaya çıkan skorlar incelendiğinde standart çeşitlerden Meram, Kunduru, Eminbey ve Kızıltan çeşitleri gelişme geriliği skorlarına göre 2 değeri almış ve inokuleli sıranın inokulesiz sıraya göre % 5-10 düzeyinde gelişme geriliği gösterdiği saptanmıştır. Ç-1252 çeşidinde ise gelişme geriliği skoru 1 değeri almış olup çeşitler içerisinde en dayanıklı genotip olarak tespit edilmesine rağmen 2 düzeyinde ak başak skoru almış ve ak başak skoru yönüyle Kunduru ile Eminbey çeşidi ile birlikte kendine dayanıklı/orta dayanıklı sınıfında yer bulmuştur.

Hatlar gelişme geriliği skorları baz alınarak değerlendirildiğinde 15 numaralı hat %10-30'luk gelişme geriliğiyle 3 skala değeri olarak orta dayanıklı/orta hassas sınıfta yer almış, aynı hat 2 olan ak başak skala değeri ile dayanıklı/orta dayanıklı sınıfta kendine yer bulmuştur. Gelişme geriliği skoru baz alınarak yapılan değerlendirme sonucu 15 numaralı hat en hassas genotip olarak öne çıkmıştır. Gelişme geriliği skorlarına göre hatların % 44'i (11 genotip) 0 değeri olarak (inokulesiz sıra ile eşit büyüme) çok dayanıklı grupta yer aldığı belirlenmiştir. Ak başak simptomuna göre yapılan değerlendirmede KMÖVD 6 numaralı genotip 4 (% 30-50 ak başak) değeri olarak en hassas materyal olarak belirlenmiştir. Genotipler içerisinde KMÖVD 11, 16, 22 ve 23 numaralı hatlar 1 düzeyinde (%5 beyaz



başak) değer alarak en dayanıklı genotipler olarak öne çıkmıştır. Kılınç ve ark., (2008) yaptıkları bir çalışma ile *F. culmorum*'a karşı kışlık buğday çeşitlerinin farklı tepkiler gösterdiğini belirlemişler ve sera koşullarında 47 adet kışlık ekmeçlik buğday çeşidinin 10 adetinin toleranslı olduğunu rapor etmişlerdir. Sonuç olarak yapılan çalışma ile deneme içerisinde yer alan çeşit ve hatlar arasında hem gelişme geriliği hem de ak başak oluşumu skorlarına göre önemli farklılıklar olduğu belirlenmiş olup, bu çalışmaların ileri ki kademelerde de devam ettirilmesiyle bölgenin en yaygın kök ve kök boğazı çürüklüğü etmeni olan *F. culmorum*'a karşı tolerant ve dayanıklı hat ve çeşitlerin geliştirilebileceği düşünülmektedir. Bu çalışmalar dayanıklılığı ve toleransı tescil edilmiş hat ve çeşitlerin belirlenmesini sağlayarak melezleme programlarında kullanılmasıyla da daha geniş bir dayanıklılık gen havuzu elde edilmesi ümit edilmektedir.

### **Kaynaklar**

Aktaş H., Yıldırım A.F., Sayın L., 1995. Konya İli Arpa Ekiliş Alanlarında Arpa Verimini ve Kalitesini Etkileyen Kök ve Kökboğazı Hastalık Etmenlerinin Saptanması Üzerinde Araştırmalar. Arpa Malt Sempozyumu III, 5-7 Eylül 1995,253-259, Konya

Booth, C., 1971. The Genus *Fusarium*. Kew, England. Commonwealth Mycology Institute. 237p.

Cook, R.J., 1968. *Fusarium* Root and Foot Rot of Cereals in the Pacific Northwest. *Phytopathology*, 58: 1-126.

Hekimhan, H., Bağcı, S.A., Nicol, J., ve Tunalı, B., 2005. Kök ve Kökboğazı Çürüklüğü Hastalığı Etmenlerinin Bazı Kışlık Hububat Verimleri Üzerine Etkileri. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi Bildirileri, Cilt:1, Sayfa: 201-206. 5-9 Eylül 2005 Antalya

Hill, J., Fernandez, J.A., and McShane, M.S., 1983. Fungi Associated with Common Root Rot of Winter Wheat in Colorado and Wyoming. *Plant Disease*, 67:795-797.

Kılınç, A.T., Yorgancılar, A., Şahin, E., Yıldırım, A.F., Erginbaş, G., Nicol, J.M., Bolat, N., Yorgancılar, Ö., 2008. Buğdayda Kök ve Kök Boğazı Çürüklüğü Etmenine (*F. culmorum*) Karşı Dayanıklılık Kaynaklarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, sf: 628-630, 2-5 Haziran 2008, KONYA.

Mihuta-Grimm, L., and Forster, R.L., 1989. Scab of Wheat and Barley in Southern Idaho and Evaluation of Seed Treatments for Eradication of *Fusarium* spp. *Plant Disease*, 73: 769-771.

Nicol, J.M., Rivoal, R., Trethowan, R.M., van Ginkel, M., Mergoum, M., and Singh, R., 2004. CIMMYT's approach to identify and use resistance to Nematodes and Soil Borne Fungi, in developing Superior Wheat Germplasm.

Nicol, J. M., Bağcı A., Bolat N., Erginbas G., Sahin E., Yıldırım A. F., Ozdemir F., Yorgancılar A., Kılinc A. T., Trethowan R. T. and Manes Y., 2008. Identification of Bread Wheat Resistance Against Dryland Crown Rot ( *Fusarium culmorum*) Under Inoculated Field and Controlled Greenhouse Conditions İn Turkey. *Journal of Plant Pathology* (2008), 90 (3 Supplement), S 3.74.

Smiley, R.W., and Patterson, L.M., 1996. Pathogenic Fungi Associated with *Fusarium* Foot Rot of Winter Wheat in the Semiarid Pacific Northwest. *Plant Disease*, 80: 944-949.

Wiese, M.V., 1987. *Compendium of Wheat Disease*. 2nd ed. American Phytopathological Society, St. Paul MN. 53-55 pp.

## ICARDA ORİJİNLİ BAZI DURUM BUĞDAY GENOTİPLERİNİN DİYARBAKIR ŞARTLARINA UYUM KABİLİYETLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Sertaç Tekdal<sup>1</sup>, Enver Kendal<sup>1</sup>, Hüsnü Aktaş<sup>1</sup>, Mehmet Karaman<sup>1</sup>  
Hasan Kılıç<sup>2</sup>, Ferhat Kızılgöçü<sup>3</sup>

<sup>1</sup>GAP Uluslar arası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Diyarbakır

<sup>2</sup>Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bingöl

<sup>3</sup>Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, Diyarbakır

### ÖZET

Diyarbakır şartlarında yağışa dayalı olarak 2009-2010 ve 2010-2011 ekim sezonlarında gerçekleştirilen bu çalışmada, verim ve kalite açısından üstün durum buğday hatlarının belirlenmesi ve ıslah programlarında kullanılması hedeflenmiştir. Araştırmada, ICARDA (International Center for Agricultural Research in the Dry Areas)'dan temin edilen 18 hat ile 5 standart çeşitle birlikte, söz konusu bölgede ekim alanına sahip olan Sarıçanak-98 çeşidi kullanılmış, deneme tesadüf blokları deneme desenine göre iki tekerrürlü olarak kurulmuş ve genotiplerin tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein içeriği, tane rengi ile mini SDS değeri incelenmiştir. Yapılan bileşik analizde, genotipler arasında tüm özellikler yönünden önemli farklılıklar gözlenirken; yıllar arasında protein ve msds özellikleri yönünden ve genotip x yıl interaksyonu açısından ise tane verimi ve protein oranı özellikleri yönünden önemli farklılıklar tespit edilmiştir. İki yıllık ortalamalara göre; gerek verim ve gerekse kalite yönünden ümitvar görünen bazı hatlar, durum buğday ıslah programı kapsamında değerlendirilmek üzere verim denemelerine alınmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** ICARDA, Durum Buğday, Adaptasyon, Verim, Kalite

### Investigation of Adaptation Capability of Some Durum Wheat Genotypes of Icarda Origin in Diyarbakir Conditions

### ABSTRACT

This study was carried out to identify with superior properties durum wheat genotypes and to use for breeding program in 2009-2010 and 2010-2011 growing season in Diyarbakir conditions. In the study, in addition to 18 lines and 5 standard varieties, obtained from ICARDA(International Center for Agricultural Research in the Dry Areas), Sarıçanak-98 durum wheat variety cultivated in the region were used. The experiment established as a randomized complete block design experiment with two replications and grain yield, thousand grain weight, hectoliter weight, protein content, grain color and mini SDS value were evaluated in the study. According to the analyses of compound variance was observed between genotypes in point of whole parameters. Also it was determined significant differences in terms of properties of protein ratio and msds between the years and in terms of properties of grain yield and protein ratio between the genotip x year interaction. According to the two-year averages, promising genotypes in connection with both grain yield and quality characteristics were taken the yield trials within the framework of breeding program.

**Key Words:** ICARDA, Durum Wheat, Adaptation, Yield, Quality.

## GİRİŞ

Dünya buğday üretimi 668 milyon ton olarak tahmin edilmekte olup, bunun yaklaşık 40 milyon tonunu durum buğday oluşturmaktadır (AAFC, 2009). Dünya durum buğday üretiminin % 20'si Türkiye'nin de içinde bulunduğu Orta Doğu ülkeleri tarafından gerçekleştirilmektedir. Türkiye yıllık yaklaşık 3 milyon tonluk durum buğday üretimi ile dünyanın en önemli üretici ülkeleri arasında yer almaktadır Türkiye'de durum buğday üretimi özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesi ile Orta Anadolu Bölgelerinde ve bir miktar da Ege Bölgesinde (Denizli-Manisa) yapılmaktadır. Ancak Türkiye'de üretilen durum buğday, miktar olarak makarna fabrikalarının ihtiyaçlarını karşılamaya yeterli olmakla birlikte kalite açısından yetersizdir (TMSD, 2008).

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde toplam buğday ekilişi 1.3 milyon ha, üretim ise 3.66 milyon tondur. Durum buğday ekilişi ise 0.56 milyon ha, üretimi 1.72 milyon tondur (TUİK, 2009). Güneydoğu Anadolu Bölgesi, geniş arazi varlığı ve uygun iklim koşullarıyla durum buğday için büyük bir tarımsal potansiyele sahiptir (Genç ve ark., 1993). Bu özelliğinden dolayı diğer bölgelerle karşılaştırıldığında daha kaliteli ürün elde edilebilmektedir.

Günümüzde durum buğday üretiminin artırılması için; yüksek verim yanında makarnalık kalitesi geliştirilmiş çeşitlere yönelik olarak yapılacak ıslah çalışmalarına ağırlık verilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu ıslah çalışmalarında varyasyon tabanının geniş tutulması ve tüm yurt içi/dışı kaynaklardan faydalanılması gerekmektedir (Tekdal, 2011).

Ülkemizde olduğu gibi bölgemizde de makarnalık buğday üzerine yapılan araştırma faaliyetlerinde materyal temini, ağırlıklı olarak CIMMYT ve ICARDA'dan gerçekleştirilmektedir. Son yıllarda seçilen genotiplerin potansiyel verimlerinde bir ilerleme kaydedildiği ve bu potansiyelin daha da arttırılabileceği bildirilmektedir (Toklu ve ark. 2001). Bu çalışma ile ICARDA'dan temin edilen 18 hattın Diyarbakır şartlarında ıslah çalışmalarına materyal temin edilmesine esas olmak üzere tane verimi ve bazı kalite özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

### Materyal

Çalışmada, ICARDA (International Center for Agricultural Research in the Dry Areas)'dan temin edilen 18 hat ile 5 standart makarnalık buğday çeşidine ek olarak bölgede ekim alanına sahip olan Sarıçanak-98 makarnalık buğday çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Kullanılan genotiplerin isim/pedigirileri ve temin edildikleri yerler ile ilgili bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Genotiplerin isim/pedigirileri ve temin edildikleri yerler

S.No	Genotipler	Temin	S.No	Çeşit/Hat	Temin
1	Adnan2	ICARDA	13	Sebatel1/5/Aristan/3/Lahn//Gs/Stk/4/Brch	ICARDA
2	Omrabi5 (Std)	ICARDA	14	Icajihani1	ICARDA
3	Geromtel1/Icasyr1	ICARDA	15	Marsyr3/Murlagost2	ICARDA
4	Ysfl/Otb6	ICARDA	16	Waha (Std)	ICARDA
5	Aghrass1/3/Mrf1//Mrb16/Ru	ICARDA	17	Icasyr1/3/Bcr/Sbl5//T.urartu	ICARDA
6	Quarml/Gbch2/3/Mrf2/Normal	ICARDA	18	Atlas2	ICARDA
7	Younes1 (Std)	ICARDA	19	Ter1//Mrf/1Stj2	ICARDA
8	Icarasha1	ICARDA	20	Miki2 (Std)	ICARDA
9	Berch1/3/Mrf2//Bcr/Gro1	ICARDA	21	Marsyr3/3Gcn//Stj/Mrb3	ICARDA
10	Sebatel2//Wdz6/Gil4	ICARDA	22	Mck2//Tilo-2//Berch1/Kund1149	ICARDA
11	Korifla (Std)	ICARDA	23	Marsyr3//Saadi 1989/Chan	ICARDA
12	Icasyr1/3/Gcn//Stj/Mrb3	ICARDA	24	Sarıçanak (Std)	GAP UTAEM

### Deneme Alanının İklim Özellikleri

Çizelge 2’de görüldüğü gibi Diyarbakır, 2009-2010 da 517.9 mm, 2010-2011 de ise 551.0 mm yağış almış olup, her iki yetiştirme sezonunda da uzun yıllara göre daha yüksek yağış kaydedilmiştir. Sıcaklıklar ise 2009-2010 sezonunda uzun yıllara göre daha yüksek olurken, 2010-2011 sezonunda daha düşük seyretmiştir.

**Çizelge 2.** Diyarbakır’ın sıcaklık değerleri ve yağış miktarı

	Ortalama sıcaklık (°C)			Yağış (mm)		
	2009-2010	2010-2011	Uzun Yıllar	2009-2010	2010-2011	Uzun Yıllar
Eylül	22.9	27.0	24.9	25.2	0.4	3.4
Ekim	18.5	18.1	17.2	62.4	63.4	30.4
Kasım	9.8	11.1	10.0	55.6	0	55.9
Aralık	7.1	6.5	4.2	87.2	48.0	71.5
Ocak	5.4	3.5	1.8	113.4	40.0	80.2
Şubat	6.6	4.7	3.6	40.2	49.9	68.6
Mart	11.1	9.0	8.1	68.7	46.6	62.2
Nisan	14.2	13.0	13.8	22.4	209.0	72.1
Mayıs	20.4	17.7	19.3	31.6	80.1	42.9
Haziran	27.2	25.5	25.9	11.2	13.6	7.1
<b>Toplam</b>				<b>517.9</b>	<b>551.0</b>	<b>494.3</b>

meteor.gov.tr

### Yöntem

Deneme, 2009-2010 ile 2010-2011 yetiştirme sezonlarında GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü deneme alanında, tesadüf blokları deneme desenine göre iki tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Deneme parselleri  $1.2 \times 3.5 = 4.2 \text{ m}^2$  olacak şekilde Kasım ayında deneme mibzeri ile ekilmiştir. Ekimle birlikte dekara 6 kg saf N ile 6 kg  $\text{P}_2\text{O}_5$  ve sapa kalkma döneminde ise 6 kg saf N uygulanmıştır. Ayrıca geniş yapraklı yabancı otlara karşı kimyasal mücadele yapılmıştır. Hasat olgunluğuna gelen parsellerde hasat, parsel biçerdöveri ile  $1.2 \times 2.5 = 3 \text{ m}^2$  olarak yapılmıştır.

### İncelenen Özellikler

Tane verimi, Bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, protein içeriği, tane rengi, ve mini SDS değeri üzerinden incelemeler yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen verilerin varyans analizleri JMP 7.0 paket programı kullanılarak yapılmış olup, önemli bulunan özelliklerin ortalamaları A.Ö.F. testi ile gruplandırılmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada incelenen özelliklere ait ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 3 ve 4’te verilmiştir. Yapılan bileşik analizde; genotip, yıl ve genotip x yıl interaksyonunda %1 ve % 5 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur.

**Tane Verimi (kg/da):** Yapılan bileşik analizde; genotip ve genotip x yıl interaksyonu % 5 düzeyinde önemli olurken, yıllar arasında önemli farklılık gözlenmemiştir. En yüksek ile en düşük tane verimi 713 ve 526 kg/da ile 8 ve 4 nolu hattın elde edilmiştir. Younes1 hariç diğer tüm standart çeşitler genel ortalama değeri olan 625 kg/da’nın altında kalmışlardır. Standartların ortalaması 610 kg/da iken, hatların ortalaması 630 kg/da olmuştur. İkinci yılda yağış oranının daha yüksek olması sebebiyle tane veriminde de artış meydana gelmiş ancak bu artış önemli olmamıştır. Tane verimine ait genotip x yıl interaksyonunun önemli olması, tane veriminin kalıtım derecesinin genel olarak düşük/orta (Kılıç ve Yağbasanlar, 2010) ve çevreden etkilenmesiyle izah edilebilir.

**Çizelge 3.** Tane verimi, bin tane ve hektolitreye ağırlığına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

Genotip	Tane Verimi (kg/da)			Bin Tane Ağırlığı (gr)			Hektolitreye Ağırlığı (kg/hl)		
	Genotip x Yıl İnteraksiyonu		Ortalama	Genotip x Yıl İnteraksiyonu		Ortalama	Genotip x Yıl İnteraksiyonu		Ortalama
	1. Yıl	2. Yıl		1. Yıl	2. Yıl		1. Yıl	2. Yıl	
1	593 g-o	619 d-n	606 b-f	34.8	37.6	36.2 h-j	78.3	80.5	79.4 d-g
2	529 j-o	634 c-l	581 d-f	37.4	31.3	34.3 j	79.6	77.8	78.7 fg
3	617 e-o	488 m-o	552 ef	39.5	40.0	39.8 c-g	79.1	79.0	79.1 e-g
4	580 g-o	472 o	526 f	41.1	44.0	42.6 bc	78.1	79.0	78.5 fg
5	552 h-o	574 g-o	563 d-f	35.5	40.1	37.8 e-i	79.4	80.1	79.8 b-g
6	577 g-o	752 a-e	664 a-d	28.9	29.8	29.3 k	78.8	78.8	78.8 fg
7	544 i-o	786 ab	665 a-d	39.2	40.6	39.9 c-f	80.7	81.2	80.9 a-c
8	626 d-m	801 a	713 a	34.5	36.0	35.2 ij	78.6	78.2	78.4 g
9	645 b-k	565 g-o	605 b-f	36.9	38.8	37.8 e-i	81.5	81.6	81.5 a
10	569 g-o	755 a-e	662 a-d	48.6	49.9	49.2 a	80.7	81.3	81.0 ab
11	496 l-o	745 a-f	621 a-f	33.2	35.1	34.2 j	76.3	75.2	75.7 h
12	619 e-n	803 a	711 a	43.5	45.5	44.5 b	80.1	79.8	80.0 b-f
13	545 i-o	708 a-g	626 a-f	37.7	42.4	40.0 c-f	80.1	81.5	80.8 a-d
14	501 k-o	678 a-1	589 c-f	41.4	44.3	42.8 bc	80.2	81.1	80.7 a-d
15	557 g-o	765 a-d	661 a-d	39.5	40.3	39.9 c-g	79.1	79.8	79.4 c-g
16	571 g-o	598 g-o	584 d-f	36.0	37.4	36.7 f-j	78.2	79.4	78.8 fg
17	574 g-o	680 a-1	627 a-f	35.3	42.1	38.7 d-h	76.2	76.8	76.5 h
18	586 g-o	598 g-o	592 c-f	32.8	34.6	33.7 j	79.1	81.0	80.1 a-f
19	582 g-o	699 a-h	640 a-e	40.0	41.0	40.5 c-e	80.6	80.6	80.6 a-e
20	563 g-o	658 a-j	610 a-f	37.4	38.1	37.7 e-i	80.0	80.9	80.5 a-e
21	641 b-l	765 a-d	703 ab	40.4	43.5	41.9 b-d	79.2	79.9	79.5 b-g
22	600 f-o	779 a-c	690 a-c	37.7	45.9	41.8 b-d	80.6	81.4	81.0 a-c
23	604 f-o	642 b-l	623 a-f	38.6	40.9	39.7 c-g	77.9	78.9	78.4 g
24	477 n-o	678 a-1	599 c-f	32.6	41.7	37.1 f-j	80.3	80.6	80.4 a-e
<b>Yıl</b>	<b>573</b>	<b>677</b>	<b>625</b>	<b>37.6</b>	<b>40.0</b>	<b>38.8</b>	<b>79.3</b>	<b>79.7</b>	<b>79.5</b>
<b>DK (%)</b>		<b>11.6</b>			<b>6.1</b>			<b>1.4</b>	

**Bin Tane Ağırlığı (gr):** Bileşik analizde genotipler arasında % 1 düzeyinde önemli farklılık gözlenirken, genotip x yıl interaksiyonu ve yıllar arasında önemli farklılık gözlenmemiştir. En yüksek bin tane ağırlığı 49.2 gr ile 10 nolu, en düşük bin tane ağırlığı ise 29.3 gr ile 6 nolu hattan elde edilmiştir. Yine Younes1 hariç diğer tüm standart çeşitler genel ortalama değeri olan 38.8 gr'ın altında kalmıştır. Standart ortalaması 36.7 gr iken, hat ortalaması 39.5 gr olmuştur. İkinci yıl yağış oranının daha yüksek olması sebebiyle bin tane ağırlığı da artmış ancak bu artış önemli olmamıştır. Bin tane ağırlığına ait genotip x yıl interaksiyonu önemli görülmemiştir. Kalite kriterlerinden olan bin tane ağırlığı, çevre faktörlerinden etkilenmekle birlikte çeşit ile yakından ilgilidir (Atlı ve ark. 1993). Kılıç ve Yağbasanlar (2003), bin tane ağırlığının çevreden çok genetik baskı altında olduğunu ve kalıtım derecesini %79 civarında bildirmektedirler.

**Hektolitreye Ağırlığı (kg/hl):** Bileşik analizde genotipler arasında % 1 düzeyinde önemli farklılık gözlenirken, genotip x yıl interaksiyonu ve yıllar arasında önemli farklılık gözlenmemiştir. En yüksek hektolitreye ağırlığı 81.5 kg/hl ile 9 nolu hattan, en düşük hektolitreye ağırlığı ise 75.7 kg/hl ile Korifla standart çeşidinden elde edilmiştir. Standartların ortalaması 79.1 kg/hl iken, hatların ortalaması 79.6 kg/hl olmuştur. Hektolitreye ağırlığına ait genotip x yıl interaksiyonu önemli görülmemiştir. Her iki yılda da en düşük ve en yüksek hektolitreye ağırlığına sahip olan genotiplerin aynı olması genotiplerin genetik özelliğinin etkili olduğunu göstermektedir. Yapılan çalışmalarda hektolitrenin genetik yapıya (Genç ve ark. 1993) ve iklim şartlarına göre (Atlı ve ark. 1993) değiştiği belirtilmektedir.



**Protein İçeriği (%):** Yapılan bileşik analizde; genotipler ve yıllar arasında % 5 düzeyinde önemli farklılık gözlenirken, genotip x yıl interaksyonu %1 düzeyinde önemli görülmüştür. En yüksek protein içeriği % 13.7 ile 17 nolu, en düşük protein içeriği ise % 12.0 ile 14 nolu hattan elde edilmiştir. Standartların ortalaması % 13.1 iken, hatların ortalaması % 13.0 olmuştur. İlk yıl protein içeriği ikinci yıla göre daha yüksek olmuştur. Bu durum ikinci yıl gerçekleşen yüksek yağışlara bağlanabilir. Nitekim yüksek yağışlı şartlarda protein içeriğinin, daha düşük yağışlı şartlara göre yüksek çıkması beklenen bir durumdur. Yüksek oranda çevreden etkilenen protein içeriğinin ikinci yıl daha düşük çıkması böylece izah edilebilir. Protein içeriğine ait genotip x yıl interaksyonu önemli görülmüştür. Protein oranının genellikle düşük/orta derecede bir kalıtım derecesine sahip olması ve çevreden önemli oranda etkilenen bir özellik olması sebebiyle, genotip x yıl interaksyonu önemli çıkması beklenen bir durumdur. Nitekim Landi (1995), protein oranı ve camsılık gibi özelliklerin yetiştirme teknikleri ve iklim şartları tarafından etkilendiklerini; Nachit ve ark. (1993), hem sulandır hem de yağışlı şartlarda protein oranının çevreden daha çok etkilendiğini bildirmektedirler.

**Çizelge 4.** Protein içeriği, Tane rengi ve Mini SDS değerine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

ÇeşitHat	Protein İçeriği (%)			Tane Rengi (b değeri)			Mini SDS (ml)		
	Genotip x Yıl İnteraksyonu		Ortalama	Genotip x Yıl İnteraksyonu		Ortalama	Genotip x Yıl İnteraksyonu		Ortalama
	1. Yıl	2. Yıl		1. Yıl	2. Yıl		1. Yıl	2. Yıl	
1	13.2 d-m	12.9 d-o	13.0 a-d	22.0	21.6	21.8 b-d	4.5	7.5	6.0 e-h
2	13.6 a-f	12.3 k-q	13.0 a-d	22.4	21.8	22.1 a-d	7.5	7.5	7.5 d-h
3	13.4 c-j	12.2 l-q	12.8 b-d	21.1	20.8	21.0 c-f	8.0	6.5	7.3 b-f
4	13.5 b-h	12.6 f-p	13.0 a-d	18.4	20.7	19.5 e-g	9.5	7.5	8.5 b-e
5	13.9 a-d	11.6 p-r	12.7 c-e	20.9	19.5	20.2 d-g	8.5	6.3	7.4 b-f
6	14.5 ab	11.0 r	12.8 cd	21.4	21.2	21.3 c-e	6.5	5.0	5.8 gh
7	13.6 a-g	12.8 e-o	13.2 a-c	23.9	23.0	23.5 ab	10.0	7.0	8.5 b-e
8	13.5 b-h	12.3 j-q	12.9 a-d	20.3	21.9	21.1 c-f	7.5	4.8	6.1 d-h
9	13.9 a-d	12.4 i-q	13.1 a-d	21.8	20.0	20.9 c-f	11.0	8.0	9.5 b
10	13.6 a-h	12.5 g-q	13.1 a-d	17.4	20.2	18.8 g	8.5	6.5	7.5 b-e
11	13.4 b-ı	12.2 m-q	12.8 b-d	22.0	20.3	21.1 c-f	10.0	8.0	9.0 bc
12	13.8 a-e	13.0 d-n	13.4 a-c	21.1	21.3	21.2 c-f	7.0	5.5	6.3 d-h
13	13.5 b-h	12.6 f-q	13.0 a-d	19.9	20.6	20.2 d-g	5.0	4.5	4.8 gh
14	12.5 h-q	11.5 qr	12.0 e	19.4	19.8	19.6 e-g	9.5	6.8	8.1 b-d
15	12.7 f-p	12.1 n-r	12.4 de	20.6	20.1	20.3 d-g	9.0	8.5	8.8 ab
16	13.8 a-e	13.3 d-k	13.6 ab	24.3	22.2	23.2 ab	5.0	3.5	4.3 h
17	14.6 a	12.7 f-p	13.7 a	23.0	21.8	22.4 a-c	6.5	3.8	5.1 f-h
18	13.8 a-e	12.8 d-o	13.3 a-c	21.2	22.2	21.7 b-d	10.0	6.5	8.3 bc
19	13.7 a-f	12.0 n-r	12.8 b-d	20.4	20.0	20.2 d-g	9.0	4.5	6.8 c-g
20	13.5 b-h	11.8 o-r	12.7 c-e	19.3	19.4	19.3 fg	10.0	7.5	8.8 bc
21	12.8 e-o	13.0 d-n	12.9 a-d	21.8	19.3	20.5 c-g	10.0	6.5	8.3 bc
22	12.7 f-o	13.4 c-k	13.0 a-d	19.1	18.7	18.9 g	10.0	7.5	8.8 bc
23	13.3 d-l	13.8 a-e	13.6 ab	19.6	19.3	19.4 e-g	12.0	9.0	10.5 a
24	14.5 a-c	12.4 i-q	13.4 a-c	24.3	20.9	22.6 ab	6.0	3.8	4.9 f-h
<b>Yıl</b>	13.5 a	12.5 b	<b>13.0</b>	21.0	20.8	<b>20.9</b>	8.4 a	6.2 b	<b>7.3</b>
<b>DK (%)</b>		4.2			6.4			8.6	

**Tane Rengi (b değeri):** Yapılan bileşik analizde; genotipler arasında % 1 düzeyinde önemli farklılık gözlenirken, yıllar ve genotip x yıl interaksyonu önemsiz görülmüştür. En yüksek tane rengi 23.5 ile Younes1 çeşidinden elde edilirken, en düşük protein içeriği 18.8 ile 10 nolu hattan elde edilmiştir. Standartların ortalaması 22.0 iken, hatların ortalaması 20.5 olmuştur. Yıllar ve ait genotip x yıl interaksyonu önemsiz olması, tane renginin yüksek kalıtım derecesine sahip olması çevreden az etkilenmesi ile izah edilebilir. Nitekim Manthey (2001), sarı renk değeri için genotip etkisinin % 86.6, çevre etkisinin % 8.5 ve diğer

faktörlerin etkisinin % 4.9 olduğunu, b değerine genotip etkisinin üstünlük gösterdiğini, renk değerinin yüksek derecede kalıtsal bir özellik olup eklemeli gen etkisi ile kontrol edildiğini bildirmektedir.

**Mini SDS (ml):** Araştırmada kullanılan genotiplerin mini sds değerine ait ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4'te verilmiştir. Yapılan bileşik analizde; genotipler arasında % 1, yıllar arasında ise % 5 düzeyinde önemli farklılık gözlenirken, genotip x yıl interaksyonu önemsiz görülmüştür. En yüksek mini sds değeri 11.0 ml ile 23 nolu hattın, en düşük mini sds değeri ise 4.3 ml ile Waha çeşidinden elde edilmiştir. Standartların ortalaması 6.8 ml iken, hatların ortalaması 7.4 ml olmuştur. Yıllar arasında önemli oranda farklılık gözlenirken, genotip x yıl interaksyonunun önemsiz çıkması, bu özelliğin hem genotip hem de çevreden etkilendiğini göstermektedir. Protein içeriği ile ilişkili olan bu özelliğin de ilk yıl ortalaması daha yüksek değere sahip olmuştur. Bunun da ikinci yıl gerçekleşen yüksek yağıştan kaynaklandığı düşünülmektedir. Mini SDS değeri açısından yapılan çalışmalarda, düşük seviyeden yüksek seviyeye kadar bir kalıtım derecesine sahip olduğu görülmektedir (Kılıç ve Yağbasanlar, 2010). Peterson ve ark. (1992) ile Nachit ve ark. (1993), sedimentasyon değerinin genotipten daha çok etkilenen bir özellik olduğunu vurgularken, El-Haremein ve ark. (1996) da, SDS değerinin protein içeriğine nazaran çevreden daha az etkilendiğini bildirmektedirler.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Diyarbakır şartlarında 2009-2010 ve 2010-2011 yetiştirme sezonlarında yürütülen çalışma sonucunda, gerek verim ve gerekse de bazı kalite özellikleri yönünden ümitvar görünen hatlar, ıslah programında değerlendirilmek üzere bir üst kademeye aktarılmıştır.

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde makarnalık buğday potansiyelinin kalite ve verime dönüştürülmesi için yeni çeşitlerin yaygınlaştırılmasına yönelik yapılan bu araştırma ile yurt dışından temin edilen hatların genel olarak bölgeye iyi uyum sağladığı görülmüştür. Böylece ıslah çalışmalarında yurt dışı kaynaklı materyalin önemli katkılar sağladığı anlaşılmaktadır.

## KAYNAKLAR

- AAFC, 2009. Agriculture and Agri-Food Canada Tarımsal Veriler. [www.agr.gc.ca](http://www.agr.gc.ca)
- Atlı, A., Koçak, N. ve Aktan, M., 1993. "Ülkemiz çevre koşullarının kaliteli makarnalık buğday yetiştirmeye uygunluk yönünden değerlendirilmesi". Hububat Sempozyumu, 8-11 Haziran 1993, s. 345-351, Konya.
- El-Haremein, F. J., El-Saleh, A., Nachit, M.M., 1996. Environmental Effect on Durum Wheat Grain Quality in Syria. 10th International Cereal and Bread Congress, June 9-12 1996, Porto Carras, Greece.
- Genç, İ., Yağbasanlar, T., Özkan, H., Kılınç, M., 1993. "Seçilmiş bazı makarnalık buğday hatlarının Güneydoğu Anadolu bölgesi sulu koşullarında adaptasyonu üzerine araştırmalar". Makarnalık buğday ve mam. Semp., 30 Kasım-3 Aralık 1993, s. 261-274, Ankara.
- Kılıç H. ve Yağbasanlar, T. 2003. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Koşullarında Makarnalık Buğday (*Triticum Turgidum* Ssp Durum) Çeşitlerinin Bazı Kalite Özelliklerinin Genotipxçevre İnteraksiyonları Üzerinde Araş. 5. Tarla Bitk. Kong., 13-17 Ekim Diyarbakır.
- Kılıç, H. and Yağbasanlar, T. 2010. Genotype x Environment Interaction and Phenotypic Stability Analysis for Grain Yield and Some Quality Traits of Durum Wheat in the South-Eastern Anatolia Region. Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj 38 (3): 253-258.
- Landi, A., 1995. Durum wheat, Semolina and Pasta Quality Characteristics for an Italian Food Company, Durum Wheat Quality in the Mediterranean Region. 11, rue Newton 75116, Paris, No, 22:33-42.
- Manthey F., 2001. Durum Wheat Color. [www.ag.ndsu.nodak.edu/plantsci/breeding/durum](http://www.ag.ndsu.nodak.edu/plantsci/breeding/durum).
- Nachit, M.M., Baum, M., Impiglia, A., Ketata, H., 1993. Studies on Some Grain Quality Traits in Durum Wheat Grown in Mediterranean Environments. Proceedings International Symp.on Durum Wheat Quality in the Mediterranean Region, Zaragoza, Spain, p: 181-187.
- Peterson, C. J., Graybosch, R.A., Baenziger, P. S., Grombacher, A.W. 1992. Genotype and environment effects on quality characteristics of hard winter wheat. Crop sci., 32:98-103.
- Tekdal, S., H. Kılıç, E. Kendal, A. Altıkat, H. Aktaş, ve M. Karaman, 2011. Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Yabancı Orijinli Bazı Makarnalık Buğday Genotiplerinin Adaptasyonlarının Belirlenmesi, Uluslararası Kat. 1. Ali Numan Kıraç Tarım Kongresi, Eskişehir.
- TMSD, 2008. Türkiye Makarna Sektörü. Türkiye Makarna Sanayicileri Derneği, s. 7-8.
- Toklu, F., Genç, İ., Yağbasanlar, T., Özkan, H. ve Yıldırım, M., 2001. "Çukurova koşullarında son 21 yıllık dönemde yetiştirilen ticari ekmeleklik buğday çeşitleri ve seleksiyon hatlarında verim potansiyelindeki değişimin belirlenmesi üzerine bir araştırma". 4.Tarla Bit. Kon. 17-21 Eylül 2001, s. 53-59, Tekirdağ.
- TÜİK, 2009. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu, [tuik.gov.tr](http://tuik.gov.tr).

## BUĞDAYDA (*Triticum aestivum* L. Em Thell) DÖLLENMEDEN SONRA TRANSLOKASYON İLE OLUŞAN FARKLI İRİLİKTEKİ TANELERİN ÇİMLENME VE FİDE GELİŞİMLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

H. Serkan Tenikecier<sup>1</sup>, Temel Gençtan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Tekirdağ

**Özet:** Bu araştırma, buğdayda döllenmeden sonra kimyasal desikant (% 4'lük KClO<sub>3</sub>-potasyum klorat) uygulaması ile oluşan farklı irilikteki tanelerin çimlenme ve fide gelişimlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada, 3 buğday çeşidi (Katea-1, Golia, Sultan 95) materyal olarak kullanılmıştır. Çalışma, 2010-2011 yetiştirme döneminde, Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Tohumluk Laboratuvarında yürütülmüştür. Kontrol ve desikant uygulanmış bitkilerden elde edilen taneler 2.5 mm ve 2.0 mm elek üstü ile 2.0 mm elek altı olacak şekilde farklı irilik gruplarına ayrılmıştır. Çeşitlerin desikant uygulanmış bitkilerinden 2.5 mm elek üstü iriliğe sahip taneler elde edilememiştir. Deneme, petri kaplarında, tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak iklimlendirme dolabında kurulmuştur. Tane iriliklerinin ortalama çimlenme süreleri 3.89-5.06 gün arasında, çimlenme oranları % 79.67-94.00 arasında, kök sayıları 3.28-4.14 adet arasında, kök uzunluğu 12.54-17.22 cm arasında, fide boyu 10.75-12.92 cm arasında, koleoptil uzunluğu 2.35-2.65 cm arasında, kök yaş ağırlığı 26.83-53.25 mg arasında, kök kuru ağırlığı 2.33-5.83 mg arasında, toprak üstü yaş ağırlığı 61.17-103.00 mg arasında, toprak üstü kuru ağırlığı 4.75-10.00 mg arasında değişmiştir. Sonuç olarak, kuraklık stresine maruz kalmış bitkilerin 2.0 mm elek üstü tanelerinin tohumluk olarak kullanılması durumunda kontrol bitkilerin 2.0 ve 2.5 mm elek üstü taneleri kadar iyi sonuçlar verebileceği söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Ekmeklik buğday, kuraklık, desikant, tohum iriliği, fide gelişimi

**Not:** Bu çalışma yüksek lisans tezinin bir bölümüdür.

### A STUDY ON GERMINATION AND SEEDLING GROWTH OF SEEDS WITH DIFFERENT SIZE CREATED BY TRANSLOCATION AFTER FERTILIZATION IN WHEAT (*Triticum aestivum* L. Em Thell)

**Abstract:** This research was conducted to determine germination and seedling growth of different seed sizes created by chemical desiccant (potassium chlorate with %4) application after flowering complete in wheat. Three wheat cultivars (Katea-1, Golia, Sultan 95) were used as experimental material in this research. The study was carried out at the Seed Laboratory of Field Crops Department of Agricultural Faculty of Namık Kemal University during 2010-2011 growing season. The seeds of control and desiccated plants were sieved by slotted screens with 2.5 mm and 2.0 mm diameter and placed into five groups (control are over 2.5 mm, 2.0 mm and under 2.0 m, desiccants are over 2.0 m and under 2.0 m). Desiccated plants of cultivars didn't have seeds over 2.5 mm sieve. The experiment was set up in a growth chamber in the petri dishes as randomized split plot design with 4 replications. The means of seed sizes varied between 3.89-5.06 days for mean germination time, between 79.67-94.00 % for germination rate, between 3.28-4.14 for root number, between 12.54-17.22 cm for root length, between 10.75-12.92 cm for seedling height, between 2.35-2.65 cm coleoptile length, between 26.83-53.25 mg for root fresh weight, between 2.33-5.83 mg for root dry weight, between 61.17-103.00 mg for seedling fresh weight, between 4.75-10.00 mg

for seedling dry weight. As a result, it can be said that seeds over 2.0 mm sieve of plants subjected drought stress has performance as good as seeds over 2.0 and 2.5 mm sieve of control plants.

**Key Words:** Bread wheat, drought, desiccant, seed size, seedling growth

## Giriş

Buğday, 220 milyon hektarlık ekiliş ve 704 milyon tonluk üretim ile dünya nüfusunun üçte birinin günlük gereksinim duyduğu proteinin yaklaşık yarısını, günlük kalorisinin ise yarıdan fazlasını sağlayan, insanlık açısından alternatifi olmayan en stratejik ürünlerden birisidir (Anonim 2013). Türkiye’de buğday, 8 milyon hektarlık alanda 21,8 milyon tonluk üretimle, ekiliş ve üretim yönünden ilk sırayı alan üründür. Özellikle İç Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgelerinin alternatifsiz tek bitkisidir (Anonim 2013).

Küresel ısınma ve buna bağlı olarak ortaya çıkan kuraklıklar yurdumuzda tüm tarım ürünlerinde önemli verim düşüklüklerine yol açmıştır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2007 yılı tahminlerine göre, kuraklığa bağlı olarak ortaya çıkan ürün kayıpları buğdayda % 13.9 olarak gerçekleşmiştir. Sadece buğdaydaki ürün kaybı yaklaşık 2.5 milyon ton olmuştur.

Buğday üretiminde küresel ısınmanın etkilerinin açıkça ortaya çıktığı günümüzde, özellikle tohumluk üretiminin ve tohumluk kalitesinin de olumsuz yönde etkileneceği kaçınılmazdır. Bu araştırmada, 2006-2007 yetiştirme döneminde olduğu gibi herhangi bir kuraklık stresi nedeniyle halk dilinde çalık tane olarak isimlendirilen tam dolmamış cılız tanelerin tohumluk olarak kullanılabilirliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, buğdayda döllenmeden sonra yapay kuraklık yaratarak translokasyon ile oluşan farklı irilikteki tanelerin çimlenme ve fide gelişimleri incelenmiştir.

## Materyal ve Yöntem

Çalışmada, kuraklık stresine yanıtları farklı 3 ekmeklik buğday çeşidi (Katea-1-dayanıklı; Golia-orta derecede dayanıklı; Sultan-95-hassas) materyal olarak kullanılmıştır. Ele alınan çeşitler, 2009-2010 yetiştirme sezonunda, Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Uygulama ve Araştırma Alanı’nda 500 bitki/m<sup>2</sup> ekim sıklığı olacak şekilde, 5 metre uzunluğunda, sıra arası 17 cm olan ve 6 sıradan oluşan parsellere parsel ekim mibzeriyle ekilmiştir. Çeşitlerin başaklanmasından 14 gün sonra (Zadoks 69. dönem), parsellerin yarısına kimyasal desikant (% 4’lük KClO<sub>3</sub>-potasyum klorat) püskürtülerek yapay kuraklık oluşturulmuştur (Cseuz ve ark. 2002). Böylece farklı iriliğe ve endosperm içeriğine sahip tanelerin oluşması sağlanmıştır. Parsellerdeki bitkiler hasat olgunluğuna geldiğinde kimyasal desikant uygulanan ve uygulanmayan (kontrol) kısımlar ayrı, ayrı hasat-harman edilmiştir. Hasat-harmandan sonra elde edilmiş taneler 2.5 ve 2.0 mm’lik eleklerden geçirilmiştir. Böylece kontrol bitkilerin taneleri 3 farklı fraksiyona (2.5 mm üstü, 2.0 mm üstü ve 2.0 mm altı); desikant uygulanmış bitkilerden taneleri ise 2 farklı fraksiyona (2.0 mm üstü ve 2.0 mm altı) ayrılmıştır. Zira ele alınan çeşitlerin hiçbirinin desikant uygulanmış bitkilerinden 2.5 mm elek üstü iriliğe sahip taneler elde edilememiştir. Böylece her çeşidin 5 farklı iriliğe ve endosperm içeriğine sahip olan taneleri laboratuvar denemesinin materyalini oluşturmuştur. Laboratuvar denemesi; 2010-2011 yetiştirme döneminde, Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Tohumluk Laboratuvarı’nda; iklimlendirme dolabında yürütülmüştür. Deneme, ele alınan çeşitler ana parselleri, 5 farklı tane fraksiyonu (kontrol-2.5 mm üstü, kontrol-2.0 mm üstü, kontrol-2.0 mm altı, desikant-2.0 mm üstü, desikant 2.0 mm altı) alt parselleri oluşturacak şekilde, Tesadüf Parsellerinde Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur.

Ele alınan çeşitlerin 5 farklı iriliğe ayrılmış tohumları, % 1.5'lik sodyum hipoklorit eriyiğinde 15 dakika bekletilerek sterilize edilmiştir (Dhanda ve ark. 2004). Daha sonra üzerlerindeki sodyum hipokloriti uzaklaştırmak için tohumlar steril saf su ile 3 defa yıkanmıştır. Steril edilmiş tohumlar, içerisinde 10 ml saf su bulunan ve önceden steril edilmiş 9 cm çaplı petri kaplarına, her kaba 20 tohum olacak şekilde, yine önceden steril edilmiş özel çimlendirme kağıtları (Whatman No.1 filtre kağıdı) arasına yerleştirilmiştir. Petri kapları daha sonra iklimlendirme dolabına alınarak,  $20 \pm 1$  °C'de 8 gün süresince çimlenmeye (ISTA 1996) ve 14 gün süresince de erken fide gelişimine bırakılmıştır. Kökçükleri 1 mm kadar uzamış tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilmiştir. Laboratuvar denemesinde, çimlenme süresince, çimlenen tohumlar sayılmış ve ortalama çimlenme süresi (OÇS)  $= \sum (fx) / \sum f$  formülü ile belirlenmiştir (Ellis ve Roberts, 1980). Formülde; "f" sayım günündeki çimlenen tohum sayısını, "x" ise sayım yapılan gün sayısını ifade etmektedir. Sekiz gün sonunda, petri kaplarında çimlenen tohumlar sayılmış ve çimlenme oranları (%) saptanmıştır. Ekimden 14 gün sonra, her petri kabından tesadüfi olarak seçilmiş 5 bitki üzerinde fide boyu (cm), koleoptil (çim kını) uzunluğu (cm), kök uzunluğu (cm), kök sayısı (adet), kök yaş ağırlığı (mg), kök kuru ağırlığı (mg), toprak üstü yaş ağırlığı (mg) ve toprak üstü kuru ağırlığı (mg) belirlenmiştir.

Denemeden elde edilen verilerde Tesadüf Parsellerinde Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre varyans analizi yapılmıştır. Araştırmada incelenen özelliklerin ortalamaları arasındaki farkların istatistiki anlamda önemlilikleri, MSTAT-C paket programı kullanılarak EKÖF (En Küçük Önemli Fark) testi ile belirlenmiştir (Düzgüneş ve ark. 1987).

### Araştırma Sonuçları ve Tartışma

**Ortalama Çimlenme Süresi:** Araştırma sonuçlarına göre tane iriliği arttıkça, çimlenme süresinin kısaldığı ancak desikant uygulanmış bitkilerin 2.0 mm elek üstü tanelerinin kontrol bitkilerin 2.0 mm elek üstü taneleri kadar hızlı çimlendiği dikkati çekmektedir. Bu durum kurak koşullar altında translokasyon miktarının belirli düzeyde kalması sonucu elde edilen tanelerin, normal koşullarda yetişen taneler kadar hızlı çimlenebileceğini göstermektedir. Elde ettiğimiz sonuçlar; Akıncı ve ark. (2008), Balkan (2012a) ve Balkan (2012b)'nin bulguları ile uyum içerisinde.

**Çimlenme Oranı:** Araştırmamızda tane iriliği arttıkça çimlenme oranının da arttığı gözlenmektedir. Bu durum tanedeki endosperm miktarının yüksek olması ile ilişkili olabilir. Araştırma sonuçları; çimlenme hızı ve fide çıkış oranlarının küçük taneli tohumlarda orta ve iri taneli tohumlara göre daha yüksek olduğunu açıklayan Akıncı ve ark. (2011) ve Balkan (2012b) ile farklılık, Asgharipour ve Rafiei (2011), Farahani ve ark. (2011), Statkic ve ark. (2008) ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 1. Ortalama çimlenme süresi ve çimlenme oranına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları

Çeşitler	Ortalama Çimlenme Süresi (gün)						Çimlenme Oranı (%)					
	Tane İriliği						Tane İriliği					
	Kontrol			Desikant			Kontrol			Desikant		
	2.5 mm EÜ	2.0 mm EÜ	2.0 mm EA	2.0 mm EÜ	2.0 mm EA	Ortalama	2.5 mm EÜ	2.0 mm EÜ	2.0 mm EA	2.0 mm EÜ	2.0 mm EA	Ortalama
Kate-A1	4.09 ef	4.08 ef	5.36 bc	4.97 cd	5.30 bc	4.76 b	92.00	88.75	83.00	82.50	80.00	85.25
Golia	4.30 de	6.01 ab	6.43 a	4.76 cde	4.73 cde	5.25 a	92.50	90.50	86.50	80.00	79.00	85.70
Sultan-95	3.27 f	3.27 f	3.38 f	4.30 de	5.00 cd	3.85 c	97.50	87.50	87.50	86.00	80.00	87.70
Ortalama	3.89 c	4.45 b	5.06 a	4.68 ab	5.01 a	4.62	94.00 a	88.92 b	85.67 bc	82.83 cd	79.67 d	82.22
EKÖF (P≤0.05)	Çeşit: 0.395 Tane İriliği: 0.509 Çeşit x Tane İriliği: 0.882						Çeşit: - Tane İriliği: 3.543 Çeşit x Tane İriliği: -					

EÜ: Elek Üstü, EA: Elek Altı



**Fide Boyu:** Fide boyları tane irilikleri yönünden incelendiğinde ise tane iriliği azaldıkça fide boyunun kısaldığı ancak desikant uygulanmış bitkilerin 2.0 mm elek üstü tanelerinden elde edilen fidelerin ise en az kontrol taneleri kadar boylandığı görülmektedir. Elde edilen sonuçlar Kara ve Akman (2007) ile benzerlik göstermektedir.

**Koeptil (Çim Kını) Uzunluğu:** Araştırma sonuçlarına göre tane iriliği azaldıkça koleoptil (çim kını) uzunluğunun azaldığı, ancak desikant uygulanmış bitkilerin 2.0 mm elek üstü tanelerinde en uzun çim kını elde edildiği görülmektedir. Bu sonuçlar; 2.5 mm' den büyük tohumların en uzun koleptile sahip olduğunu belirten Nik ve ark. (2011a), Nik ve ark. (2011b) ile farklılık ve Balkan (2012a), Balkan (2012b) ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 2. Fide boyu ve Koleptil (çim kını) uzunluğuna ait ortalama değerler ve önemlilik grupları

Çeşitler	Fide Boyu (cm)						Koleptil (Çim Kını) Uzunluğu (cm)					
	Tane İrilikleri						Tane İrilikleri					
	Kontrol			Desikant			Kontrol			Desikant		
	2.5 mm EÜ	2.0 mm EÜ	2.0 mm EA	2.0 mm EÜ	2.0 mm EA	Ortalama	2.5 mm EÜ	2.0 mm EÜ	2.0 mm EA	2.0 mm EÜ	2.0 mm EA	Ortalama
Kate-A1	14.40 b	16.66 a	14.16 b	12.99 bcd	12.87 b-e	14.22 a	3.38 a	3.33 ab	3.33 ab	2.99 bc	2.76 cd	3.15 a
Golia	13.28 bc	10.31 fg	8.51 g	11.29 def	9.66 fg	11.39 b	2.38 def	2.18 efg	1.90 g	2.42 def	1.88 g	2.15 b
Sultan-95	11.08 ef	11.01 ef	9.59 fg	13.02 bcd	12.25 cde	10.61 c	2.07 fg	2.16 efg	1.80 g	2.53 de	2.63 cd	2.24 b
Ortalama	12.92 a	12.66 ab	10.75 c	12.44 ab	11.59 bc	12.07	2.61 ab	2.56 abc	2.35 c	2.65 a	2.43 bc	2.51
EKÖF (P<0.05)	Çeşit: 0.637 Tane İriligi: 1.090 Çeşit x Tane İriligi: 1.887						Çeşit: 0.131 Tane İriligi: 0.222 Çeşit x Tane İriligi: 0.384					

EÜ: Elek Üstü, EA: Elek Altı

**Kök Uzunluğu:** Tane iriliğinin azalması kök uzunluğunda belirli bir azalmaya yol açmış olmasına karşın, kontrol ve desikant uygulanmış bitkilerin 2.0 mm elek altı tanelerinde kök uzunluğu aynı olmuştur. En uzun kök ise desikant uygulanmış bitkilerin 2.0 mm elek üstü tanelerinde elde edilmiştir. Bu durum; kök uzunluğu bakımından en iyi sonucun 2.5 mm irilikteki tohumlardan elde edildiğini açıklayan Kakhki ve ark. (2008) ile farklılık, Mut ve Akay (2010), Balkan (2012a), Balkan (2012b) ile benzerlik göstermektedir.

**Kök Sayısı:** Araştırma sonuçlarına göre tane iriliği azaldıkça kök sayısının azalmasına karşın desikant uygulanmış bitkilerin 2.0 mm elek üstü tanelerinin kök uzunlukları ikinci sırada yer almıştır. Sonuçlar Balkan (2012a), Balkan (2012b) ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 3. Kök uzunluğu ve kök sayısına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları

Çeşitler	Kök Uzunluğu (cm)						Kök Sayısı (adet)					
	Tane İrilikleri						Tane İrilikleri					
	Kontrol			Desikant			Kontrol			Desikant		
	2.5 mm EÜ	2.0 mm EÜ	2.0 mm EA	2.0 mm EÜ	2.0 mm EA	Ortalama	2.5 mm EÜ	2.0 mm EÜ	2.0 mm EA	2.0 mm EÜ	2.0 mm EA	Ortalama
Kate-A1	15.20	17.50	16.90	20.69	13.90	16.84 a	3.21 efg	3.08 fg	2.66 g	2.91 g	3.11 fg	3.00 c
Golia	15.99	13.15	9.83	14.95	11.99	13.18 b	4.95 a	4.06 bc	3.91 cd	4.61 ab	3.28 d-g	4.17 a
Sultan-95	14.82	13.50	10.91	16.03	11.73	13.40 b	4.25 bc	3.65 c-f	3.25 efg	3.75 cde	3.83 cde	3.75 b
Ortalama	15.34 ab	14.72 bc	12.55 c	17.22 a	12.54 c	14.47	4.14 a	3.60 bc	3.28 c	3.76 b	3.41 bc	3.64
EKÖF (P<0.05)	Çeşit: 2.415 Tane İriligi: 2.493 Çeşit x Tane İriligi: -						Çeşit: 0.410 Tane İriligi: 0.631 Çeşit x Tane İriligi: -					

EÜ: Elek Üstü, EA: Elek Altı

**Kök Yaş Ağırlığı:** Araştırma sonuçlarına göre; tane iriliği azaldıkça kök yaş ağırlıklarının da azaldığı görülmekte ancak desikant uygulanmış bitkilerin 2.0 mm irilikteki tanelerinin en az kontrol bitkilerin 2.0 mm elek üstü taneleri kadar kök yaş ağırlığına sahip olduğu dikkati çekmektedir. Bu sonuçlar Asgharipour ve Rafiei (2011)'nin bulguları ile benzerlik göstermektedir.

**Kök Kuru Ağırlığı:** Araştırma sonuçlarına göre tane iriliği azaldıkça kök kuru ağırlığı azalmaktadır. Ancak desikant uygulanmış bitkilerin 2.0 mm tanelerinde kök kuru ağırlığı kontrol bitkiler kadar kök kuru ağırlığına sahip olmuşlardır. Elde ettiğimiz bu sonuçlar; kök kuru madde ağırlığının tane iriliğinden etkilenmediğini açıklayan Kara ve Akman (2007), Asgharipour ve Rafiei (2011) ile farklılık göstermektedir.

Çizelge 4. Kök yaş ağırlığı ve kök kuru ağırlığına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları

Çeşitler	Kök Yaş Ağırlığı (mg)						Kök Kuru Ağırlığı (mg)					
	Tane İrilikleri						Tane İrilikleri					
	Kontrol			Desikant			Kontrol			Desikant		
	2.5 mm EÜ	2.0 mm EÜ	2.0 mm EA	2.0 mm EÜ	2.0 mm EA	Ortalama	2.5 mm EÜ	2.0 mm EÜ	2.0 mm EA	2.0 mm EÜ	2.0 mm EA	Ortalama
Kate-A1	51.75 b	51.25 b	43.50bcd	46.75 bc	25.75 ef	43.80 a	5.00	5.00	3.00	3.50	2.00	3.70
Golia	33.25 c-f	29.75 def	22.75 f	45.25 bcd	24.00 f	31.00 b	6.50	3.25	1.75	3.75	2.75	3.60
Sultan-95	74.75 a	52.75 b	41.75 bcd	40.00 b-e	30.75 def	48.00 a	6.00	4.00	2.75	6.50	2.25	4.30
Ortalama	53.25 a	44.58 ab	36.00 b	44.00 b	26.83 c	40.93	5.83 a	4.08 b	2.50 c	4.58 b	2.33 c	3.87
EKÖF (P≤0.05)	Çeşit: 9.512 Tane İriligi: 9.043 Çeşit x Tane İriligi: 15.662						Çeşit: - Tane İriligi: 1.189 Çeşit x Tane İriligi: -					

EÜ: Elek Üstü, EA: Elek Altı

**Toprak Üstü Yaş Ağırlığı:** Araştırma sonuçlarına göre tane iriliği azaldıkça toprak üstü yaş ağırlığı azalmaktadır. Ancak desikant uygulanmış bitkilerin 2.0 mm tanelerinde toprak üstü yaş ağırlığı kontrol bitkiler kadar iyi sonuç vermiştir. Sonuçlar Asgharipour ve Rafiei (2011) ile benzerlik göstermektedir.

**Toprak Üstü Kuru Ağırlığı:** Araştırma sonuçlarına göre; tane iriliği azaldıkça toprak üstü kuru ağırlıklarında azalmalar görülmektedir. Ancak desikant uygulanmış bitkilerin 2.0 mm elek üstü taneleri toprak üstü kuru ağırlık bakımından en az kontrol taneleri kadar toprak üstü kuru ağırlığı elde edilmiştir. Bu sonuçlar; Nik ve ark. (2011b), Balkan (2012a), Balkan (2012b) ile benzerlik, iri tohumların toprak üstü kuru ağırlığı, yönünden en iyi sonuçları verdiğini açıklayan Asgharipour ve Rafiei (2011) ile farklılık göstermektedir.

Çizelge 5. Toprak üstü yaş ağırlığı ve toprak üstü kuru ağırlığına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları

Çeşitler	Toprak Üstü Yaş Ağırlığı (mg)						Toprak Üstü Kuru Ağırlığı (mg)					
	Tane İrilikleri						Tane İrilikleri					
	Kontrol			Desikant			Kontrol			Desikant		
	2.5 mm EÜ	2.0 mm EÜ	2.0 mm EA	2.0 mm EÜ	2.0 mm EA	Ortalama	2.5 mm EÜ	2.0 mm EÜ	2.0 mm EA	2.0 mm EÜ	2.0 mm EA	Ortalama
Kate-A1	107.75	113.50	96.00	106.75	66.25	98.05 a	8.00 b-e	10.50 ab	10.25 ab	9.75 ab	5.00 ef	8.70 a
Golia	110.50	66.50	52.25	96.25	54.25	75.95 b	12.75 a	8.75 bcd	3.25 f	8.00 b-e	3.50 f	7.25 b
Sultan-95	90.75	80.25	57.50	88.75	63.00	76.05 b	9.25 abc	7.50 b-e	5.50 def	7.25 b-e	5.75 c-f	7.05 b
Ortalama	103.00 a	86.75 b	68.58 c	97.25 ab	61.17 c	83.35	10.00 a	8.92 a	6.33 bc	8.33 ab	4.75 c	7.67
EKÖF (P≤0.05)	Çeşit: 12.154 Tane İriligi: 15.039 Çeşit x Tane İriligi: -						Çeşit: 1.171 Tane İriligi: 2.046 Çeşit x Tane İriligi: 3.544					

EÜ: Elek Üstü, EA: Elek Altı

Ele alınan kuraklığa dayanıklı, hassas ve orta derecede dayanıklı 3 buğday çeşidinde çimlenme ve fide gelişimi ile verim ve kalite kriterleri incelendiği denemede; çeşitler arasında çimlenme oranı, kök kuru ağırlığı, yönünden istatistiki anlamda farklılık oluşmamıştır, fide boyu, koleoptil (çim kını) uzunluğu, kök uzunluğu, toprak üstü yaş ağırlığı, toprak üstü kuru ağırlığı yönünden kurağa dayanıklı çeşidin, ortalama çimlenme süresi, kök yaş ağırlığı, bakımından kurağa hassas çeşidin, kök sayısı, bakımından kurağa orta derecede dayanıklı çeşidin ön plana çıktığı görülmektedir, ele alınan çeşitlerin farklı tane iriliklerinde çimlenme ve fide gelişimi incelendiğinde tane ve endosperm iriliği azaldıkça çimlenme oranının, fide

boyunun koleoptil (çim kımı) uzunluğunun, kök uzunluğunun, kök sayısının, kök yaş ağırlığının, kök kuru ağırlığının, toprak üstü yaş ağırlığının, toprak üstü kuru ağırlığının azaldığı, ortalama çimlenme süresinin arttığı görülmüştür.

Sonuç olarak, kuraklık stresine maruz kalmış bitkilerin 2.0 mm elek üstü tanelerinin tohumluk olarak kullanılması durumunda kontrol bitkilerin 2.0 ve 2.5 mm elek üstü taneleri kadar iyi sonuçlar verebileceği söylenebilir.

### Kaynaklar

- Akıncı C, Yıldırım M, Bahar B (2008). The effects of seed size on emergence and yield of durum wheat. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 6(2) : 234 – 237
- Akıncı C, Yıldırım M, Sönmez N (2011). Arpada Tohum İriliğine Dayalı Ekimin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi Türkiye IV. Tohumculuk Kongresi 19 Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Samsun, Cilt 2, 235-240
- Anonim (2013). [FAO Statistical databases. www.fao.org](http://www.fao.org) (Erişim Tarihi 10.05.2013)
- Asgharipour M, Rafiei M, (2011). Effect of seed size on seed germination behavior of wheat cultivars. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(12): 614-616
- Balkan A. (2012a). Ekmeklik Buğdayda (*Triticum aestivum* L.) Kurağa dayanıklılıkla ilgili morfolojik ve fizyolojik özelliklerin saptanması üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2012, Tekirdağ
- Balkan A. (2012b). Effect of artificial drought Stress on seed quality of bread wheat. *Iranian Journal of Plant Physiology* 2(2), 403-412.
- Cseuz L, Pauk J, Kertesz Z, Matus J, Fonad P, Tari I, Erdei L (2002). Wheat breeding for tolerance to drought stress at the cereals research non-profit company. *Acta Biol. Szeged*, 46(3-4): 25-26.
- Dhanda S S, Sethi G S, Behl R K (2004). Indices of drought tolerance in wheat genotypes at early stages of plant growth. *J. Agron. & Crop Sci.*, 190: 6-12.
- Düzgüneş O, Kesici T, Kavuncu O, Gürbüz F (1987). Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metodları II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No.1021, 295s Ankara.
- Ellis R H, Roberts E H (1980). Towards a rational basis for testing seed quality. In: *Seed Production* (ed: P.D. Hebblethwaite), Butterworths, London, 605-635.
- Farahani H A, Moaveni P, Maroufi K (2011). Effect of seed size on seedling production in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Advances in Environmental Biology*, 5(7): 1711-1715
- Kakhiki H R, Kazemi M, Tavakoli H (2008). Analysis seed size effect on seedling characteristics of different types of wheat (*Triticum aestivum* L.) Cultivars *Asian Journal of Plant Sciences* , 7(7), 666-671
- Kara B, Akman Z (2007). Farklı tane iriliği ve ekim derinliklerinin buğday (*Triticum aestivum* L.)'in kök ve toprak üstü organlarının ilk gelişmesine etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(2),193-202
- Mut Z, Akay H (2010). Effect of seed size and drought stress on germination and seedling growth of naked oat (*Avena sativa* L.). *Bulg. J. Agric. Sci.*, 16: 459-467
- Nik M M, Babaeian M, Tavassoli A (2011a). Effect of seed and embryo size on early growth of wheat genotypes. *African Journal of Microbiology Research* 5(27), pp. 4859-4865
- Nik M M, Babaeian M, Tavassoli A (2011b). Effect of seed size and genotype on germination characteristic and seed nutrient content of wheat. *Scientific Research and Essays*. 6(9) pp. 2019-2025
- Statkic S, Hristov N, Kovacevic N, Mladenovic G, Dilvesi K, Momcilovic V (2008). Wheat seed quality as affected by grain size. *Zbornik radova, Sveska* 45, 27-31.

## Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Oksijensizliğe Tolerans Düzeylerinin Su Kültürü Ortamında Belirlenmesi

Murat Tiryakioğlu<sup>a\*</sup>, Sema Karanlık<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 31000 Hatay

<sup>b</sup>Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 31000 Hatay

### Özet

Çalışmanın amacı ülkemizin sahil ve geçit bölgelerinde yaygın şekilde ekimi yapılan bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin kök bölgesi oksijensizliğine tepkisini, bitki gelişiminin erken dönemlerinde, kuru madde üretimindeki değişimler üzerinden araştırmaktır.

Çalışma Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi bünyesindeki Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği ve Bitki Fizyolojisi Laboratuvarları'nda (Antakya-Hatay) yürütülmüştür. Çeşitlerin kontrollü koşullarda yetiştirilmesi ve oksijensizlik uygulaması Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği Laboratuvarı'nda mevcut ışık, sıcaklık ve nemin kontrol edilebildiği koşullarda su kültürü ortamında, tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı, oksijensizlik faktörü ana, çeşit alt faktör olacak şekilde planlanmıştır.

Sonuç olarak; yapılan bu çalışmada, 23 adet ekmeklik buğday çeşidinden üçünün (Gönen 98, Kaşif Bey 95 ve Bezostaja-1) stres koşullarına rağmen kuru madde üretimine devam ettiği, hatta stresten olumsuz etkilenmekten ziyade stresin bu çeşitler için olumlu yönde uyarıcı etki yaptığı, bunun sonucunda da kontrole göre daha fazla BV gerçekleştirdikleri görülmüştür. Buna karşın başta Meta-2002 çeşidi olmak üzere, Ziya bey 98, Özcan, Genç-99, İzmir-85, Sagittario, Karasu 90 ve Canik 2003 çeşitlerin ise strese duyarlı oldukları ve strese bağlı olarak kontrol koşullarına göre %38 ile %15 arasında değişen BV azalmaları gösterdikleri belirlenmiştir.

*Anahtar Kelimeler: Buğday, çeşit, su baskını, strese tolerans, verim*

## Determination of Tolerance to Anoxia of Some Bread Wheat Varieties in Water Culture Environment

### Abstract

The purpose of this study is widely planted in parts of Türkiye's coast and the passage of waterlogging stress response in some bread wheat varieties, in the early stages of plant growth, dry matter production revealed through the characters to investigate.

These research was conducted that at Mustafa Kemal University, Faculty of Agriculture (Antakya-Hatay). Cultivation of varieties and flooding under controlled conditions, application of Plant Nutrition and Soil Fertility Laboratory of the available light, temperature and humidity conditions, water, culture medium can be controlled Randomized trial was conducted as a split plot design with 3 replicates. The main factor of oxygen, varieties planned to sub-factor.

As a result, three of 23 pieces of bread wheat cultivar (Gonen 98, 95 and Bezostaja explorer Bey-1) has been identified as stress conditions, despite the continued production of dry matter. or even negatively affected by stress rather than the positive direction for the stimulatory effect of stress that these varieties, realized as a result, BV was greater than the control. In contrast to type, especially the meta-2002, Ziya Bey, Ozcan, Genç-99, İzmir-85, Sagittario, Karasu 90 and Canik 2003 varieties are sensitive to stress and stress is controlled

depending on the range from 15% to 38% according to the conditions in which reductions in BV were determined.

*Keywords: Soft wheat, cultivar, water logging, stress tolerance, yield*

## GİRİŞ

Su baskını bitki yetiştiriciliğinde en önemli çevresel streslerden biridir (Dat ve ark. 2004, Saiarm ve ark. 2008) ve dünya üzerinde 10 ile 15 milyon hektar alanda etkili olan bu stres (Boru ve ark. 2001, Boru ve ark. 2003, Çakır ve ark. 2005) bitki kök bölgesinde oksijenin azalmasına (Biemelt ve ark. 1998) neden olarak kök solunumunu olumsuz etkilemektedir.

Birçok bitki gibi buğday bitkisi de kök bölgesindeki oksijensizliğe karşı duyarlı olup, bu durumdan olumsuz etkilenmektedir (Collaku and Harrison 2002, Malik ve ark. 2002, Yavaş ve ark. 2012). Gerek ülkemizde ve gerekse dünya üzerinde aşırı yağış alan bölgelerde; dere, ırmak ve nehir deltalarında bulunan veya çanak şeklinde yapıya sahip kapalı havza şeklindeki düz ve taban arazilerde zaman zaman su baskınları meydana gelmekte, bunun neticesinde de bitki kökleri belirli bir süre oksijensiz kalmaktadır. Baskınların meydana geldiği zamanlarda tarlada ekilmiş olan -ki taşkınlar ve/veya aşırı yağışlar ülkemizin de içinde bulunduğu iklim kuşağında genellikle kış ve/veya erken ilkbahar aylarında meydana gelmekte ve ürün de genellikle buğday olmaktadır- ürünler birkaç gün ile birkaç hafta süreyle su baskınına maruz kalmaktadır. Su baskınına maruz kalmış ürünlerde bitkinin gelişme dönemi ve maruz kalmanın süresine göre değişmekle birlikte, önemli ürün azalması meydana gelmekte, dolayısıyla ekonomik kayıplar oluşmaktadır.

Ülkemizde ekimi yapılan ekmeklik buğdayların su baskınına karşı tepkilerinin ne olduğu konusunda yeterli araştırma henüz yapılmamıştır. Yapılan mevcut çalışmalardan bir kaçısı şu şekildedir: Keleş ve Öncel (2002), Ünlü (2004)'ün 23 ekmeklik buğday çeşidiyle tarla koşullarında yürüttüğü bir yıllık Y.Lisans tezi (yayınlanmamış), Erayman ve ark. (2007)'nin sera koşullarında 5 adet ekmeklik buğday çeşidi ile yaptıkları saksı çalışması ve Olgun ve ark. (2008)'in tek çeşitle (Karasu-90) yapmış oldukları çalışma, Yavaş ve ark. (2012)'nin sekiz ekmeklik buğday çeşitleri ile yürüttükleri çalışma.

Bu çalışmanın amacı; bitki yetiştirme ortamı olarak su kültürü ortamında, su baskını stresi koşulları yaratılarak ülkemizin sahil ve geçit bölgelerinde yaygın şekilde ekimi yapılan bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin -bitki gelişiminin erken dönemlerinde- bu strese tepkisini araştırmaktır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü bünyesindeki Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği ve Tarla Bitkileri Bölümü Bitki Fizyolojisi Laboratuvarları'nda (Antakya-Hatay) yürütülmüştür.

### Materyal

Çalışmada yer alan çeşitlerin kontrollü koşullarda yetiştirilmesi ve oksijensizlik uygulaması mevcut ışık, sıcaklık ve nemin kontrol edilebildiği koşullarda su kültürü ortamında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, su baskınına karşı tepkileri bilinen Ceyhan-95 (Erayman ve ark., 2007) ve Karasu-90 (Olgun ve ark., 2008) çeşitlerin yanı sıra, sahil ve geçit bölgelerinde yaygın ekim alanı bulan 21 adet ekmeklik buğday çeşidi (Bezostaja-1, Cumhuriyet-75, İzmir-85, Kaşifbey-95, Ziyabey-98, Gönen-98, Pehlivan, Adana-99, Genç-99, Balatilla, Panda's, Sagittario, META-2002, Sakin, Canik-2003, Özcan, Tekirdağ, Gelibolu, Osmaniyem, Selimiye, Vittorio) materyal olarak kullanılmıştır.



### Yöntem

Çalışma, Tesadüf Parsellerinde Bölünmüş Parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Oksijensizlik ana, çeşit alt faktör olacak şekilde planlamıştır (2\*23\*3= toplam 138 saksı).

Önce, tohumlar doymuş  $\text{CaSO}_4$  solüsyonu ile sulanmış perlit ortamında çimlendirilmiştir. Çimlenmenin sağlanmasından beş gün sonra çimlenmiş bitkiler içerisinde güçlü çim oluşturmuş ve gelişmeleri birbirine benzer bitkiler sürekli havalandırılan ve Hoagland besin çözeltisi (2 mM  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ , 1 mM  $\text{MgSO}_4$ , 0.9 mM  $\text{K}_2\text{SO}_4$ , 0.2 mM  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $10^{-6}$  M  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ,  $2 \times 10^{-7}$  M  $\text{MnSO}_4$ ,  $2 \times 10^{-6}$  M  $\text{ZnSO}_4$ ,  $2 \times 10^{-7}$  M  $\text{CuSO}_4$ ,  $2 \times 10^{-8}$  M  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$ ,  $10^{-4}$  M  $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{FeN}_2\text{NaO}_8$  (FeEDTA)) içeren hidroponik sistemle dolu 3 litrelik saksılara, her saksıda yirmi beş bitki yer alacak şekilde transfer edilmiştir. Her bir çeşit için bu şekilde altı adet saksı oluşturulmuştur. Bitkilerin transfer edildiği saksılar daha sonra 20/15°C gündüz/gece sıcaklık ve 12 saatlik ışıklandırmanın sağlandığı bitki büyütme odasına alınmış ve üç yapraklı dönem sonuna (Zadoks 13) kadar bu ortamda tutulmuştur. Bu süre içerisinde saksılara alınmış fide köklerinin oksijensiz kalmamaları için her saksıya sürekli olarak hava pompası aracılığı ile temiz hava girişi sağlanmıştır. Aynı zamanda yine her saksıya azalan besin çözeltilerinin telafisini sağlayacak miktarda üç günde bir eşit miktarda besin çözeltisi ilave edilmiştir.

Denemedeki bütün bitkilerin ortalaması göz önüne alınarak, bitkilerde birinci kardeşin gelişmeye başladığı dönemde mevcut saksılar iki gruba ayrılmıştır. Birinci gruptaki saksılara hava (oksijen) uygulamasına devam edilirken (kontrol uygulaması), ikinci gruptakilere yüksek saflıkta (% 99.9  $\text{N}_2$ ) azot gazı verilmiştir (Biemelt ve ark., 1998). Oksijensizlik uygulamasına 15 gün süreyle devam edilmiştir. On altıncı gün tüm denemeden bitki örnekleri alınmıştır.

### Verilerin istatistiksel analizi

Tüm denemelerde yapılan gözlem, tartım ve ölçümlerden elde edilen değerler SPSS-16 (SPSS Inc. Chicago, Illinois, USA) istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş, var olan farklar ise LSD karşılaştırma testine göre gruplandırılmıştır.

## BULGULAR

### Bitki yeşil alanı

İncelenen çeşitlere ait Bitki yeşil alanı (BYA) ortalama değerleri ve lsd karşılaştırma testine göre oluşan gruplar ve oksijensizlik uygulaması sonucunda kontrol koşullarına göre meydana gelen değişim katsayısı değerleri Çizelge 1’de yer almaktadır.

Yirmi üç çeşitten on dokuzunda oksijensizlik uygulaması kontrol koşullarına göre BYA’nda azalmaya yol açarken, dört çeşitte (Gönen-98, Cumhuriyet-75, Bezostaja-1 ve Pehlivan) herhangi bir azalma olmadığı gibi bir kısım da artış meydana gelmiştir. Azalma en fazla Sagittario (% 63) çeşidinde oluşmuşken, onu Genç-99 (% 47) ve Canik-2003 (% 44) ve Karasu-90 (% 44) izlemiştir.

### Yeşil alan kuru ağırlığı

İncelenen çeşitlere ait yeşil alan kuru ağırlığı (YKA) ortalama değerleri ve lsd karşılaştırma testine göre oluşan gruplar ve oksijensizlik uygulaması sonucunda kontrol koşullarına göre meydana gelen değişim katsayısı değerleri Çizelge 1’te yer almaktadır.

Çeşitler arasında da YKA oldukça farklı düzeylerde gerçekleşmiş olup, en yüksek değer Sagittario (122 mg bit.<sup>-1</sup>)’da ölçülmüşken, onu sırasıyla 119 mg bit.<sup>-1</sup> ile İzmir-85, Karasu-90, Osmaniye ve Selimiye çeşitleri takip etmiştir. En düşük değer ise Meta-2002 (55 mg bit.<sup>-1</sup>)

çeşidinde saptanmışken, Ziyabey-98 (67 mg bit<sup>-1</sup>), Kaşifbey-95 (68 mg bit<sup>-1</sup>) Gönen-98 (72 mg bit<sup>-1</sup>), Adana-99 ve Osmaniyem (77 mg bit<sup>-1</sup>) yine oldukça düşük değerlere sahip olmuşlardır.

Oksijensizlik uygulaması sonrasında YKA değerleri denemede yer alan 23 çeşitten 5'i dışındakilerde kontrol koşullarına göre azalmış olup, en yüksek azalma % 42 ile Meta-2002'de gerçekleşmiş, onu sırasıyla % 37 ile Ziyabey-98, % 27 ile Özcan ve % 26 ile Genç-99 ve Sagittario çeşitleri izlemiştir. Diğer yandan, bu dönem sonunda kontrole göre Gönen-98'de % 45, Kaşifbey-95'de %35 ve Bezostaja-1'de % 20 artış meydana gelmiştir.

Çizelge 1. Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde Bitki yeşil alanı, Yeşil alan kuru madde ağırlığı ve Kök kuru ağırlığı'na ait kontrol (O<sub>2</sub>+) ve su baskını (O<sub>2</sub>-) koşullarındaki ortalama değerler, lsd karşılaştırma testine göre oluşan gruplar ve kontrole göre su baskını koşullarındaki değişim katsayıları (DK)

Çeşitler	Bitki yeşil alanı (cm <sup>2</sup> )			Yeşil aksam kuru ağırlığı (mg)			Kök kuru ağırlığı (mg)		
	O <sub>2</sub> (+)	O <sub>2</sub> (-)	DK	O <sub>2</sub> (+)	O <sub>2</sub> (-)	DK	O <sub>2</sub> (+)	O <sub>2</sub> (-)	DK
Bezostaja-1	42.7 n	47.7 kl	0.12	94 k-m	112 e	0.20	12.3 t-v	22.3 e-h	0.81
Cumhuriyet 75	33.2 t-v	41.3 n-q	0.24	105 e-h	97 ı-k	-0.08	27.4 b	18.5 m-o	-0.32
İzmir-85	57.4 f	39.0 p-r	-0.32	134 ab	103 g-j	-0.24	20.9 h-k	22.8 e-h	0.09
Karasu 90	37.4 rs	22.0 <	-0.41	132 b	106 e-h	-0.20	22.7 e-h	24.7 cd	0.09
Kaşif Bey 95	31.8 vw	17.1 <	-0.46	58 s	78 pq	0.35	12.6 t-v	15.7 q	0.24
Ziybey 98	28.6 xy	25.6 z	-0.11	82 n-p	52 st	-0.37	19.0 l-n	23.2 d-g	0.22
Gönen 98	36.9 rs	47.6 kl	0.29	59 s	86 no	0.45	15.3 qr	18.3 m-o	0.19
Pehlivan	35.8 st	38.0 rs	0.06	102 g-j	88 l-n	-0.13	22.4 e-h	21.2 hı	-0.05
Ceyhan-99	39.2 o-r	35.9 st	-0.08	95 k-m	88 mn	-0.08	13.3 s-t	20.9 h-l	0.57
Adana-99	38.8 qr	27.6 yz	-0.29	76 p-r	78 o-q	0.03	14.7 q-s	22.4 e-h	0.53
Genç-99	42.4 n	22.5 <	-0.47	110 ef	81 n-p	-0.26	21.4 g-ı	20.2 ı-m	-0.06
Balatilla	43.3 mn	42.0 no	-0.03	111 ef	99 h-k	-0.11	12.3 t-v	12.0 t-w	-0.02
Panda's	86.4 b	56.7 fg	-0.34	121 d	105 e-h	-0.13	23.5 d-f	24.1 de	0.02
Sagittario	84.2 b	31.4 vx	-0.63	140 ab	104 f-ı	-0.26	21.2 h-j	26.4 bc	0.25
META-2002	54.1 gh	35.4 s-u	-0.35	69 r	40 u	-0.42	12.0 t-w	10.3 w	-0.14
Sakin	51.0 ij	48.7 jk	-0.05	108 e-g	104 f-ı	-0.04	23.2 d-g	20.8 h-l	-0.10
Canik 2003	91.3 a	50.8 ij	-0.44	131 b	104 f-ı	-0.21	16.6 o-q	21.8 f-ı	0.32
Özcan	72.6 c	45.6 lm	-0.37	96 j-l	70 r	-0.27	13.7 r-t	13.2 s-u	-0.04
Tekirdağ	51.7 hı	38.0 rs	-0.26	96 jk	104 f-ı	0.08	12.6 t-v	19.1 k-n	0.51
Gelibolu	41.8 n-p	30.2 w-y	-0.28	78 pq	76 p-r	-0.02	11.5 u-w	16.3 pq	0.42
Osmaniyem	65.3 d	52.3 hı	-0.20	130 bc	108 e-g	-0.17	19.2 j-n	30.4 a	0.58
Selimiye	60.6 e	45.9 k-m	-0.24	130 b	109 e-g	-0.16	18.1 n-p	21.0 h-k	0.16
Claudio	32.7 u-w	19.3 <	-0.41	74 qr	46 tu	-0.37	13.7 r-t	10.9 vw	-0.21
Victorio	57.4 f	42.7 n	-0.26	122 cd	106 e-g	-0.13	27.5 b	26.1 bc	-0.05
Ortalama	50.7	37.6	-0.26	102	89	-0.13	17.8	20.1	0.13
Lsd Ç:	1.20			5.23			1.38		
İnt.:	2.83			7.39			1.95		
VK:	3.94			4.76			6.36		

### Kök kuru ağırlığı

Oksijensizlik uygulaması KKA değerlerinde kontrol koşullarına göre, yeşil aksamın aksine, çeşitlerin çoğunda artışa neden olmuştur (Çizelge 1). Bu artış bazı bitkilerde (Panda's, İzmir-85 ve Karasu-90) %10'un altında gerçekleşirken, bazılarında (Selimiye, Gönen-98, Ziyabey-98, Kaşifbey-95 Sagittario ve Canik-2003) %10-40 arasında, bazılarında (Gelibolu %42, Tekirdağ %51, Osmaniyem %58 ve Bezostaja-1 %81) ise bu değerlerin üzerinde gerçekleşmiştir. Bunların aksine, başta Cumhuriyet-75 (%32) çeşidi olmak üzere, Meta-2002 (%14), Sakin (%10), Genç-99 (%6), Pehlivan - Victorio (%5), Özcan (%4) ve Balattilla (%2)'da KKM'da kontrol koşullarına göre farklı oranlarda azalma meydana gelmiştir.

### Biyolojik verim

İncelenen çeşitlere ait biyolojik verim (BV) ortalama değerleri ve lsd karşılaştırma testine göre oluşan gruplar ve on beş günlük oksijensizlik uygulaması sonucunda kontrol koşullarına göre meydana gelen değişim katsayısı değerleri Çizelge 2'de yer almaktadır.

Oksijensizlik uygulaması çalışmada yer alan yirmi üç çeşitten altısının dışındakilerde BV değerlerinde kontrol koşullarına göre farklı oranlarda azalmaya neden olmuştur. Azalma en fazla Meta-2002 (%38) çeşidinde gerçekleşirken, Ziyabey-98 (%26), Özcan (%24) ve Genç-99 (%23) çeşitlerinde de %20 oranının üzerinde olmuştur. Buna karşın artışın meydana geldiği çeşitlerden en yüksek oran % 40 ile Gönen-98 çeşidinde tespit edilmişken, Kaşifbey-95'te %33, ve Bezostaja-1'de %27 dolayında gerçekleşmiştir.

Çizelge 2. Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde Biyolojik verim (BV)'e ait kontrol (O<sub>2</sub>+) ve su baskını (O<sub>2</sub>-) koşullarındaki ortalama değerler, lsd karşılaştırma testine göre oluşan gruplar ve kontrole göre su baskını koşullarındaki değişim katsayıları (DK)

Çeşitler	O <sub>2</sub> (+)	O <sub>2</sub> (-)	DK
Bezostaja-1	106 k-n	135 ef	0.27
Cumhuriyet 75	132 e-g	115 ij	-0.13
İzmir-85	155 ab	125 gh	-0.19
Karasu 90	155 ab	130 e-h	-0.16
Kaşif Bey 95	70 u	94 o-q	0.33
Ziybey 98	101 m-o	75 tu	-0.26
Gönen 98	74 tu	104 k-n	0.40
Pehlivan	125 gh	110 j-l	-0.12
Ceyhan-99	108 j-n	108 j-n	0.00
Adana-99	91 qr	101 n-p	0.11
Genç-99	132 e-g	102 l-o	-0.23
Balatilla	123 hi	111 jk	-0.10
Panda's	145 cd	129 f-h	-0.11
Sagittario	161 a	131 e-h	-0.19
META-2002	81 st	51 v	-0.38
Sakin	132 e-g	124 gh	-0.05
Canik 2003	147 bc	125 gh	-0.15
Özcan	109 j-m	83 rs	-0.24
Tekirdağ	109 j-n	123 hi	0.13
Gelibolu	90 q-s	93 pq	0.03
Osmaniyem	149 bc	138 de	-0.07
Selimiye	148 bc	130 f-h	-0.12
Claudio	87 q-s	57 v	-0.35
Victorio	150 bc	132 e-g	-0.12
Ortalama	120	109	-0.09
Lsd Ç:	5.85		
İnt.:	8.27		
VK:	4.45		

## Tartışma

Bitkisel üretimde esas gaye güneşten gelen radyasyon enerjisini bitkiler aracılığıyla kimyasal (gıda) enerjiye dönüştürmektir. Dolayısıyla bitki yetiştiriciliğinde, özel bir amaç söz konusu olmadığında, genel yetiştirilme amacı birim alandan en yüksek kuru madde elde etmektir. Bu; tohumu tüketilen bitkilerde tane (mesela tahıllar, yemeklik dane baklagiller vs.), kökü tüketilenlerde depo-kök (şeker pancarı), veya özelleşmiş bir organı (yumru, soğan) tüketilenlerde ise bu organlardır. Bazen de tüm toprak üstü aksam hedef organ(lar) olmakta (slaj, kuru ot amaçlı bitki yetiştiriciliği), dolayısıyla bu organlardan en fazla kuru madde elde edilmeye çalışılmaktadır.

Yapılan çalışmada 15 gün süreyle uygulanan stres sonrasında; 23 ekmeklik buğday çeşidinden 18'inde kontrol koşullarına göre YKA değerlerinde azalma meydana gelmiştir. Azalma Gelibolu dışındaki çeşitlerde istatistik bakımından önemli olmuştur. Azalmanın en fazla meydana geldiği çeşitler Meta-2002 (% 42) ve Ziyabey-98 (% 37) olmuşken, Özcan, Sagittario, Genç-99, İzmir ve Karasu-90 çeşitleri de % 20'nin üzerinde azalma ile dikkat çeken diğer çeşitlerdir (Çizelge 1). KKM üretimindeki duruma bakıldığında, bu kez Cumhuriyet-75 çeşidinin en fazla azalmanın (% 32) meydana geldiği çeşit olduğu görülmektedir. Yine Meta-2002 çeşidi de % 14 azalma ile dikkat çeken çeşit olmuştur

(Çizelge 1). Bu çeşitlerin aksine, gerek YKM, gerekse KKM üretimi bakımından Gönen-98 ve Bezostaja-1 başta olmak üzere Tekirdağ, Adana-99 çeşitleri ise stres koşullarında kontrol koşullarına göre daha fazla kuru madde üretişlerdir. Yapılan farklı çalışmalarda (Malik ve ark. 2002, Collaku ve Harrison, 2002, Yavaş ve ark. 2002, Ünlü, 2004, Erayman ve ark. 2007, Olgun ve ark. 2008) su baskını stresine maruz kalan ekmeklik buğday çeşitlerinde kuru madde üretimi yönünden farklı tepkilerin ortaya konduğu bildirilmiştir. Yine Mcfarlane ve ark. (2003)'nın çim bitkisi (*Lolium perenne* L.) ile yaptığı çalışmada farklı sürelerde su baskınına maruz bırakılan çeşitlerin kök ve yeşil aksam kuru ağırlığında kontrole göre azalmalar meydana geldiğini ve azalma yönünden çeşitler arasında belirgin farklılık olduğunu bildirmişlerdir.

Yukarıda izah edilen durumun sonucunda çeşitlerin BV'leri incelendiğinde 23 çeşitten 6'sında stres uygulaması sonrası kontrole göre BV'de farklı oranlarda artış meydana gelmişken, 1 çeşitte değişim olmamış, 16 çeşitte ise farklı oranlarda azalma gerçekleşmiştir (Çizelge 2). BV ile ilgili bu sonuç KKA değerlerinin YKA değerlerine göre farklı çıkmasından kaynaklanmıştır. Çünkü incelenen çeşitlerin 5'i (Gönen-98, Bezostaja-1, Kaşifbey-95, Tekirdağ ve Adana-99) hariç diğerlerinde YKA değerleri kontrol koşullarına göre önemli düşüş sağlamış olmasına karşın, düşüşün meydana geldiği bazı çeşitlerde (İzmir-95, Karasu-90, Ziyabey-98, Ceyhan-99, Panda's, Sagittario, Canik-2003, Gelibolu, Osmaniye ve Selimiye) KKA değerlerinde artış meydana gelmesi neden olmuştur.

## KAYNAKLAR

- Biemelt, S., Keetman, U. And Albrecht, G. 1998. Re-aeration following hypoxia or anoxia leads to activation of the antioxidative defense system in roots of wheat seedling *Plant Physiol.* 116: 651-658.
- Boru, G., Ginkel, M., Kronstad, W.E. and Boersma, L. 2001. Expression and inheritance of tolerance to waterlogging stress in wheat. *Euphytica* 117: 91-98.
- Boru, G., Ginkel, M., Trethowan, R.M. Boersman, L. and Kronstad, W.E. 2003. Oxygen use from solition by wheat genotypes differing in tolerance to waterlogging. *Euphytica* 123: 151-158.
- Collaku, A. And Harrison, S.A., 2002. Losses in wheat due to eaterlogging. *Crop Sci.* 42: 444-450.
- Çakır, M., Apples, R., Waters, I., Verbyla, A., Drake-Bjockman, F., carter, M. And Setter, T. 2005. Mapping QTLs for waterlogging tolerance in wheat. *Plant and Animal Genomes XIII. Conference, January 15-19 2005, Town and Country Convention Center, San Diego, CA.*
- Dat, J.F., Capelli, N., Folzer, H., Bourgeade, P. And Badot, P.M., 2004. Sensing and signaling during plant flooding. *Plant Physio. And Biochm.* 42: 273-282.
- Erayman, M., Atak, M., Sener, O., 2007. Farklı Su Baskını Sürelerinin Bugdayın (*T. Aestivum* L.) Bazı Morfolojik Özelliklerine Etkileri, Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, Erzurum-Türkiye, Bildiriler-1, pp. 289-292.
- Keleş, Y. Ve Öncel, I., 2002. Response of antioxidative defence system to temperature and water stress combinations in wheat seedlings. *Plant Sci.* 163: 783-790.
- Malik A. I., Colmer, T.D., Lambers, H., Setter, T.L. and Schortemeyer, M., 2002. Short-term waterlogging has long-term effects on the growth and physiology of wheat. *New Phytologist* 153: 225-236.
- Olgun, M., Kumlay, M., A., Adiguzel, M. C. and Caglar, A., 2008. The effect of waterlogging in wheat (*T. aestivum* L.), *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Plant Soil Science*, 58: 3, 193 – 198.
- Sairam, R.K., Kumutha, D., Ezhilmathi, K., Deshmukh, P.S. and Sarivastava, G.C., 2008. Physiology and biochemistry of waterlogging tolerance in plants. *Biologia Plantarum* 52(3): 401-412.
- Ünlü, A. İ., 2004. Bazı ekmeklik buğday genotiplerinin su baskınına tolerans Derecelerinin belirlenmesi (M.Sc.), Mustafa Kemal Üniversitesi F.B.E. Tarla Bitkileri A.B.D.
- Yavas I., Unay A., and Aydin M.. 2012. The Waterlogging Tolerance of Wheat Varieties in Western of Turkey *The ScientificWorld Journal* Volume 2012, Article ID 529128, 7 pages doi:10.1100/2012/529128.

## MAKARNALIK BUĞDAY GENOTİPLERİNİN SARI PAS (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*) VE KARA PAS (*Puccinia graminis* f. sp. *tritici*) HASTALIKLARINA KARŞI TEPKİLERİNİN BELİRLENMESİ

İlker Topal<sup>1</sup>, Birol Ercan<sup>1</sup>, Fatih Özdemir<sup>1</sup>, Murat Nadi Taş<sup>1</sup>, Musa Türköz<sup>1</sup>, İbrahim Kara<sup>1</sup>, Enes Yakışır<sup>1</sup>, Ahmet Güneş<sup>1</sup>, Hasan Koç<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, P.K. 125 Karatay/KONYA

### ÖZET

Bu araştırma, 2008-2009 üretim sezonunda 24 adet genotipten (6 standart çeşit ve 18 adet hat) oluşan Sulu Makarnalık Buğday Bölge Verim kademesindeki makarnalık buğday materyallerinin Konya ekolojik şartlarında suni inokulasyonla sarı pas (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*) ve doğal koşullarda kara pas (*Puccinia graminis* f. sp. *tritici*) hastalığına karşı tepkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Sarı ve kara pas hastalıkları ile ilgili değerlendirmeler Modifiye Cobb skalasına göre yapılmıştır. Sarı pas hastalığına ilişkin sonuçlar değerlendirildiğinde, genotiplerinin % 12'sinin (3 adet) immun düzeyde dayanıklılık gösterdiği, standart çeşitlerden BDMM 05/01 S çeşit adayının 20 MR olarak orta düzeyde bir dayanıklılık gösterdiği belirlenmiştir. Diğer standart çeşitler olan Meram-2002, Selçuklu-97, Yelken, Kümbet ve Çeşit-1252'nin ise orta hassas/hassas sınıfında yer aldığı tespit edilmiştir. Sarı pasa karşı KOBAK2916/LDS//6783/3/BERK/7/CR"S"//APULICUM/3/?/8/13-CAPELLY/3/DF72//61-130/414-44/AKB/RBI pedigrili 11 numaralı genotip en hassas materyal olarak 100 S değer almıştır. Standart çeşitlerden ise Yelken 100 S değeri alarak en hassas materyal olarak belirlenmiştir.

Kara pasa karşı yapılan gözlemlerde ise hatların % 16'sının (3 adet) bağışık düzeyde (I) hastalığa karşı dayanıklı olduğu tespit edilmiş olmasına rağmen, genotiplerin % 67'si (12 adet) çok hassas (S) sınıfında yer almıştır. Standart çeşitlerin hiçbirinin dayanıklı (R) sınıfta olmadığı, yalnızca Yelken, Selçuklu-97 ve BDMM 05/01 S'in orta hassas (MS) düzeyde dayanıklılık gösterdiği belirlenmiştir. Meram-2002, Çeşit-1252 ve Kümbet çeşitlerinin ise yapılan değerlendirmede kara pasa karşı çok hassas (S) oldukları tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Makarnalık Buğday, Sarı Pas, Kara Pas, Genotip, Tepki

## DETERMINING THE EFFECTS AGAINST OF STRIPE RUST (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*) AND STEM RUST (*Puccinia graminis* f. sp. *tritici*) ON DURUM WHEAT GENOTYPES

### ABSTRACT

This research was conducted to determine plant response of 24 (18 line 6 cultivar) durum wheat genotypes for irrigated areas to artificial inoculation of Stripe Rust and (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*) disease and to natural inoculation stem rust (*Puccinia graminis* f. sp. *tritici*) on 2008-2009 planting season in Konya ecological conditions.

Stripe rust and stem rust diseases observations were made according to Modified Cobb scale. According to assessment of results on the stripe rust, 12% (3 genotype) of durum wheat genotypes were determined as immune to the level of resistance. In addition to within standart cultivar BDMM 05/01 S which is candidate cultivar were determined moderatly resistance by taking 20 MR. The other standart cultivars Meram-2002, Selçuklu-97, Yelken, Kümbet and Çeşit-1252 were determined as moderately susceptible/susceptible



group.KOBAK2916/LDS//6783/3/BERK/7/CR"S"//APULICUM/3/?/8/13CAPELLY/3/DF72/ /61-130/414-44/AKB/RBI pedigree which is numbered 11 genotype were identified as the most susceptible material by taking 100 S in the lines. Yelken were identified as the most susceptible material by taking 100 S in the standart varieties.

After evaluations with stem rust, Although 16% of the lines (3 lines) have been found to be resistant to the disease as immune level, 67% of genotypes (12 genotypes) took S values and determined in very susceptible group. None of the standard varieties resistant (R) is not in the group only Yelken, the Selcuk-97 and BDMM 05/01 S was observed moderately susceptible (MS) level of resistance. Meram-2002, Çeşit-1252 and Kümbet were determined as susceptible group.

**KEY WORDS:** Durum Wheat, Stripe Rust, Stem rust, Genotype, Response

## GİRİŞ

Pas hastalıkları Türkiye'deki tüm buğday ekim alanlarında görülmekle beraber genel olarak sarı pasın Orta ve Doğu Anadolu Bölgesinde, kahverengi ve kara pasın ise Ege ve Marmara Bölgelerinin sahil kuşağında ve kara pasında Güneydoğu Anadolu Bölgesi buğday ekilişlerinde yaygın olduğu bilinmektedir (Aktaş, 2001). Bu hastalıklar ülkemiz buğday ekilişlerinde yaygın olmaları yanında zaman zaman yaptıkları epidemilerle ülke buğday üretimine önemli zararlar vermektedir. Orta Anadolu için önemli bir sorun olduğu bilinen ve verimin yanında kalitenin de düşmesine neden olan sarı pas hastalığı (Bolat ve ark. 1999) 1991 yılında İç Anadolu Bölgesinde, 1995 yılında ise Çukurova'da epidemi yapmış ve önemli ürün kayıplarına neden olmuştur (Braun ve Saari, 1992). Verim üzerine önemli etkileri olan pas hastalıkları cılız danelerin ortaya çıkmasına da neden olarak makarna sektöründe önemli kalite sıkıntılarına da neden olabilmektedir. Kara pas hastalığı ise İç Anadolu koşullarında dane dolumundan sonra ortaya çıktığından dolayı bir çok insan tarafından verim ve kalite üzerine önemli bir zarar vermediği düşünülerek göz ardı edilmesine rağmen Afrika'da yakın dönemde ortaya çıkan ve buğday ekilişlerinde önemli verim kayıplarına neden olan Ug 99 gibi saldırgan bir irkin ortaya çıkma ihtimalinin her an kapıda olduğu bilinen dayanıklılık çalışmalarında bu türe de özel bir önem verilmesi gerekmektedir.

Konya sulu şartlarında yürütülen bu araştırma ile yukarıda sayılan nedenlerden dolayı Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nce sulu koşullar için geliştirilen bölge verim kademesindeki makarnalık buğday hat ve çeşitlerinin sarı pas ve kara pas hastalıklarına olan tepkilerini belirlemek amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın materyalini sulu koşullar için geliştirilen ve Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'ne ait bölge verim kademesindeki 18 hat ve 6 standart çeşit oluşturmuştur.

Hatlarda hastalık gelişimi sarı pasta suni inokulasyon koşulları altında, kara pas hastalığına karşı ise doğal koşullar altında gerçekleşmiş ve meydana gelen enfeksiyonlar gözlenerek gerekli değerlendirmeler yapılmıştır.

Hatların dayanıklılık testleri Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün Konya Merkez arazilerinde kurulan hastalık bahçesinde yapılmıştır. Ekimde her hat/çeşit 1 metrelik sıralara 5-7 cm derinliğe olacak şekilde tek tekerrürlü olarak elle ekilmiştir. Her 5 sıradan sonra bir sıraya hastalığa karşı hassasiyeti bilinen Little Club çeşidi

hassas kontrol olarak ekilmiştir. Bunun yanında hastalığın yayılmasını teşvik edebilmek amacıyla deneme çevresine Little Club çeşidi mibzerle altı sıra olacak şekilde ekilmiştir. İnokulum kaynağı olarak -196 °C'deki sıvı nitrojende muhafaza edilen sarı pas üredosporları ile *Aegilops* sp. gibi yabancı buğdaygillerden toplanan taze pas üredosporları kullanılmıştır. İnokülasyonlar Nisan ayının başlamasıyla birlikte güneş battıktan sonra, yağış sonrası ve bulutlu günlerde su, uçucu yağ (Soltrol 170), Tween 20, gliserin ve sarı pas üredosporlarının karışımı şeklinde bitkilere inoküle edilmiştir. Ayrıca sulamalarda ve kurak dönemlerde hastalığın gelişimini sağlamak için gereken nemli ortamı sağlayabilmek amacıyla hastalık bahçesine kurulan mini spring sistemi kullanılmıştır.

Kara pas ve sarı pas hastalıkları ile ilgili değerlendirmelere hassas kontrol olarak kullanılan Little Club çeşidinde hastalık skoru olarak 90-100S değerine ulaşıldığında başlanmış ve nörseriler 2 defa hastalık yönünden değerlendirilmiştir. Değerlendirmelerde Modifiye Edilmiş Cobb skalası kullanılmış ve pas şiddeti ile enfeksiyon tipi kaydedilmiştir.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Araştırma neticesinde, Sulu Makarnalık Bölge Verim Denemesindeki hatların ve çeşitlerin Pedigrieleri, % Sarı Pas Hastalık Şiddeti, Reaksiyon Tipleri ile Kara Pas Şiddeti ile Reaksiyon tipleri Çizelge 1'de görülmektedir.

Çizelge 1. Sulu Makarnalık Bölge Verim Kademesindeki Hatların Sarı ve Kara Pasa Karşı Gösterdikleri Reaksiyonlar ve Pedigrieleri

S.N.	ÇEŞİT MELEZ PEDİGRİ	Sarı Pas Şiddeti (%)*	Reaksiyon Tipi**	Karı Pas Şiddeti (%)*	Reaksiyon Tipi**
1	61-130/LDS/GÖKALA 24/KIZILTAN	0	I	20	MR
2	BERK469/OVI//ERGENE/4/073-44*2/OVI/WESTOVER/HL2661/3/PI167844//61-130/TELA	0	I	0	I
3	BERK469/OVI//ERGENE/4/073-44*2/OVI/WESTOVER/HL2661/3/PI167844//61-130/TELA	60	MS	20	MS
4	BERK469/OVI//ERGENE/4/ÇKM79"S"/CPP311//173-44/OVI/3/61-130/TELA//ÇKM79/5/1149/KOBAK/?	20	MR	100	S
5	<b>MERAM</b>	60	MS	80	S
6	073-44*2/OVI/WESTOVER/HL2661/3/PI167844//61-130/TELA/4/KOBAK/LEEDS//6783	60	S	80	S
7	073-44*2/OVI/WESTOVER/HL2661/3/PI167844//61-130/TELA/4/KOBAK/LEEDS//6783	60	S	100	S
8	AKBUĞDAY"S"/RUGBYNEW.N.DURUM/4/073-44*2/OVI/WESTOVER/HL2661/3/PI167844//61-130/TELA	60	MS	80	S
9	<b>KÜMBET</b>	80	S	80	S
10	AKBUĞDAY"S"/RUGBYNEW.N.DURUM/4/073-44*2/OVI/WESTOVER/HL2661/3/PI167844//61-130/TELA	60	S	0	I
11	KOBAK2916/LDS//6783/3/BERK/7/CR"S"//APULICUM/3/?/8/13-CAPELLY/3/DF72//61-130/414-44/AKB/RBI	100	S	0	I
12	KOBAK2916/LDS//6783/3/BERK/7/CR"S"//APULICUM/3/?/8/13-CAPELLY/3/DF72//61-130/414-44/AKB/RBI	40	MS	20	MS
13	KOBAK2916/LDS//6783/3/BERK/7/CR"S"//APULICUM/3/?/8/13-CAPELLY/3/DF72//61-130/414-44/AKB/RBI	40	MR	60	S
14	<b>YELKEN</b>	100	S	20	MS
15	ALTIN 98/3/BERK/OVI//VLSY	80	S	80	S
16	BR180/4/LOKATA/3/60-120/LDS//64-120/5/ÇKM79"S"/CPP311//173-44/OVI/3/61-130/TELA//ÇKM79/5/1149/KOBAK/?	60	MS	80	S
17	FATOSEL/D.7233/96-97TOND 137	60	MS	60	S
18	HARA456/4/61-130/414-44//68111/WARD/3/69T02/69T11/ZF7113	0	I	80	S
19	<b>Ç-1252</b>	60	MS	100	S
20	61-130/ÜVY162/64140/WARD	80	S	100	S
21	KIZILTAN91/61-130/LDS/GÖKALA24	40	MS	100	S
22	WALNOVA GE 598(ITALIA)//YUMA/FATO"S"/3/TWVOH84-32	20	MS	100	S
23	<b>BDMM 05/01 S</b>	20	MR	40	MS

24	SELÇUKLU	40	MS	40	MS
----	----------	----	----	----	----

\* Bayrak yaprağının pas püstülleri ile kaplı olan alanı \*\*S (hassas), MS (orta hassas), MR (orta dayanıklı), R (dayanıklı), I (bağışık)

Çizelgede sarı pas hastalığına ilişkin sonuçlar değerlendirildiğinde, tüm genotiplerin % 12'sinin (3 adet) immun düzeyde dayanıklılık gösterdiği, standart çeşitlerden BDMM 05/01 S çeşit adayının 20 MR olarak orta düzeyde bir dayanıklılık göstererek standartlar içindeki en dayanıklı çeşit olarak belirlenmiştir. Diğer standart çeşitler olan Meram-2002, Selçuklu-97 ve Çeşit-1252 orta hassas olarak Kümbet 80 S, Yelken ise 100 S değeri ile hassas sınıfta yer almıştır. Bu sonuçlara göre standart çeşitlerden Yelken sarı pasa karşı en hassas çeşit olurken, BDMM 05/01 S orta dayanıklı olmasına karşın en dayanıklı çeşit olarak belirlenmiştir. Hatlardan **1, 2 ve 18** numaralı hatlar hastalıktan etkilenmeyerek tüm hatlar içerisindeki en dayanıklı materyaller olarak belirlenmiştir. Tüm hatlar içerisindeki dayanıklı hatların oranı % 16 olmuştur. **4 ve 13** numaralı hatlar % 11'lik oranlarıyla orta hassas sınıfta yer almışlardır. 7 adet hat ise tüm hatlar içinde % 39'luk oranla orta hassas olarak en büyük grubu oluşturmuşlardır. Deneme içerisindeki 11 numaralı ve KOBAK2916/LDS//6783/3/BERK/7/CR"S"//APULICUM/3/?/8/13-CAPELLE/3/DF72//61-130/414-44/AKB/RBI pedigri hat 100 S değeri ile tüm materyaller içindeki en hassas materyal olmuştur.

Kara pasa karşı yapılan gözlemlerde ise hatların % 16'sının (3 adet) bağışık düzeyde (I) hastalığa karşı dayanıklı olduğu tespit edilmiş olmasına rağmen, genotiplerin % 67'si (12 adet) çok hassas (S) sınıfında yer almıştır. Standart çeşitlerin hiçbirinin dayanıklı (R) sınıfta olmadığı, yalnızca Yelken, Selçuklu-97 ve BDMM 05/01 S'in orta hassas (MS) düzeyde dayanıklılık gösterdiği belirlenmiştir. Meram-2002, Çeşit-1252 ve Kümbet çeşitlerinin ise yapılan değerlendirmede kara pasa karşı çok hassas (S) oldukları tespit edilmiştir. Standart çeşitlerden Kümbet 100 S değeri en hassas standart çeşit olarak belirlenmiştir.

Araştırmadaki sonuçlar bütün olarak değerlendirildiğinde hat ve çeşitlerin hem sarı pas hem de kara pas hastalıklarının her ikisine birden dayanıklılık gösteren bir materyale rastlanmadığı, materyallerin büyük bir çoğunluğunun her iki hastalığa birden hassas olduğu anlaşılmıştır. Bu durumda üst kademelerde rastlanan hassasiyet sorununun ancak daha alt kademelerde bu hastalıklara karşı yapılacak ciddi bir seleksiyonla aşılabileceği ve melez bahçesinde bulunan hassas ana, baba hat ve çeşitlerinin azaltılıp yerine dayanıklı ebeveynlerin ikamesi mümkün olabileceği düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

Aktaş, H., 2001 Önemli Hububat Hastalıkları ve Sürvey Yöntemleri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı Yayını, Ankara.

Bolat, N., Keser, M., Altay, F., Çetinel, T.Ç., Çolak, N., ve Sever A.L., 1999. Sarı pas hastalığının buğday verimine etkisi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm yolları Sempozyumu. sf.697-699. 8-11 Haziran 1999, Konya.

Braun, H. J., and Saari, E. E., 1992. An assessment of the potential of *Puccinia striiformis* f.sp. *tritici* to cause yield losses in wheat on the Anatolian Plateau of Turkey. Vortr. Planzenzuchtg. 24:121-123.

Kınacı, E., 1982. Bitki Hastalıkları Nedeniyle Meydana Gelen Ürün Kayıpları. Sayfa 55–62, Hasat Öncesi, Hasat ve Hasat Sonrası Ürün Kayıpları Seminer Bildirileri. Tarım ve Orman Bakanlığı, Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü, Merkez İkmal Müdürlüğü Basımevi, Yenimahalle-Ankara.

## BAZI EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) GENOTİPLERİNİN KONTROLLÜ YAĞIŞ ŞARTLARINDA VERİM VE BAZI FİZYOLOJİK PARAMETRELER YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

Enes Yakışır<sup>1</sup>, Seyfi Taner<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya

Sorumlu Yazar: [enesyakisir@hotmail.com](mailto:enesyakisir@hotmail.com)

### Özet

Bu araştırma, bazı ekmeklik buğday genotiplerinin kontrollü yağış şartlarında verim ve bazı fizyolojik parametrelerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Araştırmada materyal olarak 459 genotip 3 standart çeşit ile toplam 510 genotip kullanılmıştır. Deneme Augmented deneme desenine göre 2011 yılında Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yağmur Korunağı deneme alanında yürütülmüştür. Çalışmada verim, erken dönem toprak yüzeyini kapama (NDVI), bayrak yaprak klorofil içeriği (SPAD) ve hamur olum dönemi bitki örtüsü sıcaklığı özellikleri incelenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre denemenin verim ortalaması 154 g/parsel, erken dönem toprak yüzeyini kapama (NDVI) değeri ortalama 0.378, bayrak yaprak klorofil içeriği (SPAD) değeri ortalama 47.9, hamur olum dönemi bitki örtüsü sıcaklığı değeri ortalama 25.3 °C olduğu tespit edilmiş, yapılan korelasyon analizinde verim ile NDVI, verim ile hamur olum dönemi bitki örtüsü sıcaklığı, SPAD ile NDVI ve SPAD ile hamur olum dönemi bitki örtüsü sıcaklığı arasında ilişki önemli bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Ekmeklik Buğday, Verim, NDVI, SPAD, Hamur Olum Dönemi Bitki Örtüsü Sıcaklığı

## EVALUATION OF SOME BREAD WHEAT (*Triticum aestivum* L.) GENOTYPES IN TERMS OF YIELD AND SOME PHYSIOLOGICAL PARAMETERS UNDER CONTROLLED PRECIPITATION CONDITIONS

### Abstract

This research was conducted to determine yield and some physiological parameters of some bread wheat genotypes under the controlled precipitation conditions.

In this research, 459 genotypes with 3 standard varieties a total of 510 genotypes were used as materials. This experiment was conducted under Augmented Experimental Design at Bahri Dağdaş International Agricultural Research Institute's rain shelter in 2011. Yield, Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), flag leaf chlorophyll content (SPAD) and dough stage canopy temperature characteristics were investigated under drought condition.

According to the research results yield, NDVI, SPAD and dough stage canopy temperature of average genotypes as follows 154 g/plot, 0.378 NDVI, 47.9 SPAD, 25.3 °C respectively. The associations among yield and NDVI, yield and dough stage canopy temperature, SPAD and NDVI, SPAD and canopy temperature were found significant by simple correlation analyses.

**Key Words:** Bread Wheat, Yield, NDVI, SPAD, Dough Stage Canopy Temperature



## GİRİŞ

Buğday, ürünlerine karşı aşırı istek nedeni ile önemi her geçen gün artmaktadır. Gelecek yıllarda dünya buğday gereksiniminin mevcut nüfus artış oranı ile bugüne göre daha fazla olacağı öngörülmektedir. Artan bu buğday ihtiyacını karşılamak amacıyla dünyada, ulusal ve uluslararası araştırma kuruluşları buğday verim ve kalitesini arttırmak amacıyla yoğun çaba göstermektedirler. Bu çabalar sonucu; yatmaya, hastalıklara ve zararlılara dayanıklılık, kışa, kurağa ve sıcağa tolerans ve yetiştirme teknikleri açısından önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Bunun yanında, yeni teknolojik gelişmelerin buğday ıslahında kullanılabilirliği üzerine çok sayıda çalışma başlatılmış ve çabalar devam etmektedir.

Kuraklık senaryoları tüm Dünyada olduğu gibi Ülkemizde de sıklıkla dile getirilmekte olup, bunun için gerekli tedbirleri almak amacıyla hem fizyolojik hem de morfolojik karakterler incelenerek, kuraklıkla olan ilişkilerine dair bir çok araştırma yapılmaktadır (Reynolds ve ark. 2007; Yıldırım ve ark. 2009; Aydın ve ark. 2011; Taner 2011; Ayrancı ve ark. 2011).

Kurağa dayanıklı olduğu bilinen çeşitlerde, uygun gelişme koşullarının oluşması durumunda verim potansiyeli sınırlı kalmaktadır. Bunun nedeni olarak da sınırlı fotosentez alanı gösterilmektedir. Bu nedenle verimi artırmak için yüksek fotosentez kapasitesi ile birlikte fizyolojik dayanıklılık önem kazanmaktadır. Kurağa dayanıklı buğday geliştirme çalışmalarında morfolojik parametrelerin yanı sıra seleksiyon kriteri olabilecek ucuz, kolay uygulanabilir ve tekrarlanabilir fizyolojik testlere ihtiyaç vardır (Çekiç 2007).

Bu çalışma yeni çeşit geliştirme amacıyla kurağa dayanıklı/toleranslı olabilecek genotipleri gen havuzuna ebeveyn kazandırmak maksadı ile yapılmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmada materyal olarak 154 adet yerel genotip, 305 adet Ülkemizde tescilli çeşitler ve saf hatlardan meydana gelen 459 genotip, kurak şartlarda stabilitesi yüksek Karahan 99 ve Altay 2000 çeşitleri ile şartlar kötüleştikçe verimi ön plana çıkan Gerek 79 (Taner ve ark. 2004) çeşitleri standart olmak üzere toplam 510 genotip kullanılmıştır.

Deneme Augmented deneme desenine göre 2 sıra 1 metre olacak şekilde 26 Ekim tarihinde ekimi yapılmış ve dekara 7<sup>şer</sup> kg saf P ve N kullanılarak 2011 yılında Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yağmur Korunağı deneme alanında yürütülmüştür. Çalışmada genotiplerin 300 mm su almasına izin verilmiştir. Çalışmada verim, erken dönem toprak yüzeyini kapama (NDVI), bayrak yaprak klorofil içeriği (SPAD) ve hamur olum dönemi bitki örtüsü sıcaklığı özellikleri incelenmiştir.

Denemede kullanılan genotiplerin erken dönemde oluşturdukları biyolojik verim ve toprak yüzeyini kapama oranını belirlemek amacıyla, bitkilerin kardeşlenmeyi tamamladığı dönemde NTech. GreenSeeker Model 505. optik el sensörü kullanılarak NDVI değerleri ölçülerek belirlenmiştir. (Ludlow ve Muchow. 1990).

Bayrak yaprağında klorofili oransal olarak belirlemek için SPAD biriminde ölçüm yapan Minolta marka alet ile çiçeklenme döneminde ölçümler yapılmıştır (Adamsen ve ark. 1999). Ölçüm işlemi her parsel için 5 adet bayrak yaprağında üçer defa okunmuştur. Ölçülen 5 yaprağa ait verilerin aritmetik ortalaması alınarak her parselin ortalama bayrak yaprak klorofil içeriği oransal olarak hesaplanmıştır.

Bitki örtüsü sıcaklığı Jackson ve ark. (1981) önerdiği yöntemle göre; hamur olum döneminde saat 12:00-14:00 arasında cihaz zeminden 30<sup>0</sup> lik bir açıyla tutularak her parsel için kuzeyden ve güneyden olmak üzere iki ölçüm taşınabilir bir infrared termometre ile santigrat derece (<sup>0</sup>C) cinsinden ortalamaları alınarak ölçülmüştür.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada elde edilen verilere ait ortalama değerler Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Denemede kullanılan özelliklere ait ortalama değerler

	Verim (g/parsel)	Erken Dönem Toprak Yüzeyini Kapama NDVI	Bayrak Yaprak Klorofil İçeriği SPAD	Hamur Olum Dönemi Bitki Örtüsü Sıcaklığı °C
Gerek 79	181	0.368	42.9	24.5
Karahan 99	183	0.393	51.9	24.5
Altay 2000	136	0.302	51.6	25.0
Deneme Ort.	154*	0.378*	47.9**	25.3**
AÖF (%0.05)	110	0.17	4.3	2.19
VK(%)	22	13	3	3

\*%5; \*\*%1’e göre önemli

Denemede standart olarak kullanılan Orta Anadolu Bölgesinin kurak alanları için tescil ettirilen Gerek 79, Karahan 99 ve Altay 2000 çeşitlerinden en yüksek verim değerini 183 g/parsel ile Karahan 99 çeşidi, en düşük 136 g/parsel ile Altay 2000 çeşidi vermiştir. Denemenin verim ortalaması 154 g/parsel olmuştur (Çizelge 1). Denemede kullanılan yerel genotiplerden 25 tanesi verim ortalamasının üstünde ve en yüksek verim değerine sahip Karahan 99 çeşidinin altında; 42 tanesi ise Karahan 99 çeşidinin üstünde verim değerlerine sahip olmuştur.

Erken gelişme ve toprak yüzeyini kapama, çok kurak şartlara uyum sağlama açısından önemli bir parametredir. Alınabilir suyun %40’ına varan kısmı topraktan doğrudan evaporasyon yoluyla kaybolabilmektedir (Loss ve Siddique 1994). Erken dönemde toprak yüzeyinin bitki örtüsü ile kapanması su kayıplarını en aza indirirken radyasyon alımını ve transpirasyon etkinliğini artırmaktadır (Ludlow ve Muchow 1990). NDVI değeri bakımından en yüksek değer standart çeşitlerden Karahan 99 (0.393), en düşük değer ise Altay 2000 çeşidinden (0.302) elde edilmiştir. Deneme ortalaması NDVI değeri 0.378 olmuştur (Çizelge 1).

Yaprakların klorofil içeriklerinin onların fotosentetik kapasitelerini yansıttığı ve SPAD değerleri ile okuma anında yaprakların içerdiği klorofil miktarı arasında doğrusal bir ilişki olduğu ortaya konulmuştur (Yadava 1986, Fischer 2001). Bu sistem yaprakların sahip olduğu yeşil rengin ölçülmesi yolu ile dolaylı olarak klorofil miktarının belirlenmesini sağlamaktadır. SPAD değeri bakımından; en yüksek değer Karahan 99 çeşidinden (51.9 SPAD), en düşük değer Gerek 79 (42.9 SPAD) çeşidinden elde edilmiştir. Deneme ortalaması SPAD değeri 47.9 olmuştur (Çizelge 1).

Zemini iyi kaplanmış bir parselde bitki örtüsü sıcaklığının ölçülmesi ile verim tahmininin yapılabilmesi (Reynolds ve ark. 1994) ve yüksek sıcaklık ve/veya su kıtlığında, bitkilerde ölçülen düşük bitki örtü sıcaklığı tatminkar verim vereceği bildirilmiştir (Anonim 2009). Hamur olum dönemi bitki örtüsü sıcaklığında Altay 2000 çeşidi 25°C iken, Karahan 99 ve Gerek 79 çeşitleri 24.5 °C olmuştur. Deneme ortalaması 25.3°C olmuştur (Çizelge 1).

Çizelge 2. İncelenen özelliklere ait korelasyon tablosu

	Verim (g/parsel)	NDVI	SPAD
NDVI	0.18**		
SPAD	0.04	-0.17**	
Hamur Olum Dönemi Bitki Örtüsü Sıcaklığı °C	-0.31**	0.03	-0.12**

\*\*%1’e göre önemli

İncelenen özelliklerden dane verimi ile erken dönem toprak yüzeyini kapama arasında olumlu (0.18\*\*) ve hamur olum dönemi bitki örtüsü sıcaklığı arasında olumsuz (-0.31\*\*), bayrak yaprak klorofil içeriği ile erken dönem toprak yüzeyini kapama arasında olumsuz (-0.17\*\*) ve hamur olum dönemi bitki örtüsü sıcaklığı ile bayrak yaprak klorofil içeriği arasında olumsuz (-0.12\*\*) korelasyon değerleri bulunmuştur (Çizelge 2).

## SONUÇ

Çalışmaya göre verim ve diğer parametreler dikkate alındığında Bölgemizin kurak şartları için önerilen ve tarımı yapılan Gerek 79, Karahan 99 ve Altay 2000 çeşitlerinden daha verimli yerel genotipler yanında tescilli çeşitler ve hatların olduğu ortaya çıkmıştır. Söz konusu genotipler hastalık/zararlı ve kalite açısından da değerlendirilerek, bundan sonraki kuraklık çalışmalarında ya doğrudan tescil amaçlı ya da çeşit geliştirme amaçlı melez kombinasyonlarında kullanılmak üzere gen havuzuna aktarılabilir.

## KAYNAKLAR

- Adamsen F.J., Pinter P.J., Barnes E.M., Lamorte R.L., Wall G.W., Leavitt S.W. and Kimball B.A., 1999. Measuring Wheat Senescence with a Digital Camera. *Crop Ecology, Production and Management. Crop. Sci.* 39: 719-724.
- Anonim 2009. ICARDA Caravan; Issue 26, December 2009.
- Aydın M., Öztürk A., Çağlar Ö., Bayram S. 2011. Ekmeklik Buğdayda Spad Değerleri ile Verim ve Verim Unsurları Arasındaki İlişkiler. 9. Tarla Bitkileri Kongresi Bursa 2011.
- Ayrancı R., Sade B., Soylu S. 2011. Ekmeklik Buğdayda Farklı Gelişme Dönemlerindeki Kuraklığın Translokasyon Kapasitesi Üzerine Etkisi. 9. Tarla Bitkileri Kongresi Bursa 2011.
- Çekiç C., 2007. Kurağa Dayanıklı Buğday (*Triticum aestivum* L.) İslahında Seleksiyon Kriteri Olabilecek Fizyolojik Parametrelerin Araştırılması. Ankara Üni. Fen Bil. Ens. Top. Ana. Bil. Dalı., ANKARA.
- Fischer R.A., 2001. Selection Traits for Improving Yield Potential. Application of Physiology in Wheat Breeding. Chapter-13, p. 148-159.
- Jackson R.D., Idso S.B., Reginato R.J. and Pinter, P.J., 1981. Canopy Temperature as a Crop Water Stress Indicator. *Water Resources Research*, 17(4): 1133-1138.
- Loss S.P. and Siddique K.H.M. 1994. Morphological and physiological traits associated with wheat yield increases in Mediterranean environment. *Adv. Agron.* 52:229-276.
- Ludlow M.M. and Muchow R.C. 1990. A critical evaluation of traits for improving crop yields in water-limited environments. *Advances in Agronomy.* 43:107-153.
- Reynolds M.P., Dreccer F., Trethowan R. 2007. Drought-adaptive traits derived from wheat wild relatives and landraces. *Journal of Experimental Botany*, Vol. 58, No. 2, pp. 177-186.
- Reynolds M.P., Balota M., Delgado M.I.B., Amani I., and Fischer R.A. 1994. [Physiological And Morphological Traits Associated with Spring Wheat Yield under Hot, Irrigated Conditions.](#) *Australian Journal of Plant Physiology* 21 (6): 717-730.
- Taner S., Çeri S., Kaya Y., Akçura M., Ayrancı R., Özer E. 2004. Bazı Ekmeklik Buğday (*T. aestivum* L.) genotiplerinin Orta Anadolu Bölgesi kuru koşullarında dane verimi stabilitesi. *Bitkisel Araştırma Dergisi* (2004) 2:21-26.
- Taner S. 2011. Ekmeklik Buğdayda Kurağa Toleranslı ve Hassas Genotiplerde Bazı Fizyolojik ve Morfolojik Parametreler Kullanılarak Kalıtım Değerlerinin İncelenmesi. Selçuk Üni. Fen Bil. Ens. Doktora Tezi 2011.
- Yadava U.L., 1986. A rapid and nondestructive method to determine chlorophyll in intact leaves. *HortScience* 21:1449-1450.
- Yıldırım M., Akıncı C., Koç M., Barutçular C., 2009. Bitki Örtüsü Serinliği ve Klorofil Miktarının Makarnalık Buğday İslahında Kullanım Olanakları. *Anadolu Tarım Bilim Dergisi*, 2009,24(3):158-166.

## SIRTA EKİM SİSTEMİNDE BAZI MAKARNALIK BUĞDAY GENOTİPLERİNİN VERİM VE VERİM BİLEŞENLERİ YÖNÜNDE DEĞERLENDİRİLMESİ

Mehmet YILDIRIM                      Cuma AKINCI                      Önder ALBAYRAK  
Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, DİYARBAKIR

### Özet

Bu araştırma, 2010 ve 2011 yılları üretim sezonlarında Diyarbakır'da birinci yıl sulu ve kuru koşullarda, ikinci yıl sadece yağışa dayalı koşullarda sırta ekim sisteminde yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan 21 makarnalık buğday genotipinde tane verimi, başaklanma gün sayısı, bin tane ağırlığı, SPAD değeri ve hektolitreye ağırlığı her iki yılda, biyolojik verim, çiçeklenme gün sayısı birinci yılda, bitki boyu ise sadece ikinci yılda ölçülmüştür.

Tane verimi, başaklanma gün sayısı, çiçeklenme gün sayısı, bin tane ağırlığı, SPAD değeri, hektolitreye ağırlığı ve biyolojik verim bakımından genotipler ve lokasyonlar yönünden önemli farklılık tespit edilmiştir. Lokasyon x çeşit interaksyonu tane verimi, başaklanma gün sayısı, çiçeklenme gün sayısı, bin tane ağırlığı özellikleri için önemli bulunmuştur. Bitki boyu yönünden çeşitler arasında önemli farklılık bulunmuştur.

Tüm lokasyon ortalamaları üzerinden en yüksek tane verimi sırasıyla Artuklu (340,2 kg/da), Ceylan 95 (330,7 kg/da), Hat 299 (320,8 kg/da), Amanos 97 (319,4 kg/da) ve Akçakale 2000 (317,9 kg/da) çeşitlerinden elde edilmiştir. SPAD değeri bakımından Eyyübi, bin tane ağırlığı bakımından Şahin Bey ve Özbek, bitki boyu bakımından Eyyübi, biyolojik verim bakımından Ceylan 95 genotiplerinden en yüksek değerler elde edilirken, başaklanma gün sayısı yönüyle en erkenci çeşit Svevo, en geççi çeşit ise Ceylan 95 olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Sırta ekim, makarnalık buğday, çeşit, verim

## DETERMINATION OF YIELD AND YIELD COMPONENTS OF SOME DURUM WHEAT GENOTYPES IN BED SOWING SYSTEMS

### Abstract

This study was carried out of production seasons of bed planting system at Diyarbakir in the years 2010-2011, wet and dry conditions at first year, and rainfall conditions at second year. 21 durum wheat genotypes were used in the study. Grain yield, days to heading, thousand kernel weight, SPAD measurements and test weight every two years; biological yield, flowering time in the first year, and plant height were measured only in the second year.

Grain yield, days to heading, days to flowering, thousand kernel weight, SPAD value, test weight and biological yield were found significant differences in terms of genotypes and locations. Grain yield, days to heading, days to flowering, thousand kernel weight were important for location x cultivar interaction. Plant height was significantly differences among cultivars.

The highest grain yield was obtained respectively in Artuklu (340,2 kg/da), Ceylan 95 (330,7 kg/da), Hat 299 (320,8 kg/da), Amanos 97 (319,4 kg/da) and Akçakale 2000 (317,9 kg/da) varieties averaged over all locations. Eyyübi for SPAD value; Özbek and Şahin Bey for thousand kernel weight; Eyyübi for plant height; Ceylan 95 for biological yield were the highest values. Svevo was the earliest genotypes by the number of days to heading while the late varieties was Ceylan 95.

**Key Words:** Bed planting, durum wheat, variety, yield

## Giriş

Güneydoğu Anadolu Bölgesi geniş arazi varlığı ve uygun iklim koşulları ile büyük bir tarımsal potansiyele sahip olmasına rağmen, yağış ve sulama olanaklarının yetersizliği nedeniyle verimli bir şekilde değerlendirilememektedir. GAP Projesi'nin tamamlanması ile 1.7 milyon hektar tarım arazisi sulamaya açılacak olmasına rağmen, suyun ulaşamadığı yerlerde devam edecek olan yağışa dayalı tarım içerisinde buğday ağırlığını koruyacaktır (Akıncı, 2003). İşte bu alanlarda tarımla uğraşan üreticilere yüksek verimli ve kaliteli makarnalık buğday çeşitleri verilirse, üretilecek olan kaliteli buğdaylar hem bölge hem de ülke ekonomisine büyük katkı sağlayacaktır.

Ülkemiz birçok kültür bitkisinin olduğu gibi makarnalık buğdayın da gen merkezidir ve kaliteli makarnalık buğday yetiştirmeye uygun bir ekolojiye sahiptir. Dünya makarnalık buğday ve mamulleri ticaret hacminin geniş olması ve Türkiye'nin coğrafi konumu bize önemli bir ihrac potansiyeli kazandırmaktadır. Bütün bu avantajlarına rağmen değişik sebeplerden dolayı bu potansiyel değerlendirilememektedir. Hatta bazı yıllar makarna fabrikaları makarnalık buğday ithal etmek durumunda kalmışlardır.

Diyarbakır koşullarında yürütülen bu çalışma, bazı makarnalık buğday çeşit ve hatlarının kıyaslanması amacıyla yürütülmüş olup konu ile ilgili literatür aşağıda özetlenmiştir:

Akkaya ve ark. (1996), Kahramanmaraş koşullarında 13 makarnalık buğday çeşidinin adaptasyonu amacıyla yürüttükleri araştırmada; en yüksek tane veriminin Gediz 75, D. dwarf '515', Balcalı 85 ve Diyarbakır 81 çeşitlerinden sırasıyla 5157, 4988, 4921 ve 4543 kg/ha olarak elde edildiğini belirlemişlerdir. Tane veriminin; başaktaki tane sayısı ve başaktaki tane ağırlığı ile önemli derecede ilişkili olduğunu saptamışlardır.

Çölkesen ve ark. (1993), Şanlıurfa'da kuru ve sulu koşullara uygun makarnalık buğday çeşitlerini belirlemek amacıyla 8 ticari çeşit ile yürüttükleri araştırmada, kuru koşullarda D.5237-1 çeşidinin, sulu koşullarda ise D.8869 ve D.5237-1 çeşitlerinin en yüksek tane verimini verdiğini tespit etmişlerdir.

Çölkesen ve ark. (1994), Harran Ovası sulu koşullarında 10 makarnalık buğday çeşidi üzerinde yürüttükleri bir araştırmada, başaklanma süresinin 110.5-113.8 gün, bitki boyunun 82.3-111.5 cm, 1000 tane ağırlığının 46.0-51.2 g ve tane veriminin 678-857 kg/da arasında değiştiğini saptamışlardır.

Genç ve ark. (1993), bazı makarnalık buğday hatlarının Güneydoğu Anadolu Bölgesi sulu koşullarına adaptasyonu amacıyla yürüttükleri araştırmada, Yav'S'/H:RED ve Chen "S" hatları ile Yavaros 79 çeşidinin yüksek tane verimine sahip olduklarını saptamışlardır.

Yağbasanlar ve ark. (1990), 10 makarnalık buğday çeşit ve hattının Şanlıurfa koşullarında adaptasyonu amacıyla yürüttükleri bir araştırmada; başaklanma süresinin 117-125 gün, bitki boyunun 69.1-82.6 cm, başaktaki tane sayısının 32.2-47.2 adet, başaktaki tane ağırlığının 1.14-1.62 g, 1000 tane ağırlığının 29.8-34.3 g ve tane veriminin 190-257 kg/da arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır.

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yürütülen çalışmalarda sırta ekim ile normal ekim arasında tane verimi yönünden önemli bir fark bulunmazken (Kılıç ve Gürsoy, 2002; Gürsoy ve ark., 2007), Meksika'da yürütülen sörvey çalışmasına göre sırta ekim yapan çiftçilerde buğdayda ortalama tane verimi 5615 kg/ha iken, normal ekim yapan çiftçilerde 4923 kg/ha olarak bulunmuştur (Aquino, 1998).

Sırta ekimin normal düz ekime üstünlüklerini rakamsal olarak özetleyecek olursak; sırta ekim Meksika çiftçi koşullarında verimde en az % 10 artış sağlamakta, üretim maliyetlerini % 20-30 arasında azaltabilmekte ve sulama suyu kullanımını %35'e kadar azaltmaktadır (Sayre 2001).



Eskişehir’de yapılan bir çalışmada sırta ekim ve konvansiyonel ekim yöntemleri karşılaştırılmış ve sırta ekimle hastalık şiddetinde önemli bir azalma olduğu, ancak bunun verime yansımadağı bulunmuştur (Bolat ve Nichol, 2008).

Çin’de yürütülen bir araştırmada sırta ekim sisteminin düz ekime nazaran % 15-20 oranında suyu daha tasarruflu kullandığı tespit edilmiştir (Fahong ve ark., 2004).

## Materyal ve Yöntem

Araştırma Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında 2010-2011 yıllarında iki yıl süre ile yürütülmüştür. Deneme alanı her iki yılda da ekimden önce pullukla sürülüp diskaro ve tapan çekilerek düzeltilmiş ve sırtlar arası mesafe 70 cm olacak şekilde sırtlar oluşturulmuştur. Her sırt üzerine iki sıra ve sıra araları 15 cm olacak şekilde el ile yapılan ekimde parseller 4 m uzunluğunda dört sırttan oluşmuştur.

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Sulu ve yağışa dayalı koşulların oluşturulabilmesi için sulama yapılacak bloklar ile yağışa bağlı bırakılacak parseller arasında 4 m boşluk bırakılmıştır. Denemede 6 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 12 kg/da N gübrelemesi yapılmıştır. Azotun yarısı ve fosforun tamamı ekim ile birlikte, azotun geriye kalan yarısı bitkilerin sapa kalkma döneminde iken verilmiştir. Ekim sıklığı metrekaareye 225 tohum gelecek şekilde hesaplanmıştır. Yabancı otlarla mücadele amacıyla geniş yapraklı otlara karşı etkili yabancı ot ilacı ile ilaçlama yapılmıştır. Sulama yapılan bloklarda su sırtlar arasından karık usulü ile verilmiştir. İlk yıl yağışa dayalı koşullar ile sulama yapılan koşullar arasında sezon boyunca düşen yağışlardan kaynaklı farklılık oluşurken ikinci yıl yağışın yoğun düşmesinden dolayı sulama yapılamamıştır. Denemenin ilk yılı yetiştirme sezonu boyunca toplam 517,9 mm ikinci yıl ise 550,6 mm yağış düşmüştür. İkinci yıl özellikle Nisan (209 mm) ve Mayıs (80 mm) aylarında uzun yıllar ortalamasına göre oldukça yüksek yağışları kaydedilmiştir. Hasat ilk yıl el ile her parselden ortadaki iki sıra alınarak yapılmıştır. İkinci yıl hasat işlemi parsel biçerdöveri ile yapılmıştır.

Deneme toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini tespit amacıyla ekim öncesi 0-30 cm derinlikten bir toprak örneği alınarak aşağıdaki yöntemlere göre analiz edilmiş olup sonuçlar Çizelge 1’de verilmiştir.

Deneme toprağı; organik madde miktarı yetersiz, alınabilir P miktarı orta, değişebilir K, Ca ve Mg miktarı yüksek, kireçli, hafif alkali karakterde, tuzluluk sorunu olmayan, tınlı tekstür sınıfına girmektedir.

Araştırmada ele alınan makarnalık buğday genotipleri verim, başaklanma gün sayısı, bin tane ağırlığı, SPAD değeri, hektolitre ağırlığı, biyolojik verim ve çiçeklenme gün sayısı bakımından incelenmiştir. Varyans analizi her yıl ve çevre (sulu ve kuru koşullar) birleştirilerek yapılmış, gruplandırılmalar DUNCAN testi kullanılarak oluşturulmuştur.

**Çizelge 1.** Deneme alanı toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Derinlik (cm)	Bünye	E.C.	Kireç (%)	pH	Organik Madde (%)	Alınabilir (ppm)			
						P	K	Ca	Mg
0-30	Tınlı	1.1	2.64	7.84	1.44	14.9	310	3700	390

## Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Araştırmada ele alınan çeşitler üzerinde yapılan gözlemler sonucu elde edilen veriler üzerinde yapılan varyans analizi ve gruplandırmalar Çizelge 2’de verilmiştir.

**Çizelge 2.** Tane verimi, başaklanma gün sayısı, bin tane ağırlığı, SPAD değeri ve hektolitreye ağırlığına ait varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Tane Verimi		Başaklanma G.S		Bin Tane A.		SPAD Değeri		Hektolitreye A.	
		Kareler Ort.	Ö.	Kareler Ort.	Ö.	Kareler Ort.	Ö.	Kareler Ort.	Ö.	Kareler Ort.	Ö.
Lokasyon	2	702484.790	**	7248.683	**	1823.308	**	985.256	**	1697.737	**
Hata	9	10656.290		3.196		16.973		35.188		87.893	
Çeşit	20	8259.436	**	19.474	**	61.108	**	30.695	**	98.354	**
LxÇ	40	6015.359	**	6.341	**	39.155	**	8.365	Ö.D.	39.577	Ö.D.
Hata	180	3061.540		1.499		9.084		10.854		41.987	
%VK		18.81		0.71		7.13		7.23		8.23	

Ö.D. ; Önemli değil, \*; %5 seviyesinde önemli, \*\* ; % 1 seviyesinde önemlidir.

Varyans analiz tablosu incelendiğinde tane verimi, başaklanma gün sayısı ve bin tane ağırlığı bakımından çeşit, lokasyon ve lokasyon x çeşit interaksyonu bakımından önemli farklılıklar ortaya çıktığı görülmektedir (Çizelge 2). Spad değeri ve hektolitreye ağırlığı bakımından da çeşit ve lokasyonlar arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. En yüksek tane verimi değeri 340.2 kg/da ile Artuklu genotipinden elde edilirken en düşük verim Levante genotipinden (237 kg/da) elde edilmiştir (Çizelge 5). Lokasyonlar arasında en yüksek verim birinci yıl sulu koşullardan (345.7 kg/da) ve ikinci yıldan (348.1 kg/da) alınmıştır (Çizelge 6). Başaklanma gün sayısı bakımından en geççi Ceylan 95 (175.2 gün) genotipi en erkenci ise 168.9 gün ile Svevo genotipi olmuştur (Çizelge 5). Bin tane ağırlığı 46.14-38.86 g arasında değişirken en yüksek bin tane ağırlığı Şahin Bey genotipinden elde edilmiştir (Çizelge 5). Bin tane ağırlığı bakımından lokasyonlar arasında en yüksek değerler birinci yıl sulu koşullarda olmuştur (Çizelge 6). Spad değeri çeşitler arasında 48.12-42.79 arasında değişirken en yüksek ve en düşük değerler sırasıyla Eyyübi ve Harran 95 genotiplerinden elde edilmiştir. Lokasyonlar arasında en yüksek Spad değeri ikinci yılda elde edilmiştir. Hektolitreye ağırlığı 81.09-67.86 kg/hl arasında değişirken en düşük değer Balcalı 2000 genotipinden elde edilmiş ve diğer genotipler istatistikî açıdan aynı grupta yer almışlardır.

**Çizelge 3.** Biyolojik verim ve çiçeklenme gün sayısına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Biyolojik Verim		Çiçeklenme Gün Say.	
		Kareler Ort.	Önemlilik	Kareler Ort.	Önemlilik
Lokasyon	1	8283934.983	**	557.357	**
Hata	6	166087.208		3.155	
Çeşit	20	44705.742	*	21.092	**
LxÇ	20	33918.039	Ö.D.	6.732	**
Hata	120	27427.712		1.538	
%VK		20.57		0.71	

Ö.D. ; Önemli değil, \*; %5 seviyesinde önemli, \*\* ; % 1 seviyesinde önemlidir.

Biyolojik verim ve çiçeklenme gün sayısı özellikleri sadece ilk yıl sulu ve yağışa dayalı koşullar altında incelenmiştir. Biyolojik verim bakımından genotipler ve lokasyonlar arasında önemli fark ortaya çıkmıştır (Çizelge 3). Genotipler arasında en yüksek biyolojik verim Ceylan 95’ten (963.5 kg/da) elde edilirken en düşük biyolojik verim Levante (657.6 kg/da) ve Zenit (658.7 kg/da) genotiplerinden elde edilmiştir. Çiçeklenme gün sayısına

göre en erkenci genotip Svevo (169.8 gün), en geççi genotip ise Levante (178 gün) olarak ortaya çıkmıştır (Çizelge 5).

**Çizelge 4.** Bitki boyuna ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Bitki Boyu	
		Kareler Ortalaması	Önemlilik
Blok	3	19.715	
Çeşit	20	111.362	**
Hata	60	23.367	
%VK		5.13	

\*\* ; % 1 seviyesinde önemlidir.

Araştırmada bitki boyu sadece ikinci yılda alınmıştır. Bitki boyu değerleri açısından genotipler arasında önemli farklılık tespit edilmiştir (Çizelge 4). Yapılan gruplandırma sonrası en uzun boylu genotip 105.1 cm ile Eyyübi, en kısa boylu genotip ise Harran 95 (87.66 cm) olmuştur (Çizelge 5).

**Çizelge 5.** Araştırmada incelenen özelliklere ait ortalamalar ve oluşan gruplar

Genotip	Verim (kg/da)	Başakl. gün sayısı	Bin tane ağırlığı (g)	SPAD değeri	Hekt. ağırlığı (kg/hl)	Çiçekl. gün sayısı	Biyolojik verim (kg/da)	Bitki boyu (cm)
Akçakale 2000	317.9 a-d <sup>1</sup>	171.9 d-g	39.69 fg	43.54 fg	78.08 a	175.5 de	787.4 a-c	90.17 d
Altıntoprak 98	291.5 a-f	171.9 d-g	43.10 a-e	44.16 d-g	77.07 a	175.6 de	773.5 bc	93.75 cd
Amanos 97	319.4 a-c	171.4 fg	40.43 e-g	44.89 a-g	78.59 a	177.3 a-c	867.7 ab	100.5 a-c
Artuklu	340.2 a	172.6 c-f	40.78 d-g	44.85 a-g	80.12 a	176.5 b-d	909.8 ab	96.00 a-d
Aydın 93	305.4 a-e	173.4 bc	40.41 e-g	47.70 a-c	76.10 a	175.5 de	849.9 ab	94.79 b-d
Balçalı 2000	295.5 a-f	172.8 b-e	45.11 a-c	47.21 a-e	67.86 b	177.3 a-c	816.0 a-c	93.47 cd
Ceylan 95	330.7 ab	175.2 a	42.70 b-f	44.52 b-g	80.39 a	177.8 ab	963.5 a	89.79 d
Claudio	309.0 a-d	173.6 bc	43.11 a-e	48.02 ab	80.49 a	175.9 de	858.8 ab	88.31 d
Eyyübi	283.1 a-f	172.5 c-g	42.10 c-f	48.12 a	80.97 a	176.0 cd	777.3 bc	105.1 a
Fırat 93	305.4 a-e	172.8 b-e	40.14 e-g	46.70 a-f	77.47 a	174.6 e	901.4 ab	90.05 d
Fuat Bey	265.4 c-f	173.9 ab	42.28 c-f	46.51 a-f	79.47 a	176.5 b-d	781.7 bc	89.72 d
Harran 95	282.4 a-f	171.3 g	45.83 ab	42.79 g	80.90 a	175.6 de	787.0 a-c	87.66 d
Hat 286	291.8 a-f	172.5 c-g	38.86 g	44.54 b-g	79.54 a	175.8 de	829.4 a-c	90.67 d
Hat 299	320.8 a-c	171.8 e-g	43.79 a-d	44.14 d-g	81.09 a	175.6 de	820.3 a-c	90.26 d
Levante	237.0 f	173.9 ab	40.67 d-g	47.33 a-d	78.49 a	178.0 a	657.6 c	94.38 b-d
Özbek	280.4 b-f	172.5 c-g	46.11 a	44.47 c-g	80.59 a	176.4 cd	739.4 bc	103.3 ab
Sarıçanak 98	298.8 a-e	173.1 b-d	42.63 b-f	46.61 a-f	78.51 a	175.5 de	816.4 a-c	95.12 b-d
Svevo	259.3 d-f	168.9 h	39.66 fg	46.42 a-f	79.21 a	169.8 f	752.0 bc	89.91 d
Şahin Bey	301.2 a-e	171.6 e-g	46.14 a	44.66 a-g	79.72 a	176.1 cd	748.4 bc	92.86 cd
Urfalı 2005	292.3 a-f	171.7 e-g	43.86 a-d	45.78 a-g	80.61 a	175.9 de	810.2 a-c	103.0 ab
Zenit	248.6 ef	173.2 b-d	40.38 e-g	43.76 e-g	77.49 a	175.5 de	658.7 c	100.2 a-c
LSD	58.81	1.301	3.203	3.502	6.887	1.325	177.0	9.093

<sup>1</sup>Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.01 düzeyinde önemli değildir.

**Çizelge 6.** Lokasyonlara ait ortalamalar

Lokasyon	Tane Verimi	Başaklanma Gün Sayısı	Bin Tane Ağırlığı	SPAD Değeri	Hektolitire Ağırlığı
1 (2010-Sulu)	345.7 a <sup>1</sup>	165.8 c	46.67 a	43.57 b	82.71 a
2 (2010-Kuru)	188.5 b	168.6 b	42.77 b	43.59 b	79.56 a
3 (2011-Kuru)	348.1 a	183.1 a	37.39 c	49.51 a	73.84 b
Ortalama	294.1	172.5	42.28	45.56	78.71
LSD	51.77	0.8965	2.066	2.975	4.701

<sup>1</sup>Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.01 düzeyinde önemli değildir.

Araştırma sonuçlarına göre sırta ekim koşullarında yetiştirilmiş olan makarnalık buğday çeşit ve hatları içerisinde, Artuklu çeşidi en yüksek tane verimi değerine sahip olurken, bin tane ağırlığı bakımından Şahin Bey çeşidinden yüksek değerler elde edilmiştir. Svevo çeşidi, başaklanma ve çiçeklenme gün sayısı bakımından incelenen çeşit

ve hatlar içinde en erkenci çeşit olarak ön plana çıkmaktadır. Çalışma sonucuna göre sırta ekim koşullarında genotipik farklılıkların olduğu ve sırta ekimin kuru koşullarda da uygulanabileceği gözlemlenmiştir.

## Kaynaklar

- Akıncı, C. 2003. Bazı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşit ve hatlarının kıyaslanması. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır.
- Akkaya, A., Dokuyucu, T., Kaya, A., R., İspir, R., 1996. Determination of yield and yield components of some durum wheat (*T. durum*) varieties in Kahramanmaraş conditions. 5<sup>th</sup> International Wheat Conference, Abstracts, 10-14 June 1996, Ankara.
- Aquino, P., 1998. The Adoption of Bed Planting of Wheat in the Yaqui Valley, Sonora, Mexico. Wheat Special Report n°17A. Mexico, D.F. CIMMYT, 38p.
- Bolat , N. ve Nichol, J. M., 2008. Kuru tahıl alanlarında verim kayıplarına yol açan kök çürüklüğü hastalıkları ve nematodlar: bugünkü durumu ve kontrol yöntemleri. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran 2008, s. 296-301, KONYA.
- Çölkesen, M., Eren, N., Öktem, A., Akıncı, C., 1993. Şanlıurfa'da kuru ve sulu koşullarda makarnalık buğday çeşitlerinin saptanması üzerine bir araştırma. Makarnalık Buğday ve Mamülleri Sempozyumu, 30 Kasım-3 Aralık 1993, Ankara, Syf. 533-540.
- Çölkesen, M., Öktem, A., Eren, N., Yağbasanlar, T., Özkan, H., 1994. Harran Ovası koşullarına uygun ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin saptanması üzerine bir araştırma. II. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994, İzmir, Cilt 1, Syf: 18-22.
- Fahong, W., Xuqing, Wang, and Sayre, K., 2004. Comparison study on two different planting systems for winter wheat. Sandong Academy of Agricultural Science Jinan 2501002.
- Genç, İ., Yağbasanlar, T., Özkan, H., Kılınç, M., 1993. Seçilmiş bazı makarnalık buğday hatlarının Güneydoğu Anadolu Bölgesi sulu koşullarına adaptasyonu üzerinde araştırmalar. Makarnalık Buğday ve Mamülleri Sempozyumu, 30.11-3.12.1992, Ankara, 261-274.
- Gürsoy, S., Kılıç, H., Aktaş, H., Akın, A.L., 2007. Bazı buğday çeşitlerinde sırta ekim yönteminin süne zararı üzerine etkilerinin araştırılması projesi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Yayın no: 2006/1.
- Kılıç, H., Gürsoy, S., 2002. İki farklı ekim sisteminin yazlık makarnalık buğday çeşidinde mukayese edilmesi (Ön çalışma) Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Tarımsal araştırma özetleri. (Editor, Kılıç, H.), s. 44.
- Sayre, K.D. 2001. Bed Planting Systems: An Overview. CIMMYT. Mexico (Poster).
- Yağbasanlar, T., Çölkesen, M., Genç, İ., Kırtok, Y., Kaynak, M., A., 1990. Çukurova ve Şanlıurfa koşullarına uygun buğday çeşitlerinin saptanması üzerinde araştırmalar. II. makarnalık buğday (*T. durum* Desf.) çeşitleri. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 5 (2): 17-32.

**BAZI BUĞDAY GENOTİPLERİNİN ADI SÜRME (*Tilletia foetida* (Wallr.) Liro, *Tilletia caries* (D.C.) Tul.)'YE KARŞI ESKİŞEHİR TARLA KOŞULLARINDA REAKSİYONLARININ BELİRLENMESİ**

Berkan Yılmaz, Aysel Yorgancılar, A. Taner Kılınç, Aysun Ketten,  
Özcan Yorgancılar, Savaş Belen, Mustafa Çakmak, Soner Yüksel,  
Z. Şaban Tunca

Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü P.K. 17 26002 Eskişehir, Türkiye

**ÖZET**

Bu çalışma 2011- 2012 yılında Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü hastalık gözlem bahçesi deneme arazisinde yürütülmüştür. Araştırma, buğday ıslah programı çerçevesinde yürütülen genetik materyal içinden sürmeye dayanıklı genotiplerin, sürmeye karşı reaksiyonlarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmada ileri kademedeki 450 adet ekmeklik ve makarnalık buğday genotipi kullanılmıştır. Ekimden önce tohumlara enstitü deneme tarlasından bir önceki dönem toplanan sürme sporları %0,5 oranında bulaştırılmıştır. Çeşit ve hatlar 1sıra x1m. olacak şekilde sıra arası 30cm ve bloklar arasında 1m. mesafe bırakılarak ekimi yapılmıştır. Çeşit ve hatların sürmeye karşı reaksiyonlarının belirlenmesi için hastalık okumaları, buğdayın tam olum döneminde yapılmıştır. Değerlendirmede her sıradaki hastalıklı ve sağlam başaklar sayılarak % hastalık oranı bulunmuştur. %10≤ sürmeli başak içeren genotipler dayanıklı grupta, ≥%11 oranda enfekteli başak içeren genotipler ise hassas grupta yer almıştır. Test edilen ileri çıkmış hatlardaki materyalin 113' ü orta dayanıklı ve dayanıklı olarak belirlenmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Sürme, buğday, dayanıklı

**DETERMINATIONS OF REACTION MECHANISMS OF SOME WHEAT GENOTYPES AGAINST SMUT BALL (*Tilletia foetida* (Wallr.) Liro, *Tilletia caries* (D.C.) Tul.) AT ESKİŞEHİR'S FIELD CONDITIONS**

**ABSTRACT**

This study was conducted in 2011-2012 at the Geçit Kuşağı Agricultural Research Institute's disease observation trial grounds. This study done for wheat breeding program conducted within the framework of the genetic material resistant genotypes against smut ball the reactions carried out to determine. In this study 450 numbers of advanced levels of bread and durum wheat genotypes were used. Before planting seeds in a field the previous year's smut spores were inoculated 0,5%. Lines arrange 1 meter for each row and the distance between the blocks 30 cm were leaving cultivation. Reactions against the diseases of smut determination lead readings in were full of wheat. In each row rot and healthy wheat was counted and % disease incidence estimated. If rot incidence was ≤ 10% genotypes accepted as resistant group and if the rate of diseases incidence ≥11% genotypes accepted as sensitive. Study results were show 113 tested genotypes was resistant.



## GİRİŞ

Buğday (*Triticum* spp.) ülkemizde üretimi ve tüketimi en yoğun olarak yapılan besin maddelerinden biri olarak görülmektedir. Türkiye’de 7 500 000 ha’ da 20 100 000 ton buğday üretimi yapılmıştır (Anonim, 2013). Adi Sürme hastalığı (*Tilletia foetida* (Wallr.) Liro, *Tilletia caries* (D.C.) Tul.) etmenleri tarafından oluşturulan fungal bir hastalıktır. Hastalık ile mücadele edilmezse %15-20 verim kaybı yaptığı ve ilaçlama yapılmadan birkaç dönem üst üste ekilen tohumlukların olduğu tarlalarda %75-90 verim kaybı yaptığı tespit edilmiştir (Özkan, 1956; Gassner ve Göydün, 1938; Bremer, 1948). Hastalık ile ilaçlı mücadele mümkün olmaktadır ve ilaçlanarak ekilen tohumlarla verim kaybı engellenebilmektedir. İlaçlı mücadele yapıldığı durumlarda göz ardı edilmemesi gereken bir durum ise uygulanan ilaçların doğaya verdiği zarar ve toprakta bırakmış olduğu kalıntıların sonraki yıllarda üretimi ve üretilen ürünü nasıl etki edeceği gerçeğidir.

Son yıllarda bitki korumanın ön plana çıkması ve hastalığa karşı dayanıklı çeşitlerin belirlenmesi ile hastalığa karşı korumada kullanımı yaygınlaşan diğer bir metot ise dayanıklılık ıslahı ile hastalıklara karşı dayanıklı yeni çeşitlerin üretilmesidir. Hastalığa dayanıklı çeşitlerin yetiştirilmesi gereksiz ilaç kullanımını ve toprak kirlenmesini engellemektedir. Orta Anadolu Bölgesinde buğday sürme etmenlerinin patojenik ırklarına karşı dayanıklılık gösteren çeşitlerin belirlenmesi amacıyla Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü bünyesinde çalışmalar yapılmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma, Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlasında yürütülmüştür. Araştırmada, buğday ıslah programı çerçevesinde yürütülen, çeşit geliştirme kapsamında geliştirilen ileri kademedeki 450 adet ekmeçlik ve makarnalık buğday genotipi kullanılmıştır. Hatlar 1 sıra x 1m olacak şekilde ekilmiştir. Sıra arası 30 cm olup, bloklar arasında 50 cm mesafe bırakılmıştır. İnokulum kaynağı olarak kullanılan sürmeli başaklar, bir önceki yetiştirme sezonunda G.K.T.A.E. sürme dayanıklılık testlerinin yapıldığı deneme tarlasından toplanmış ve inokulasyon yapılacak zamana kadar +4°C muhafaza edilmiştir. İnokulum hazırlığı için sürmeli kör taneler porselen havanda ezilmiş ve sporlar saf olarak elde edilmiştir. Test materyaline tohumların toplam ağırlığının yaklaşık % 0,5 oranında sürme sporu ile bulaştırılmıştır (Aktaş ve ark., 1995). Bulaştırılan tohumlar kâğıt zarflara konularak sporların tohuma iyice yapışmasını sağlamak amacıyla iyice çalkalanmıştır. Tohumların tarlaya ekimi, toprak sıcaklığı 10-12°C dolaylarında iken yapılmıştır. Çeşit ve hatların sürmeye karşı reaksiyonlarının belirlenmesi amacıyla hastalık okumaları, buğdayın tam olum döneminde yapılmıştır. Hastalığın değerlendirilmesinde, hastalık belirtisi gösteren başakların tüm başaklar içindeki % oranına bakılmıştır. % 0-5 sürmeli başak: Dayanıklı (R), % 5-10 sürmeli başak: Orta dayanıklı (MR), % 11 ve üzeri sürmeli başak: Duyarlı (S) olarak değerlendirilmiştir. Sürmeli başak oranı  $\%10 \leq$  olan genotipler dayanıklı grupta yer almıştır.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Sürmeye karşı 2010-2011, 2011-2012 yıllarında yapılan dayanıklılık ıslahı çalışmalarında ileri kademedeki 114 buğday genotipi orta dayanıklı ve dayanıklı bulunmuştur. Sürmeye karşı orta dayanıklı ve dayanıklı çeşitlerin bulunması ve bu çeşitlerin üreticiler tarafından tercih edilmesi ile birlikte kimyasal mücadele için yapılan maddi kayıpların da önüne geçilebilecektir. Artan kimyasal ilaç kullanımı ve bu ilaçların hem insan hem de çevre sağlığı açısından olumsuz etkileri göz önünde bulundurulduğunda dayanıklı çeşit geliştirmenin ne

derece önem arz ettiği bu çalışma kapsamında bir kez daha anlaşılmıştır. Tüm bunlar düşünüldüğünde araştırmacılar tarafından geliştirilecek, üretici tarafından yetiştirilecek olan sürmeye karşı dayanıklı olan çeşitlere her daim ihtiyaç söz konusudur.

**Çizelge 1.** Sürmeye karşı dayanıklılık çalışmalarında 2011-2012 yetiştirme döneminde değerlendirilen genotiplerin adları ve hastalık reaksiyonları

ÇEŞİT/HAT ADI	Hastalık Şiddeti
OK81306/MERCAN-2	MR
KARL/OR8300764//RINA-6	MR
TILEK/4/JSW6/LOV13//JSW3/3/EIKA	MR
ES10-KE20	MR
CA8055/F6038W12-1	MR
CA8055/F6038W12-1	MR
ALY00/3/MANNING/SDV1//DOGU88/4/ALY00	MR
VRATZA/SMZ01//SMZ01	MR
KOL/PUF/3/7C//CNO/CAL/4/CLEO/5/ALY00/6/ALY00	MR
HYS/CER,H-308/4/D6301/HN7//ERA/3/BUC/5/ID800994.W/VEE/6/KARAHAN-99	MR
RAN/NE701136//CI13449/CTK/3/CUPE	MR
MADSEN/MALCOLM	MR
ID 80-628/3/CER/YMH...	MR
ORKINOS-2	MR
VORONA/PARUS//HATUSHA/6/NGDA146/4/YMH/TOB//MCD/3/LIRA/5/F130L1.12	MR
NS5558/VEE"S"//UNKN.F2.95.3	MR
ZH 93.51736/Golia	MR
J15418/MARAS//SHARK/F4105W2.1/3/SHARK/F4105W2.1	MR
KASORO 3/JGR	MR
AKINCI-84/LAGOS-7/6/VEE/TSI//GRK/3/NS55.03/5/SUZEN	MR
GRİSET-4/KALYOZ-9	MR
GRİSET-4/KALYOZ-9	MR
KIZILTAN91	MR
ES10KM12	MR
DICLE74/HALKALI058//ALYI PARUS/KND	MR
1587.91/ZENIT	MR
1587.91/4/ADANE-BERK//MEMO/3/GED	MR
KND//68111/WARD/4/ZF/LDS//185-1/3/61-130/LDS/5/AKBU5DAY	MR
DAKI"S"5/KND/GLA//PI178117/3/SARIBURSA/4/C1252/6/ES03KM-11(DUMLUPINAR)	MR
ALTINTOPRAK//BYE*2/TC/3/ALTINTAS95	MR
DELTA/YANTAR/ALTT/3/ANK-02-94	MR
ALTINTOPRAK//BYE*2/TC	MR
ICEBERG/DF142-85//KIZILTAN	MR
C-1252/5/61-130/414-44//377-2/4/DF21-72//61-130/ UVY162/3/128-13/6/C-1252	MR
ALYI PARUS/8/KOBAK2916/LSD//6783/3/BERK/7/CR//APILICUM/3/.../9/C1252	MR
BYE*2/TC//KIZILTAN/C1252 (KIRMIZI BASAK)	MR
KIZILTAN91//AKBASAK/BOTNO/3/KIZILTAN91	MR
NORTONDUR-3/C1252//AKBASAK/KORUND	MR
BR180/4/DAK/3/60-130/LDS//64120/5/BERK469/6/RAB"S"//F6"S"//GOLU7460/7/ALTIN	MR
ID800994.W/VEE (ALPU01)//CETINEL00	MR
MÜFİTBEY	R

PYN/BAU/3/AGRI/BJY//VEE	R
OR941611	R
ADMIS/5/SMB/HN4//SPN/3/WTS//YMH/HYS/4/SAB	R
ES14/SITTA//AGRI/NAC/3/BURBOT-4	R
RINA-6/4/BEZ/NAD//KZM (ES85.24)/3/F900K	R
OK81306/MERCAN-2	R
RINA-6/4/BEZ/NAD//KZM (ES85.24)/3/F900K	R
UI254-7-9-2-1/TX86A5616//RINA-6	R
TAM200/KAUZ/4/BEZ/NAD//KZM (ES85.24)/3/F900K	R
RINA-6/4/BEZ/NAD//KZM (ES85.24)/3/F900K	R
KATEA1	R
NACİBEY	R
ÇETİNEL	R
NACİBEY	R
ATTILA/2*PASTOR//BULK SELN 00F5-43-11	R
DAGDAS/SMZ01	R
DAGDAS/SMZ01	R
STK52/TRUMBULL//HAWK	R
ES85-19/SZN97	R
ES85-19/SZN97	R
BEZ/PHC//DNV1/3/BEZ1/4/03MI-Quality18	R
CNL00//TRK13/KAUZ	R
MZL/IT/4/55.1744/MEX67.1//NO57/3/ATTILA	R
SÜZEN 97/5/69-148/HYS/3/AU/UP301//G11/SX /4/PCH//KT54AE/NAR/3/A	R
ORKINOS-1	R
TAM200/KAUZ/4/BEZ/NAD//KZM (ES85.24)/3/F900K	R
RINA-6/4/BEZ/NAD//KZM (ES85.24)/3/F900K	R
KARL//CTK/VEE/3/F1502W9.01/4/STEPHENS	R
KS82W409/STEPHENS/6/HAW19/5/CNN/KKV//KC66/3/SKP35VEE/7/KIRAC66/KASIFBEY/8/SOYER02	R
Jİ5418/HATUSHA/5/LOV26//LFN/SDY(ES84-24)/3/ SERI/4/FDL494/6/ORKINOS-7	R
HAW-9/ZARGOON//ORKINOS	R
ID800994.W/VEE (ALPU01)//CETİNEL00	R
DORADE-5/3/ES14/SITTA//AGRI/NAC	R
EXPRES/BURBOT-4	R
KUNDURU1149	R
YELKEN2000	R
DUMLUPINAR	R
ES10KM10	R
ES10KM11	R
1587.91/4/UVI162/61-130//1224-1/3/61-130/414-44	R
1587.91/ZENIT	R
DWIRNAZ99-5/6/CMK79/DF73-85/5/VZ360/CP//VZ156/3/KIKI/4/BU	R
DWIRNAZ99-5/6/CMK79/DF73-85/5/VZ360/CP//VZ156/3/KIKI/4/BU	R
DWIRNAZ99-5/ALTIN 40-98	R
DWIRNAZ99-12/7/(04MVD79)ZF/LAK//60120/3/G11"S"/4/ CONVERCIT202/5/B.BAKIR/6/794//YUMA/1851/3/BERK/ALTINDANE	R
MVTD15//RASCON39/TILO1	R
MVTD15//WIZZA23/CONA	R
MVTD15//WIZZA23/CONA	R
WELLS/JORIC69//ES03KM-11(DUMLUPINAR)	R
DWIRNAZ99-16/LLOYD//HAGLA	R

LOCAL CHECK-1//KND/IZMIR 179/3/ANK-05-95	R
KIZILTAN91//AKBASAK/BOTNO/3/KIZILTAN91	R
65150/LDS//66T10/3/YILMAZ 98	R
YERLI//AKBUG"S"/HEVIDI/3/DELTA	R
ANKARA98/ALTINTAS95	R
BYE*2/TC//KIZILTAN/C1252 (KIRMIZI BASAK)	R
ICEBERG/DF142-85//UVEYIK/3/KORIFLA	R
61-130/414-44//377-2/3/61-130/414-44//377-2	R
CMK79/3/61-130/414-44//377-2/4/DCL74/5/ANK-98	R
MVTD15//WIZZA23/CONA	R
C-1252/KIZILTAN91//ANK-014	R
YELKEN	R
ANK-04/95//BEYAZIYE/HARA456	R
ICERBERG/DF142-85//DELTA	R
BR180/4/DAK/3/60-130/LDS//64-120/5/BERK469/6/RAB"S"/F6"S"/ GOLU7460/7/ALTIN	R
ES85-19/SZN97//SUZEN97	R
602.156.22/SMZ01	R
MNCH/5/BLL/F72.23/4/TLLA//2*FR/KAD/3/2*GB/6/ DYBR1982.83/842ABVD C.50	R
CNL00//ALP01	R
SIRENA//F12.71/COC/3/ATAY	R
ES85-19/SZN97//SUZEN97	R
MRS/CI14482//YMH/HYS/3/H84160/4/RMN/5/ALP01	R

## KAYNAKLAR

Aktaş, H., Aktuna, İ., Damgacı, E. ve Tunalı, B. 1995. Türkiye'de teşhis edilmiş bulunan buğday sürme etmenleri *tilletia foetida* (wall.) Liro ve *tilletia caries* (dc) tul.'ın ırklarına karşı Orta Anadolu bölgesinde yetiştirilen ve ümitvar olan buğday çeşit ve hatlarının reaksiyonlarının saptanması üzerinde araştırmalar. VII. Türkiye Fitopatoloji Kong. 26 - 29 Eylül 1995, Adana, 95 - 98.

Anonim, 2013. <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=13661> .

Ataç, A. ve Çetin V. 1995. Türkiye'de Tanılanmış Sürme [*Tilletia foetida* (WALLR.) LIRO ve *T. caries* D.C.) TUL.] Irklarına Karşı Akdeniz Bölgesinde Bazı Buğday Çeşit ve Hatlarının Reaksiyonlarının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, Cilt 35, No 3-4.

Bremer, H., 1948. Türkiye fitopatolojisi. II, Kısım I. Güney Matbaacılık ve Gazetecilik T.A.O. Ankara, 237.

Gassner, G. 1938. Über Auftreden und Verbreitung vbn *Tilletia tritici* und *Tilletia foetens* in der Türkei. Phytopath. Z., 11,469-487.

Gassner, G. ve Göydün, A. 1938. Muhtelif *Tilletia foetens* ve *Tilletia tritici* Soylarının İntaş Süratleri İle Enfeksiyon Kabiliyetlerine Dair Tetkikler. Zir. Vekaleti Yay., Seri B., Takım 10, Kısım 2, 45 s.

Gassner, G. ve Göydün, A. 1938. Muhtelif *Tilletia foetens* ve *Tilletia tritici* Soylarının İntaş Süratleri İle Enfeksiyon Kabiliyetlerine Dair Tetkikler. Zir. Vekaleti Yay., Seri B., Takım 10, Kısım 2, 45 s.

Özkan, M. ve Damgacı, E. 1985. Türkiye'de Buğdayın Sürme Türleri (*Tilletia foetida* (Wallr.) Liro ve *Tilletia caries* (D.C) Tul.)' nin 1949-1964 ve 1983 Yıllarında Coğrafik Yayılışı Üzerinde Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, Cilt:25, No:1-2.



## BUĞDAY ÇİMİNİN (*Triticum aestivum* L.) ANTİMİKROBİYAL AKTİVİTESİNİN ARAŞTIRILMASI

Nuri Yılmaz, Gürkan Demirkol

Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, ORDU

### Özet

Bu çalışma, buğday (*Triticum aestivum* L.) çiminden hazırlanmış olan etanol ekstraktının in vitro koşullarda disk difüzyon ve agar dilüsyon yöntemine göre; *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus mutans*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans* ve *Aspergillus niger* mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal etkisinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın sonucunda, buğday çiminin *Streptococcus mutans*, *Escherichia coli* ve *Staphylococcus aureus*'a karşı antimikrobiyal etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Sonuçlar göz önüne alındığında hazırlanan ekstraktın, funguslara kıyasla bakterilere karşı daha etkili olduğu görülmektedir.

Elde edilen sonuçlara göre buğday çiminin kimyasal ilaçlara karşı alternatif olarak doğal antimikrobiyal amaçlı kullanılabilme potansiyeline sahip olduğu düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Buğday çimi, *Triticum aestivum*, antimikrobiyal.

## RESEARCH OF ANTIMICROBIAL EFFECTS OF WHEATGRASS (*Triticum aestivum* L.)

### Abstract

This study was investigated in order to determine antimicrobial effects of ethanol extract of wheatgrass (*Triticum aestivum* L.) in vitro against *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus mutans*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans* and *Aspergillus niger* using a disc-diffusion and agar dilution method.

Wheatgrass showed antimicrobial activity against *Streptococcus mutans*, *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. In the study it may be concluded that the extract is more resistant to studied bacteria than fungus.

According to the results it is thought that wheatgrass has potential to provide an alternative to chemical preservatives as a source of antimicrobial.

**Key Words:** Wheat grass, *Triticum aestivum*, antimicrobial.

### 1. Giriş

Günümüzde, gıda endüstrisinde oksidatif bozulmadan koruma amaçlı kullanılmakta olan sentetik maddeler ucuz olmalarına karşın son yıllarda yapılan araştırmalar sonucu bu sentetik maddelerin istenmeyen yan etkilerinin bulunması ve özellikle de kansere neden olma riskinin ortaya çıkması ile kullanımlarına şüphe ile bakılmaktadır. Bu nedenle özellikle besinlerde doğaya dönüş akımı ile birlikte sentetik maddelere alternatif doğal madde arayışları hız

kazanmıştır (Özcan ve Sağdıç, 2003). Ayrıca kullanılan antibiyotiklere karşı zamanla mikroorganizmaların direnç kazanması, tüketicileri bitkilerden doğal yolla elde edilen ürünleri kullanmaya yönlendirmiştir (Nostro ve ark, 2000; Salvat ve ark, 2001).

Çoğu antibiyotiklerin uzun süreli kullanılması dirençliliğinin azalmasına sebep olmaktadır. Bu yüzden mikroorganizmalara karşı yeni antimikrobiyallerin özellikle de doğal kaynaklı olanların bulunması büyük önem arz etmektedir (Ertürk ve Demirbağ, 2003).

Poaceae familyasına ait olan buğday çiminin antimikrobiyal ve antioksidan aktiviteye sahip olduğu daha önceki çalışmalarda (Aydos ve ark, 2011; Somani, 2011; Kakkar ve Dubey, 2012; Jeong ve ark, 2010) belirtilmiş olsa da bu konuda yapılan araştırmalar oldukça kısıtlı ve yetersizdir.

Yapılan mevcut çalışmada, buğday çiminden elde edilen etanolik ekstraktın patojenik etkiye sahip *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus mutans*, *Escherichia coli* ve *Staphylococcus aureus* mikroorganizmalarına karşı antibakteriyel, *Candida albicans* ve *Aspergillus niger* mikroorganizmalarına karşı ise antifungal etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ülkemizde bu konuda yapılmış çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu sebeple daha sonra çalışılacak farmakolojik ve moleküler düzeydeki çalışmalara yön vermek ve bu bitkilerin halk arasında bilinçli bir şekilde kullanılmasını sağlamak araştırmamızın diğer bazı amaçlarını oluşturmaktadır.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Bitki Materyali

Çalışmada Bezostiya ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşidine ait tohumlar kullanılmıştır. Tohumların laboratuvar ortamında çimlendirilmesi ile oluşan 7-8 cm uzunluğundaki buğday çimleri ekstraksiyon işlemi öncesi aseptik şartlara uygun biçimde kurutulmaya bırakılmıştır ve daha sonra kuruyan örnek mekaniksel olarak parçalanarak toz haline getirilmiştir.

### 2.2. Besiyerleri

Antimikrobiyal aktivitenin belirlenmesinde kullanılan disk difüzyon ve agar dilüsyon yönteminde; bakteriler için Mueller Hinton Agar (Oxoid), mantarlar için ise Saboraud Dextrose Agar (Oxoid) besiyerleri kullanılmıştır. Çalışmaya başlamadan önce bakterilerin üreyip çoğalmasını sağlamak için Mueller Hinton Broth (Oxoid), mantarlar için ise Saboraud Dextrose Broth (Oxoid) sıvı besiyerleri kullanılmıştır.

Minimum inhibisyon konsantrasyonunun belirlenmesi için yapılan çalışmada yukarıda belirtilen agar besiyerleriyle birlikte, ¼ oranında Tris Buffer (Amresco) kullanılmıştır.

### 2.3. Mikroorganizmalar

Çalışmada kullanılan fungus ve bakteriler ATCC (American Type Culture Collection, Rockville, Maryland)'den sağlanmıştır. Antibakteriyel aktivite belirlemede kullanılan bakteriler; *P. aeruginosa* ATCC 27853, *E. coli* ATCC 25922, *S. aureus* ATCC 25923, *S. mutans* 25175, antifungal aktivite belirlemede kullanılan funguslar; *A. niger* ATCC 9642 ve *C. albicans* ATCC 10231'dir. Deneylede kullanılan bakteri süspansiyonlarının konsantrasyonu  $10^8$  hücre/ml olacak şekilde ayarlanırken fungus süspansiyonları ise  $10^7$  hücre/ml'ye ayarlanmıştır.

#### 2.4. Ekstraktın Hazırlanışı

Ekstrakt, Holopainen ve ark. (1988)'nin yaptıkları araştırmada uyguladıkları metoda göre hazırlanmıştır. Kuru halde iyice ufalanmış olan örnekten hassas terazide 20 g tartılarak karanlık şişe içerisine konulmuştur ve ardından çalışmada çözücü olarak belirlenen etanol solventinden 100 ml tartılarak şişenin içerisine boşaltılmıştır. Kapağı sıkıca kapatılan şişe +4°C'de iki gün bekletilmiştir. Daha sonra ekstraksiyon; önce kaba filtre ile ardından 45µ'luk membran filtre ile süzdürülmüştür. Konsantrasyonu belirlenen ekstrakt (15 mg/ml) kullanılmaya kadar -20°C'de muhafaza edilmiştir.

#### 2.5. Mikroorganizma Kültürlerinin Hazırlanması ve Antimikrobiyal Aktivitenin Belirlenmesi

Antimikrobiyal aktivite; Ronald (1990)'ın yaptığı çalışmadaki uygulaması göz önüne alınarak tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan besiyerleri çalışmaya başlamadan önce otoklavda sterilize edilip (15dk, 1,5atm ve 121°C koşullarında) sonrasında 45-50°C'ye kadar soğuması beklenmiştir. Daha sonra agar besiyerleri 10 cm çapındaki steril petri kutularına steril pipetler ile 20 ml kadar dağıtılmıştır. Besiyerinin homojen bir şekilde dağılması sağlandıktan sonra donması beklenmiştir. Agar üzerine swap yöntemi ile mikroorganizma ekimi (5 µl) yapıldıktan sonra hazırlanan ekstraktan, petrilere hafifçe bastırılarak yerleştirilen steril diskler (6 mm çapında) üzerine 15'er µl damlatılmıştır. Sonrasında aynı uygulama pozitif kontrol olarak ampicillin, cephazolin ve nystatin antibiyotiklerine, negatif kontrol olarak da çalışmada kullanılan etanol solventine karşı uygulanmıştır.

Bakteri suşları 37±0.1°C'de 24 saat süreyle, aynı şekilde hazırlanan fungus suşları ise 25±0.1°C'de 48 saat süreyle etüvde inkübe edilmiştir. Süre sonunda besiyerleri üzerinde oluşan inhibisyon zonları mm olarak değerlendirilmiştir. Deneyler üçer kez paralel olarak tekrarlanıp elde edilen verilerin aritmetik ortalaması dikkate alınmıştır.

#### 2.6. Minimum İnhibisyon Konsantrasyonunun Belirlenmesi

Antimikrobiyal etkisi belirlenen örneğin etki eden en küçük değerini tespit etmek amacıyla yapılan bu çalışmada; antimikrobiyal aktivite testleri sonunda Vanden Berghe ve Vlietinck (1991)'in yaptıkları çalışmadaki gibi, agar dilüsyon metoduna göre 24 gözlü hücre kültür kaplarında farklı konsantrasyonlar (10, 5, 2.5, 1.25 mg/ml) hazırlanarak örnek ortamlarının mikroorganizmalara olan etkileri belirlenmiştir.

### 3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Çalışmada buğday çiminden hazırlanmış olan etanol ekstraktının in vitro koşullarda disk difüzyon ve agar dilüsyon yöntemine göre *P. aeruginosa*, *S. mutans*, *E. coli*, *S. aureus*, *C. albicans* ve *A. niger* mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal etkisi incelenmiştir.

Sonuçlara göre buğday çiminin *S. mutans* (17.66 mm), *E. coli* (15.33 mm) ve *S. aureus*'a (14.66 mm) karşı antimikrobiyal etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1). Hazırlanan ekstraktın funguslara kıyasla bakterilere karşı daha etkili olduğu görülmektedir.

Çalışmada en yüksek antimikrobiyal aktivite *S. mutans* bakterisine karşı gösterilirken en düşük direnç *C. albicans* (9.66 mm) fungusuna karşı gösterilmiştir (Çizelge 1).

Daha önceki çalışmalarda buğday çiminin *S. mutans* (Jeong, 2010) ve *E. coli* (Somani, 2011) bakterilerine karşı yüksek oranda antimikrobiyal etki gösterdiği tespit edilmiştir. Elde ettiğimiz veriler, bu çalışmaları destekler niteliktedir.

Çalışmada kullanılan fungus kültürlerine karşı ekstraksiyonun çok az da olsa bir etki göstermesine karşın nystatin ile kıyaslandığında tam bir antifungal etkiye sahip olmadığı görülmektedir. Kullanılan antibiyotiklerin saf madde olduğu göz önünde bulundurulursa buğday çiminin bu mikroorganizmalar üzerinde etkin olan maddeleri tek tek saflaştırılarak kullanıldığında çok daha etkin olacağı düşüncesindeyiz.

Agar dilüsyon metoduna göre yapılan minimum inhibisyon konsantrasyonu çalışması sonuçlarına göre buğday çiminin 2.5 mg/ml'lik konsantrasyonunun bile *S. mutans* bakterisine karşı inhibe edici etkisi olduğu görülmektedir (Çizelge 2).

Sonuçlar göz önüne alındığında buğday çiminin *E. coli* ve *S. aureus* bakterilerine karşı olan antibakteriyel etkilerinin ampisillin ve cephazolin antibiyotiklerinin etkilerine kıyasla daha fazla veya eşit olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** Hazırlanan etanolik ekstraktın antimikrobiyal aktivitesi sonucu oluşan inhibisyon zonları (mm)

Örnekler	Mikroorganizmalar					
	<i>P.a.</i>	<i>S.m.</i>	<i>E.c.</i>	<i>S.a.</i>	<i>C.a.</i>	<i>A.n.</i>
Buğday çimi	11.00	17.66	15.33	14.66	9.66	10.00
Ampisillin	28.33	25.00	15.00	10.00	TE	TE
Cephazolin	24.66	30.33	15.00	-	TE	TE
Nystatin	TE	TE	TE	TE	16.33	15.66
Etanol	-	-	-	-	-	-

*S.m.*: *Streptococcus mutans*, *E.c.*: *Escherichia coli*, *S.a.*: *Staphylococcus aureus*, *P.a.*: *Pseudomonas aeruginosa*, *C.a.*: *Candida albicans*, *A.n.*: *Aspergillus niger*, -: inhibisyon yok, TE: test edilmedi.

**Çizelge 2.** Hazırlanan etanolik ekstraktın minimum inhibisyon konsantrasyonu değerleri (mg/ml)

Örnek	Mikroorganizmalar					
	<i>P.a.</i>	<i>S.m.</i>	<i>E.c.</i>	<i>S.a.</i>	<i>C.a.</i>	<i>A.n.</i>
Buğday çimi	>10	>2.5	>5	>5	>10	>10

*S.m.*: *Streptococcus mutans*, *E.c.*: *Escherichia coli*, *S.a.*: *Staphylococcus aureus*, *P.a.*: *Pseudomonas aeruginosa*, *C.a.*: *Candida albicans*, *A.n.*: *Aspergillus niger*.

#### 4. Sonuç

Çalışmadan elde edilen verilere göre buğday çiminin günümüz sentetik ilaçlarına ve kimyasal koruyuculara karşı alternatif olarak kullanılabilmesi düşünülmektedir. Bu sebeple etken maddeleri belirlenen buğday çiminin etkinliğinin artırılmasına yönelik araştırmaların hız kazanması ve uygulamaya konmasının halk sağlığı açısından büyük önem arz edeceği kanaatindeyiz.

#### Kaynaklar

- Aydos, O.S., A. Avcı, T. Özkan, A. Karadağ, E. Gürleyik, B. Altınok, A. Sunguroğlu, 2011. Antiproliferative, Apoptotic and Antioxidant Activities of Wheatgrass (*Triticum aestivum* L.) Extract on CML (K562) Cell Line. Turk J Med Sci, 41 (4): 657-663.
- Ertürk, Ö., Z., Demirbağ., 2003. Scorzonare mollis Bieb (Compositae) Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi. Çev-Kor Dergisi, Cilt: 12, (47): 27-31.
- Holopainen, M., L., Jabordar, T., Seppanen-Laukso, I., Laakso, V., Kauppinen, 1988. Antimicrobial Activity of Some Finnish Ericaceous plants, Acta Pharmaceutia Fennica, (97): 197-20.
- Jeong, E.Y., B.K. Sung, H.Y. Song, J.Y. Yang, D.K. Kim, H.S. Lee., 2010. Antioxidative and Antimicrobial Activities of Active Materials Derived from *Triticum aestivum* Sprouts. J. Korean Soc. Appl. Biol. Chem, 53(4): 519-524.

- Kakkar, A., P.K., Dubey, 2012. Microwave Assisted Isolation and Evaluation of Chlorophyll from Wheatgrass and Study on its Antimicrobial Activity. *IJPRD*, Vol 4(08): 142-145.
- Nostro, A., M.P., Germano, V., D'Angelo, A., Marino, M.A., Canatelli, 2000. Extraction Methods and Bioautography for Evaluation of Medicinal Plant Antimicrobial Activity. *Letters in Applied Microbiology*, (30): 379-384.
- Özcan, M., O., Sağdıç, 2003. Antibacterial Activity of Turkish Spice Hydrosols. *Food Control*, (14): 141-143.
- Ronald M.A., 1990. *Microbiologia*, Compania Editorial Continental S.A. de C.V., Mexico, D.F. 505.
- Salvat, A., L., Antonnacci, R.H., Fortunato, E.Y., Suarez, H.M., Godoy, 2001. Screening of Some Plants from Northern Argentina for Their Antimicrobial Activity. *Letters in Applied Microbiology*, (32): 293-297.
- Somani, S.B., 2011. Performance Evaluation of Natural Herbs for Antibacterial Activity in Water Purification. *IJEST*, Vol. 3, (9): 7170-7174.
- Vanden Berghe D.A., A.J., Vlietinck 1991. Screening Methods for Antibacterial and Antiviral Agents from Higher Plants. In: *Methods in Plant Biochemistry*, Vol 6; Academic Press: New York, 47-69.

## BAZI BUĞDAY GENOTİPLERİNİN TAHİL KİST NEMATODUNA (*Heterodera filipjevi*) KARŞI REAKSİYONLARININ BELİRLENMESİ

Aysel Yorgancılar, Abdullah Taner Kılınç, Berkan Yılmaz, Aysun Keten, Özcan Yorgancılar, Mustafa Çakmak, Savaş Belen, Soner Yüksel, Zafer Şaban Tunca

Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü P.K. 17 26002 Eskişehir, Türkiye

### ÖZET

Bu çalışma 2011-2012 yılında Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü buğday ıslah programındaki bazı buğday genotiplerinin Tahıl kist Nematodu'na karşı reaksiyonlarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Orta Anadolu ve Geçit Bölgeleri'nde *Heterodera filipjevi* en yaygın olarak belirlenen tahıl kist nematodu türüdür ve yarı-kurak alanlarda yetiştirilen tahıllarda zarara neden olmaktadır. Mücadelede kullanılan kimyasal yöntemler ekonomik olmamakta ve çevreye zarar vermektedir. Dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi en ekonomik ve sürdürülebilir yöntemdir. Bu amaçla 451 adet ekmeçlik ve makarnalık buğday genotipi büyütme odasında kontrollü koşullarda denemeye alınmıştır. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 5 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada, 70:29:1 (kum, toprak, gübre) oranında hazırlanan karışım, altı pamukla sıkıştırılan 10 x 2,5 cm boyutlarındaki tüplere doldurulmuştur. Her tüpe çimlenen bir tohum ekilmiştir. Ekimle birlikte aynı gün her tüpe 200 nematod/ml, ekimden 2 gün sonra 200 nematod/ml olmak üzere toplam 400 nematod inoküle edilmiştir. Bitkiler 25°C' de 16 saat ışıklandırma koşullarında geliştirildikten 11 hafta sonra bitki kökleri yıkanarak, kökler üzerindeki ve toprağa düşen kistler sayılmıştır. Değerlendirmede dayanıklı çeşitler, nematodlara karşı dayanıklılığı ve hassaslığı bilinen çeşitlerle karşılaştırma yapılarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda Tahıl Kist Nematodu *H. filipjevi*' ye karşı 15 adet ekmeçlik buğday genotipi, 21 adet makarnalık buğday genotipi orta dayanıklı olarak belirlenmiştir.

**Anahtar sözcükler:** *Heterodera filipjevi*, test, dayanıklılık, inokülasyon

### DETERMINATION OF REACTION MECHANISMS OF SOME WHEAT GENOTYPES AGAINST GRAIN CYST NEMATODES (*Heterodera filipjevi*)

#### ABSTRACT

This study was conducted in 2011-2012 at the Geçit Kuşağı Agricultural Research Institute to determine some cereal genotype at institution against cereal cyst nematodes reaction. As the result of the study shown that *Heterodera filipjevi* was most common at Central Anatolia and Geçit Region and cause problem especially cultivated cereals at semiarid. The usage of the synthetic chemical to control nematodes was not economic and cause health and environment problems. The most suitable and sustainable method was cultivate resistant variety. For this purpose 451 sum bread and durum wheat were used under controlled conditions. Trials established in a randomized complete block design with five replications. In this study, 70:29:1 (sand, field soil, organic matter) mixture was put into tubes sizes 10x2,5 cm that side of the bottom was compressed with cotton. Every germinated seed was put in the each tube. 200 ml/nematodes was inoculated germinated seed at the same time and 2 days after again 200 ml/nematodes was inoculated so totally 400 ml/nematodes each tubes with germinated



seed. After inoculation tubes were incubated at 25°C with 16 hours lighting conditions for 11 weeks. After incubation period all roots were washed and all cyst nematodes at root and soil were count. Cereal variety were compared known as resistant and sensitivity variety to cyst nematodes. Result of the study 15 number of bread wheat and 23 number of durum wheat were evaluated intermediate resistant against Cereal Cyst Nematode *H. filipjevi* respectively.

**Key words:** *Heterodera filipjevi*, test, resistant, inoculation

## GİRİŞ

Tahıllarda görülen en önemli nematod zararlıları arasında kist nematodları bulunmaktadır. Ekonomik olarak kayıplara neden olduğu belirlenen en önemli türler; *Heterodera filipjevi*, *H. avenae*, *H. Hordecalis*, *H. zaeae*, *H. mani*, *H. pakistanensis*, *H. bifenestra*, ve akraba olmayan bir tür olan *Punctodera punctata*'dır. Rumpenhorst ve ark. (1996) tarafından Orta Anadolu Bölgesi'nde yapılan bir çalışmada % 41 oranında yayılışa sahip olduğu belirlenen kist nematodları, *H. filipjevi*, *H. avanae*, ve *H. latipons* olarak tayin edilmiştir.

Orta Anadolu ve Geçit Bölgeleri'nde 2003-2004-2005 yıllarında, yapılan diğer bir sürvey çalışmasında, toprak örneklerinin % 78'inde Tahıl Kist Nematodu *H. filipjevi* bulunmuştur (Yıldırım ve ark., 2007).

Kist nematodu larvalarının köke giriş noktasında aşırı bir dallanma gözlenmekte ve enfeksiyon noktasından sonra kök uzaması durmaktadır. Bitki köklerinin uzamasının durması nedeniyle topraktan su ve mineral madde alımı gerçekleşmemektedir. Bunun sonucu olarak da yan kök gelişimi ve kardeş oluşumu gerilemekte, bitkiler sararmakta, bodurlaşmakta ve üründe azalmalar olmaktadır.

Yurdumuzda Konya ilinde *H. filipjevi* ile infekteli bir tarlada yapılan çalışmada, %3-12 oranında verim kaybı gözlenmiştir (Öztürk ve ark., 1999). Bolat ve ark.(2004) tarafından 2001-2002 ve 2002-2003 Haymana ve Çifteler'de yapılan diğer bir çalışmada ise Çifteler'de ürün kaybı %20 olurken, Haymana'da bu oran %36'ya çıkmıştır.

Tahıl ekili alanlarda nematodla mücadelede kimyasal yöntemler pratik ve ekonomik olmamaktadır. Nematodların kontrolünde dayanıklı çeşitlerin kullanılması, en ekonomik ve sürdürülebilir bir yöntemdir. Bu nedenle nematodlara karşı kullanılacak dayanıklı buğday çeşitlerinin geliştirilmesi amacıyla yapılan dayanıklılık testi çalışmaları oldukça önem kazanmaktadır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü buğday ıslah programında geliştirilen çeşitli kademelerdeki 451 adet ekmeçlik ve makarnalık buğday materyali kullanılmıştır. Denemelerde kullanılan Tahıl Kist Nematodu örneği Eskişehir Merkez Yassihöyük Köyü buğday ekili olan çiftçi tarlasından yeterince toprak örneği alınarak ekstrakte edilmiştir. Tohum çimlendirilmesinde kullanılan petri kapları, 160°C' de 2 saat tutularak steril edilmiştir. Denemeye alınan tohumlar sterilizasyon işlemine tabi tutulmuştur. Sterilizasyonda tohumlar önce çeşme suyu ile yıkanmıştır. Daha sonra 6 dakika % 95'lik etil alkolde, 10 dakika % 4,5' luk NaOCl (Sodyum hipoklorit – çamaşır suyu) çözeltisinde tutulmuştur. Sonra 6-7 defa steril su ile iyice yıkanmıştır. Steril tohumlar, içinde nemlendirilmiş kurutma kağıdı bulunan petri kaplarına, petri başına 20 tohum, olacak şekilde yerleştirilmiştir. Kışlık buğday tohumları, petri kaplarında 4°C' de ve nemli kurutma kağıdı üzerinde 3 hafta tutularak vernalize edilmiştir.

Çalışmada, 70:29:1 oranında hazırlanan kum, toprak ve gübre karışımı altı toprakla sıkıştırılan 10x2,5 cm boyutlarındaki tüplere doldurulmuştur. Her tüpe çimlenen bir tohum ekilmiştir. Ekimle birlikte aynı gün her tüpe 200 nematod/ml, ekimden 2 gün sonra 200 nematod/ml olmak üzere toplam 400 nematod inoküle edilmiştir. Denemeler, tesadüf blokları deneme desenine göre 5 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Bitkiler, 25°C’ de 16 saat ışıklandırma koşullarında geliştirildikten 11 hafta sonra bitki kökleri yıkanarak, kökler üzerindeki ve toprağa düşen kistler sayılmıştır. Değerlendirmede genotipler, nematodlara karşı dayanıklılığı ve hassaslığı bilinen kontrol çeşitlerle karşılaştırma yapılarak test edilmiştir. Değerlendirmede 1-5 skalası kullanılmıştır. Dayanıklı (1), Orta dayanıklı (2), Orta hassas (3), Hassas (4), Çok hassas (5)



**Şekil 1.** Büyütme odasında yapılan dayanıklılık testi çalışmaları

### ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Büyütme odasında kontrollü koşullarda yapılan dayanıklılık testi çalışmaları sonucunda, buğday genotiplerinin Tahıl Kist Nematodu’na karşı farklı tepkiler gösterdiği görülmüştür. 451 adet ekmelik ve makarnalık buğday genotipinden 15 adet ekmelik buğday genotipi, 21 adet makarnalık buğday genotipi orta dayanıklı olarak belirlenmiştir. Dayanıklı genotiplerin köklerinde nematod üremesi az olurken hassas çeşitlerde yüksek oranda olmuştur.

**Çizelge 1.** Tahıl Kist Nematodu' na (*H. filipjevi*) karşı orta dayanıklı genotipler

GENOTİP ADI	GENOTİP ADI
ATTILA/2*PASTOR//YUMAI 29	ALTINTOPRAK//BYE*2/TC/3/ALTINTAS95
CHAM//1D13.1/MLT/3/HKY99	QARAGILCIG/3/78140/WARD//LM94/ROMCZDWF//U VY126/61-130//YERLI/4/YELKEN2000
CH75267/SMZ01	KIZILTAN91//AKBASAK/BOTNO
SERI.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ/6/YMH/HYS// HYS/TUR3055/3/DGA/4/VPM/MOS/5/TRAP#1/BO W	ICEBERG/DF142-85//UVEYIK/3/KORIFLA
ATTILA/2*PASTOR//YUMAI 29	1529.91//STANDART3/BERK
VRATZA/SMZ01//SMZ01	61-130/414-44//377-2/3/WADALMEZ6/4/61- 130/AKB253-39/5/KIZILTAN
CNL00//TRK13/KAUZ	ZF/LDS//185-1/3/61-130/3/KIZILTAN
CNL00//TRK13/KAUZ	ALTIN/5/BILINMEYENDURUM/4/DF21-72//61- 130/UVY/3/128-13
NWAU15/ATTILA//SMZ01/3/SMZ01	C-1252/5/61-130/414-44//377-2/4/DF21-72//61- 130/UVY162/3/128-13/6/C-1252
TX96V2427	ALYI PARUS/8/KOBAK2916/LSD//6783/3/BERK/7/CR//APILI CUM/3/.../9/C1252
FRTL//AGRI/NAC	ALTIN/5/BILINMEYENDURUM/4/DF21-72//61- 130/UVY/3/128-13
AGRI/NAC//ATTILA	KIZILTAN91//AKBASAK/BOTNO/3/KIZILTAN91
MADSEN/MALCOLM	61-130/414-44//CMK79/3/Ç-1252/KIZILTAN91
11YT SIR-7065	Ç-1252/KIZILTAN//ANK-014
NAI60/HN7//BJY"S"/3/SERI/4/AGRI/NAC/5/2*ALP U01	ANK-04/95//BEYAZIYE/HARA456
11MVD-58	BR180/4/DAK/3/60-130/LDS//64- 120/5/BERK469/6/RAB2''S''2/F6''S''/GOLU7460/ALTI N
DICLE74/HALKALI058//ALYI PARUS/KND	WL454//BUC/CHRC/3/TURACO/4/87-333
DICLE74/HALKALI058//ALYI PARUS/KND	
KND//68111/WARD/4/ZF/LDS//185-1/3/61- 130/LDS/5/AKB5DAY	

Islah materyali içerisinde Tahıl Kist Nematodu' na karşı yapılan dayanıklılık test sonuçları seleksiyonda bir kriter olarak kullanılmıştır.

#### KAYNAKLAR

Bolat, N., Nicol, J., Yıldırım, A.F., Tülek, A., Yorgancılar, A., Şahin, E., Kaplan, A., Elekçioğlu, İ. H. 2004. Ülkesel "Buğdayda Nematod Zararı ve Kontrolü" Projesi ve Nematodun neden olduğu verim kayıpları. Birinci Bitki Koruma Kongresi:84.8-10 Eylül 2004, Samsun.

Öztürk, G., Aktaş, H., Kepenekçi, İ. ve Yıldırım, A.F. 1999. Konya ili hububat ekim alanlarındaki önemli kist nematodlarının (*Heterodera avenae* Wollenwebweber grubu) fungal patojenlerinin tespiti. Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi: 597-604 26-29 Ocak 1999, Adana.

Rumpfenhorst, H.J., Elekçioğlu, I.H., Sturhan, D., Öztürk, G. and Eneli, S. 1996. The Cereal Cyst Nematode *Herodera filipjevi* (Madzhidov) in Turkey, *Nematologia Mediterranea*, 24, 135-138

Yıldırım, A.F., Nicol, J.M., Bolat, N., Şahin, E., Elekçioğlu, İ.H., Hodson D., Tülek, A., Hekimhan, H., Yorgancılar, A. 2007. Orta Anadolu Bölgesi Buğday Ekim Alanlarında

Nematodların Dağılımı ve Toprak Özellikleri İle İlişkilerinin Araştırılması. II. Bitki Koruma Kongresi:76 27-29 Ağustos 2007, Isparta.



**IWWIP (ULUSLAR ARASI KIŞLIK BUĞDAY GELİŞTİRME PROGRAMI)  
TARAFINDAN GELİŞTİRİLEN BAZI BUĞDAY GENOTİPLERİNİN ADI  
SÜRME (*Tilletia foetida* (Wallr.) Liro, *Tilletia caries* (D.C.) Tul.)'YE KARŞI  
ESKİŞEHİR TARLA KOŞULLARINDA REAKSİYONLARININ BELİRLENMESİ**

Aysel Yorgancılar<sup>1</sup>, Beyhan Akın<sup>2</sup>, Abdullah Taner Kılınç<sup>1</sup>, Berkan Yılmaz<sup>1</sup>, Aysun Keten<sup>1</sup>, Özcan Yorgancılar<sup>1</sup>, Alex Morgounov<sup>2</sup>, Savaş Belen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Enstitüsü P.K. 17 26002 Eskişehir, Türkiye

<sup>2</sup>CIMMYT (International Maize and Wheat Improvement Centre), Ankara Ofisi, Türkiye

**ÖZET**

Bu çalışma 2010-2011, 2011-2012 yılında Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü hastalık gözlem bahçesi deneme arazisinde yürütülmüştür. Araştırma, Uluslar arası kışlık buğday geliştirme programı (IWWIP) çerçevesinde yürütülen genetik materyal içinden sürmeye dayanıklı genotiplerin, sürmeye karşı reaksiyonlarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmada ileri kademedeki 50 adet AYT- IRR, 175 adet AYT- SIR, 50 adet AYT-SA ekmeklik buğday genotipi kullanılmıştır. Ekimden önce tohumlara enstitü deneme tarlasından bir önceki dönem toplanan sürme sporları %0,5 oranında bulaştırılmıştır. Çeşit ve hatlar 1sıra x 1m. olacak şekilde sıra arası 30 cm ve bloklar arasında 1m. mesafe bırakılarak ekimi yapılmıştır. Çeşit ve hatların sürmeye karşı reaksiyonlarının belirlenmesi için hastalık okumaları, buğdayın tam olum döneminde yapılmıştır. Dayanıklı bulunan genotipler ikinci yıl tekrar test edilmiştir. Değerlendirmede her sıradaki hastalıklı ve sağlam başaklar sayılarak % hastalık oranı bulunmuştur. %10≤ sürmeli başak içeren genotipler dayanıklı grupta, ≥%11 oranda enfekteli başak içeren genotipler ise hassas grupta yer almıştır. Test edilen ileri çıkmış hatlardaki materyalin birinci yıl 24'ü dayanıklı bulunmuştur. Dayanıklı olarak belirlenen materyal ikinci kez test edilmiştir. İkinci kez test edilen materyalin 19' u dayanıklı bulunmuştur. Dayanıklı bulunan materyal melezleme programına alınarak değerlendirilmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Sürme, buğday, dayanıklı

**DETERMINATION OF REACTION MECHANISMS OF SOME WHEAT  
GENOTYPES THAT IMPROVED BY IWWIP (INTERNATIONAL WINTER  
WHEAT IMPROVEMENT PROGRAMS) AGAINST SMUT BALL (*Tilletia  
foetida* (Wallr.) Liro, *Tilletia caries* (D.C.) Tul.) At ESKİŞEHİR'S FIELD  
CONDITIONS**

**ABSTRACT**

This study was conducted in 2010-2011 and 2011-2012 at the Geçit Kuşağı Agricultural Research Institute's disease observation trial grounds. This study done with International wintery wheat development program (IWWIP) conducted within the framework of the genetic material resistant genotypes against smut ball the reactions carried out to determine. In this study 50 numbers of advanced levels of AYT-IRR, 175 number of AYT-SIR and 50 number of AYT-SA bread wheat genotypes were used. Before planting seeds in a field the previous year's smut spores were inoculated 0,5%. Lines arrange 1 meter for each row and the distance between the blocks 30 cm were leaving cultivation.



Reactions against the diseases of smut determination lead readings in were full of wheat. In resistant genotypes were also tested in the second year. In each row rot and healthy wheat was counted and % disease incidence estimated. If rot incidence was  $\leq 10\%$  genotypes accepted as resistant group and if the rate of diseases incidence  $\geq 11\%$  genotypes accepted as sensitive. First-years of the study tested 24 numbers of genotypes material was founded as resistant. Resistant genotypes tested twice. Second test results were show only 19 tested genotypes was resistant. Resistant genotype material considered for crossbreeding program.

**Key words:** Smut, wheat, resistant

## GİRİŞ

Buğday, ülkemizde en fazla üretilen ve tüketilen besin maddelerinden biridir. 2012 yılı kayıtlarına göre buğday üretimi 20,1 milyon tondur (Anonim, 2013). Ülkemizde beslenmenin temelini teşkil eden bu ürün, nüfus artışının yanı sıra ekim alanlarının sabit olması nedenleriyle yıldan yıla tüketimi ancak karşılayabilecek hatta bazı yıllar dışarıdan ithal gerektirecek bir üretim düzeyinde kalmaktadır (Ataç ve Çetin, 1995). Üretim miktarının azalması yönünde etkili olan bir diğer unsur ise buğdayda görülen ve önemli düzeyde kayıplara sebep olan hastalıklardır.

Türkiye'de buğday bitkisinin önemli hastalıklarından biri sürme (*Tilletia* spp.)'dir (Özkan 1956, İren 1962). Dünyada bugüne kadar buğdayda 6 sürme hastalığı türü tanımlanmıştır. Bunlar *Tilletia caries* (D.C.)Tul., *T.contraversa* Kühn., *T.foetida* (Wallr.) Liro., *T.indica* Mitra, *T.intermedia* (Gassner) Savul. ve *T.triticoides* Savul.'dir (Noble ve Richardson 1968, EPPO 1980). Bu sürme türlerinden en yaygın olanları *T. foetida* ve *T. caries* olup ikisi de buğdayda belirtilerine göre makroskopik olarak ayırt edilemeyen, 'Adi sürme' adı verilen hastalığı oluşturmakta ve dünyanın önemli buğday yetiştirme alanlarında bulunmaktadır (Gassner, 1938; Gassner ve Göydün, 1938; Özkan, 1956; İren, 1962; CMI, 1977,1978). Bu hastalığa karşı mücadele yapılmadığı durumlarda, ortalama %15-20 oranında zarar yaptığı, tohumluğunu birkaç yıl üst üste ilaçlamadan eken, bazı üretici tarlalarında hastalık oranının %75-90 arasında saptandığı bildirilmektedir (Özkan, 1956; Gassner ve Göydün, 1938; Bremer, 1948).

Buğdayın sürme türlerinin dünyadaki yayılış yerlerinin de genellikle farklı olduğu bilinmektedir (Holton ve Heald, 1941; Duran ve Fischer 1961, Schuhmann 1962). Schuhmann (1962), USA'nın Kuzey eyaletlerinde *T.foetida* ve *T.caries*' in eşit oranda yayılmış olduğunu, Kuzey Avrupa, Almanya, Çekoslovakya ve Avusturya'da *T.foetida*'nın hiç görülmediğini kaydetmektedir. Buna karşılık Orta ve Güney İtalya, Kuzey Afrika, Balkan memleketleri, Güney Rusya, Türkiye, Güneybatı Asya ve Avustralya'da hakim durumda *T.foetida*'nın bulunduğunu, bu memleketlerde *T.caries*'in yayılış alanlarının daha çok yüksek ve serin yerler olduğunu bildirmektedir (Özkan ve Damlacı, 1985).

Hastalık ve zararlılara karşı yüksek etkinliğe sahip olması ve hızlı sonuç vermesi yönüyle kullanımı avantajlı olarak görülen kimyasal savaşımın gerek çevre, gerek sağlık ve gerekse ekonomik açıdan getirebilecek olumsuzları bilinmektedir. Ülkemizde bilindiği gibi buğdayda sürme hastalığı ile mücadele amacıyla tohum ilaçlaması yapılmaktadır. Tohum ilaçlamasının etkili olmasına karşılık getirdiği sorunlar göz önüne alındığında dayanıklı çeşitlerin yetiştirilmesi sürme hastalığı ile mücadelede en doğru yol olmaktadır. Bu amaçla sürme hastalığına dayanıklı çeşitlerin tespiti ve bunların geliştirilmesi yönünde yapılacak çalışmalar önem arz etmektedir.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlasında yürütülmüştür. Uluslar arası kışlık buğday geliştirme programı çerçevesinde yürütülen çeşit geliştirme kapsamında geliştirilen ileri kademedeki 50 adet AYT- IRR, 175 adet AYT- SIR, 50 adet AYT- SA ekmeklik buğday genotipi kullanılmıştır.

Hatlar 1 sıra x 1m. olacak şekilde ekilmiştir. Sıra arası 30 cm. olup bloklar arasında 50 cm. mesafe bırakılmıştır. İnokulum kaynağı olarak kullanılan sürmeli başaklar, bir önceki yetiştirme sezonunda GKTAE sürme dayanıklılık testlerinin yapıldığı deneme tarlasından toplanmış ve inokulasyon yapılacak zamana kadar +4°C muhafaza edilmiştir. İnokulum hazırlığı için sürmeli kör taneler porselen havanda ezilmiş ve sporlar saf olarak elde edilmiştir. Test materyaline tohumların toplam ağırlığının yaklaşık % 0,5 oranında sürme sporu ile bulaştırılmıştır (Aktaş ve ark. 1995). Bulaştırılan tohumlar kâğıt zarflara konularak sporların tohuma iyice yapışmasını sağlamak amacıyla iyice çalkalanmıştır. Tohumların tarlaya ekimi, toprak sıcaklığı 10-12 °C dolaylarında iken yapılmıştır. Çeşit ve hatların sürmeye karşı reaksiyonlarının belirlenmesi amacıyla hastalık okumaları, buğdayın tam olum döneminde yapılmıştır. Hastalığın değerlendirilmesinde, hastalık belirtisi gösteren başakların tüm başaklar içindeki % oranına bakılmıştır. % 0–5 sürmeli başak: Dayanıklı (R), % 5–10 sürmeli başak: Orta dayanıklı (MR), % 11 ve üzeri sürmeli başak: Duyarlı (S) olarak değerlendirilmiştir. Sürmeli başak oranı %10≤ olan genotipler dayanıklı grupta yer almıştır.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Sürmeye karşı 2010-2011, 2011-2012 yıllarında yapılan dayanıklılık ıslahı çalışmalarında ileri kademedeki 19 buğday genotipi dayanıklı bulunmuştur.

**Çizelge 1:** Sürmeye karşı dayanıklılık çalışmalarında 2011-2012 yetiştirme döneminde değerlendirilen genotiplerin adları ve hastalık reaksiyonları

Nörseri Adı	Hat adı	Hastalık Şiddeti
AYT-SA	RINA-6/4/BEZ/NAD//KZM (ES85.24)/3/F900K	R
AYT-SA	RINA-6/4/BEZ/NAD//KZM (ES85.24)/3/F900K	R
AYT-SA	RINA-6/4/BEZ/NAD//KZM (ES85.24)/3/F900K	R
AYT-SA	TAM200/KAUZ/4/BEZ/NAD//KZM (ES85.24)/3/F900K	R
AYT-SA	TAM200/KAUZ/4/BEZ/NAD//KZM (ES85.24)/3/F900K	R
AYT-SA	TRANCA-4/4/BEZ/NAD//KZM (ES85.24)/3/F900K	R
AYT-SA	TRANCA-4/4/BEZ/NAD//KZM (ES85.24)/3/F900K	R
AYT-SA	RINA-6/4/BEZ/NAD//KZM (ES85.24)/3/F900K RINA-6/4/BEZ/NAD//KZM (ES85.24)/3/F900K	R
AYT-SA	RINA-6/4/BEZ/NAD//KZM (ES85.24)/3/F900K	R
AYT-SA	KARL//CTK/VEE/3/F1502W9.01/4/STEPHENS	R
AYT-SA	RINA-6/4/BEZ/NAD//KZM (ES85.24)/3/F900K	R
AYT-SA	VORONA/3/TOB*2/7C//BUC/4/CHAM6//1D13.1/MLT/3/SHI4414/CROW	R
AYT-SIR	ROSHAN96/MERCAN-2	R
AYT-SIR	RINA-6/4/BEZ/NAD//KZM (ES85.24)/3/F900K	R
AYT-SIR	Jİ5418/MARAS//SHARK/F4105W2.1/3/SHARK/F4105W2.1	R
AYT-SIR	ADMIS/5/SMB/HN4//SPN/3/WTS//YMH/HYS/4/SAB	R
AYT-SIR	ADMIS/5/SMB/HN4//SPN/3/WTS//YMH/HYS/4/SAB	R
AYT-IRR	FDL4/KAUZ//F885K1.1/SXL/3/SHARK/F4105W2.1	R
AYT-IRR	Jİ5418/MARAS//SHARK/F4105W2.1/3/SHARK/F4105W2.1	R

Ülkemizde buğdayda sürme hastalığı ile mücadelede kimyasal ilaç kullanılmaktadır. Tohum ilaçlamasının etkili olması, hızlı sonuç vermesi ve kullanımının kolay olmasına karşılık, bitkiye olan fitotoksitesi, çevre ve sağlığa olan olumsuz etkileri, ekonomik açıdan tarımsal girdi artışına neden olması ve organik ürün üretiminde kullanılamaması gibi dezavantajları vardır. Sürme hastalığı ile mücadelede genetik dayanıklılığın sağlanması, gerek maliyetinin oldukça az olması, gerekse de çevreye zararının olmaması nedenleriyle çiftçi için uygulanabilirliği pratik olan kontrol yöntemidir. Bu nedenle sürme hastalığına karşı yapılacak dayanıklılık ıslahı çalışmaları, dayanıklı çeşitlerin tespiti ve bunların geliştirilmesi yönünde yapılacak çalışmalar önem arz etmektedir.

### KAYNAKLAR

Aktaş, H., Aktuna, İ., Damgacı, E. ve Tunalı, B. 1995. Türkiye'de teşhis edilmiş bulunan buğday sürme etmenleri *tilletia foetida* (wall.) Liro ve *tilletia caries* (dc) tul.'ın ırklarına karşı Orta Anadolu bölgesinde yetiştirilen ve ümitvar olan buğday çeşit ve hatlarının reaksiyonlarının saptanması üzerinde araştırmalar. VII. Türkiye Fitopatoloji Kong. 26 - 29 Eylül 1995, Adana, 95 - 98.

Anonim, 2013. <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=13661> .

Ataç, A. ve Çetin V. 1995. Türkiye'de Tanılanmış Sürme [*Tilletia foetida* (WALLR.) LIRO ve *T. caries* D,C.) TUL.] Irklarına Karşı Akdeniz Bölgesinde Bazı Buğday Çeşit ve Hatlarının Reaksiyonlarının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, Cilt 35, No 3-4.

Bremer, H., 1948. Türkiye fitopatolojisi. II, Kısım I.Güney Matbaacılık ve Gazetecilik T.A.O. Ankara, 237.

CMI. 1977. Commonwealth Mycological Institute. Distribution maps of Plant diseases. Map No.: 295.

Duran, R. and Fischer, G.W. 1961. The genus *Tilletia*. Washington State Univ. Press., Pulman-Washington, 1-138.

Gassner, G. 1938. Über Auftreden und Verbreitung vbn *Tilletia tritici* und *Tilletia foetens* in der Türkei. Phytopath. Z., 11,469-487.

Gassner, G. ve Göydün, A. 1938. Muhtelif *Tilletia foetens* ve *Tilletia tritici* Soylarının İntaş Süratleri İle Enfeksiyon Kabiliyetlerine Dair Tetkikler. Zir. Vekaleti Yay., Seri B., Takım 10, Kısım 2, 45 s.

Gassner, G. ve Göydün, A. 1938. Muhtelif *Tilletia foetens* ve *Tilletia tritici* Soylarının İntaş Süratleri İle Enfeksiyon Kabiliyetlerine Dair Tetkikler. Zir. Vekaleti Yay., Seri B., Takım 10, Kısım 2, 45 s.

Holton, C.S. and Heald, F.D. 1941. Bunt or stinking smut of wheat. Minneapolis. 1-211.

İren, S. 1962. Tarla bitkileri hastalıkları. Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği Neşriyatı, Sayı 27., 64.

Özkan, M. ve Damgacı, E. 1985. Türkiye'de Buğdayın Sürme Türleri (*Tilletia foetida* (Wallr.) Liro ve *Tilletia caries* (D.C) Tul.)' nin 1949-1964 ve 1983 Yıllarında Coğrafik Yayılışı Üzerinde Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, Cilt:25, No:1-2.

Özkan, M. 1956. Sürme Hastalığının Türkiye'de Yayılışı, Biyolojisi ve Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar. Tar. Bak.Yay., Sanat Matb. Ankara.

Schuhmann, G. 1962. "TilletiaceaeHBasidiomycetes. Handbuchder Pflanzenkrankheiten (Editör K. Hassebrauk, E. Niemann, G. Schuhmann,\\ Zycha) Band 111,458-525, Verlag Paul Parey, Berlin und Dahlem.

## BAZI BUĞDAY GENOTİPLERİNİN KÖK VE KÖK BOĞAZI ÇÜRÜKLÜĞÜ ETMENİNE (*Fusarium culmorum*) KARŞI REAKSİYONLARININ BELİRLENMESİ

Aysel Yorgancılar, Abdullah Taner Kılınç, Berkan Yılmaz, Aysun Keten, Özcan Yorgancılar, Mustafa Çakmak, Savaş Belen, Soner Yüksel, Zafer Şaban Tunca

Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü P.K. 17 26002 Eskişehir, Türkiye

### ÖZET

Bu çalışma 2011-2012 yılında Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü buğday ıslah programındaki bazı buğday genotiplerinin kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalığına karşı reaksiyonlarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. *Fusarium culmorum* kışlık buğdayda % 40 verim kaybına neden olan türler arasında en yaygın türdür. Hastalıkla mücadelede anız yakma, toprağın sürülmesi, rotasyon, kimyasal kontrol uygulanan fakat yetersiz olan yöntemlerdir. Bu yöntemlere alternatif olarak, hastalığın neden olduğu zararlı etkilerin azaltılabilmesi için en ekonomik ve en kesin yol dayanıklı çeşitler geliştirerek bunların üretilmesini sağlamaktır. Bu amaçla 451 adet ekmeklik ve makarnalık buğday genotipi büyütme odasında kontrollü koşullarda denemeye alınmıştır. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 5 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada, 40:50:10 (kum, toprak, gübre) oranında hazırlanan karışım, altı pamukla sıkıştırılan 10x2,5 cm boyutlarındaki tüplere doldurulmuştur. Her tüpe çimlenen bir tohum ekilmiştir. Tohum ekiminden 1 hafta sonra her tüpteki bitkiye gövde ile toprağın birleşim noktasına 1ml ( $1 \times 10^6$  spor/ml) olacak şekilde inokülasyon yapılmıştır. Dokuz hafta sonra, bitki kökleri yıkanarak 0-5 skalasına göre hastalık şiddeti değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda 73 adet ekmeklik buğday genotipi Kök ve kök boğazı çürüklük etmeni *F. culmorum*'a karşı toleranslı bulunurken makarnalık buğday genotiplerinin hepsi hassas bulunmuştur. Islah materyali içerisinde kök ve kök boğazı çürüklüğüne karşı dayanıklılık test sonuçları seleksiyonda bir kriter olarak kullanılmıştır.

**Anahtar sözcükler:** *F.culmorum*, test, dayanıklılık, inokülasyon

## DETERMINATION OF REACTION MECHANISMS OF SOME WHEAT GENOTYPES AGAINST ROOT ROT AND ROOT CROWN (*Fusarium culmarum*)

### ABSTRACT

This study was conducted in 2011-2012 at the Geçit Kuşağı Agricultural Research Institute to determine some cereal genotype at institution against stem root reaction. Most common variety on wintery wheat *Fusarium culmorum* and also cause approximately 40 % yield lose. For disease control use inadequate methods such as stubble burning, soil tillage, rotation, chemical control but this techniques not enough for manage. As an alternative to these methods, in order to reduce the harmful effects it is the most economical and most accurate way is developing disease-resistant varieties and produces them. At this study registered 451 domestic and foreign sourced of bread wheat and durum wheat was tested in controlled growth chamber. Trials established in a randomized complete block design with five replications. In this study, 40:50:10 (sand, field soil, organic matter) mixture was put into tubes sizes 10x2,5 cm that side of the bottom was compressed with cotton. Every germinated seed was put in the each tube. After one week at incubation 1 ml ( $1 \times 10^6$  spor/ml) spore

suspension inoculated every seed's stem. After nine weeks, the severity of the disease at plant roots evaluated by scale 0-5. Result of the detection of sources of resistance study 73 number of bread wheat genotype evaluated intermediate resistant against *F. culmorum* but none of the durum wheat evaluated resistant. 1 number of oat cultivars at domestic and foreign-sourced were evaluated resistant or intermediate resistant against root and stem rot caused by *F. culmorum* respectively. The test results of stem and root rot resistance in breeding material were used as a criterion in selection.

**Key words:** *F.culmorum*, test, resistant, inoculation

## GİRİŞ

Buğday dünyada ve ülkemizde en çok üretim alanı olan, en çok üretilen ve tüketilen ürünlerin başında gelmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda, hububat tarımında kök ve kök boğazı hastalık etmenlerinin verimi sınırlayan önemli faktörler arasında yer aldığı görülmektedir. Orta Anadolu Bölgesi'nde buğday üretimi çok geniş bir alanda yapılmakta ve verim artışını sağlayan en önemli etken yağış olmaktadır. Ancak kök boğazı çürüklüğü hastalığı nemli ortamlarda daha iyi gelişmekte yağışa bağlı olarak beklenen verim çoğunlukla sağlanamamaktadır. Özellikle de hasada yakın dönemde yaşanan kuraklık, ülkemizde *Fusarium culmorum*' un neden olduğu kök boğazı çürüklüğü hastalığını teşvik etmekte bu nedenle % 40'lara varan ürün kayıpları meydana gelmektedir.

Bitki kök sağlığı, bitkinin ortamdaki besin maddelerini en iyi şekilde değerlendirmesi, değişik çevre faktörlerine uyumu açısından oldukça önemlidir. Kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalıklarının belirtisi; tohumların çimlenememesi, toprak yüzüne çıkamaması veya çıktuktan sonra ölmesi gibi gelişme döneminin erken devrelerinde etkisini gösterebilir. Ancak esas belirti ve etkiler, kardeşlenme döneminden sonraki devrelerde kendini göstermektedir. Kök sisteminin hastalıklı olması halinde, kök yoğunluğu ve derinliği azalmakta, bu nedenle bitki topraktaki besin maddesini yeterince alamamakta, kullanabildiği toprak profili daha yüzlek kalmakta, hareketli besin maddeleri topraktan yıkanıp gitmektedir (Cook, 1992). Hastalıkla mücadelede; anız yakma, toprağın sürülmesi, rotasyon ve kimyasal kontrol uygulanan fakat mücadele anlamında yetersiz kalan yöntemlerdir. Bu yöntemlere alternatif olarak, hastalığın neden olduğu zararlı etkilerin azaltılabilmesi için en ekonomik ve en güvenilir yöntem dayanıklı çeşitler geliştirerek, bunların üretilmesini sağlamaktır (Bağcı ve ark.,2001).

Bu çalışmada, enstitümüze ait buğday ıslah çalışmaları materyalinin kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalık etmeni olan *F. culmorum*'a karşı test edilerek dayanıklı genotiplerin belirlenmesi ve bu patojene karşı dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesine katkıda bulunulması, ıslah çalışmalarında dayanıklı genotiplerin kullanılarak, yeni geliştirilen materyale dayanıklılık genlerinin aktarılması hedeflenmiştir.

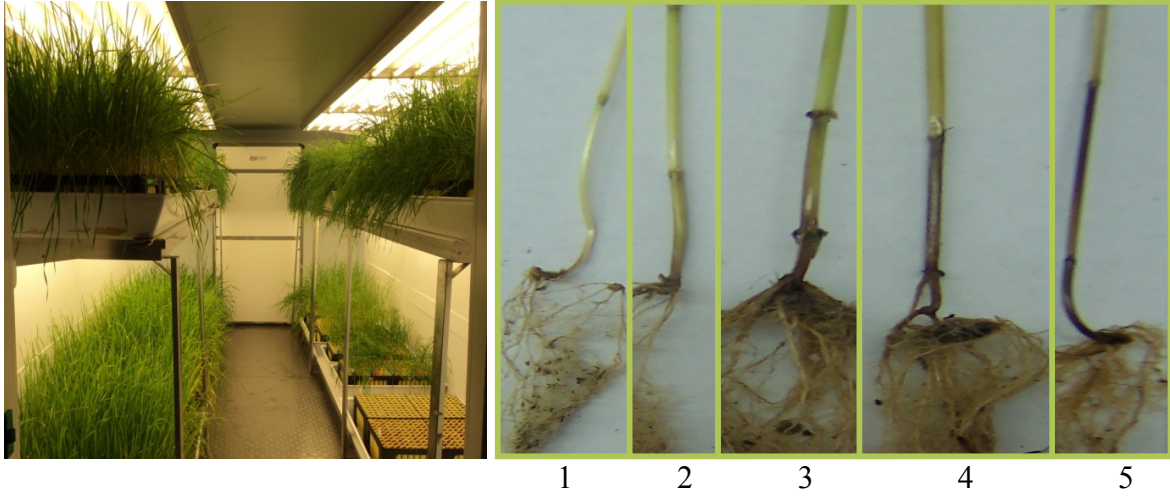
## MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü buğday ıslah programında geliştirilen çeşitli kademelerdeki 451 adet ekmeklik ve makarnalık buğday materyali kullanılmıştır. Yozgat ili hastalıkla bulaşık bitki örneklerinden izole edilerek türü belirlenen kök çürüklüğü patojeni *F. culmorum*'a karşı büyütme odasında kontrollü koşullarda test edilmek üzere, daha önce 110 °C' de steril edilen 40:50:10 (kum, toprak, gübre) toprak karışımı içeren 10x2,5 cm boyutlarındaki tüplere, her tüpe bir tohum olacak şekilde her bir materyal ekilmiştir. Ekimden önce tohumların yüzeyi sırasıyla % 96'lık etanol içinde 6 dakika, % 4,5'lik NaOCl içinde 10



dakika bekletilerek ve steril distile su ile 6 defa yıkanarak steril edilmiştir. Steril petri kabında nemli kurutma kâğıdı üzerinde 3 cm uzunluğunda 3 adet kök oluşacak şekilde 23 °C’ de çimlendirilmiştir. Denemeye alınan kışlık buğday tohumları ekimden önce 3 hafta 5 °C’ de tutularak soğuklama ihtiyacının karşılanması için vernalize edilmiştir. Tohum ekiminden 1 hafta sonra her tüpe gövde ile toprağın birleşim noktasına 1 ml ( $1 \times 10^6$  spor/ml) olacak şekilde inokülasyon yapılmıştır. Denemeler, tesadüf blokları deneme desenine göre 5 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Bitkiler 25°C’ de 16 saat gün ışığı altında 9 hafta boyunca büyütülmüştür.

İnokülasyondan dokuz hafta sonra, bitki kökleri yıkanarak 1-5 skalasına göre hastalık şiddeti değerlendirilmiştir (Nicol ve ark., 2001). 1=Dayanıklı (%1-9), 2=Orta dayanıklı (%10-29), 3=Orta hassas (% 30- 69), 4=Hassas (%70-89), 5=Çok hassas (% 90-99)



**Şekil 1:** Büyütme odasında yapılan dayanıklılık testi çalışmaları ve 1-5 skalasına göre hastalık şiddeti

### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Kök ve kök boğazı çürüklük etmeni *F. culmorum*'a karşı yapılan dayanıklılık kaynaklarının tespiti çalışması sonucunda, 73 adet ekmeklik buğday genotipi toleranslı ve orta hassas, makarnalık buğday genotiplerinin ise hepsi hassas bulunmuştur.

**Çizelge 1.** Kök ve kök boğazı çürüklüğü (*F.culmorum*) hastalığına karşı toleranslı ve orta hassas genotipler

DORADE-5/5/YMH/HYS//HYS/TUR3055/3/DGA/4/VPM/MOS	SAULESKU26/KINACI//OK81306/3/JAGGER
OR941611	Jİ5418/HATUSHA/5/LOV26//LFN/SDY(ES84-24)/3/SERI/4/FDL494/6/ORKINOS-7
ES14/SITTA//AGRI/NAC/3/BURBOT-4	ALPU01/CEYHAN 99
RINA-6/4/BEZ/NAD//KZM (ES85.24)/3/F900K	ALTAY 2000/3/KAL/MUS//HAR
97-137/PEHLIVAN	AROSTOR//RL6043/4*NAC
777TWWON87/3/F12.71/SKA//CA8055	ZH 93.51736/Golia
TX62A4793.7/CB809//VEE/3/GRK/4/ALP01	ZH 93.51736/Golia
ATTILA/2*PASTOR//YUMAI 29	KC7-89-7(Bul)/MvEmese
CHAM//1D13.1/MLT/3/HKY99	Bez1/F105-1//233/87-15-37/3/3971-6/Mir30/4/Bul 2477-2/3/093-44/Au//Bez
ATTILA/2*PASTOR//BULK SELN 00F5-43-11	GK-OTHALOM//GUN91/MNCH
MAMBO/LAGOS-7//BOEMA	ID800994.W/VEE (ALPU01)//CETINEL00
ODESSKAYA132//ID800994.W/VEE	MRS/CII4482//YMH/HYS/3/H84160/4/RMN/5/ALP U01
ES10-KE19	CRR/ATTILA/3/VORONA/PARUS//HATUSHA
ARG/R16//BEZ*2/3/AGRI/KSK/5/TRK13/6/ALY00	YT-IRR 02-7501/Kremena
MZL/TI//SYR02/6/ARG/R16//BEZ*2/3/AGRI/KSK/5/TR K13	Pehl//Rpb8-68/Chrc/3/6382-13
HUAYUNINIA/C126-15/COFN//N10B11/3/P14/4/P101	TAM200/KAUZ//BECUNA-6
KOL/PUF/3/7C//CNO/CAL/4/CLEO/5/ALY00/6/ALY00	KASORO 3/JGR
BEZ/PHC//DNV1/3/BEZ1/4/03MI-Quality18	ATTILA/2*PASTOR//YUMAI 29
KINACI/F6038W12.1	DORADE-5/3/ES14/SITTA//AGRI/NAC
NWAU15/ATTILA//SMZ01/3/SMZ01	VORONA/KAUZ/3/ALTAR 84/AE.SQ//2*OPATA
RAN/NE701136//CII3449/CTK/3/CUPE	KASORO 3/JGR
OK95571	PASTOR//HXL7573/2*BAU/3/F12.71/COC//ATTIL A
ARLIN/YUMA	FRTL//AGRI/NAC/3/MV.MAGDALENA
ID 80-628/3/CER/YMH...	PYN/PARUS/3/VPM/MOS83-11-4-8//PEW/SHARK-1
ORKINOS-2	EXPRES/BURBOT-4
F134.71/NAC//ZOMBOR	ARLIN//TA2460/*3 TAM107/3/RINA-6
130L1.11/TAM200//Jİ5418/3/HK229	1587.91/4/ADANE-BERK//MEMO/3/GED
11YT SA-8010	MLC/4/VPM/MOS95/HILL/3/SPN/5/KOL/PUF/3/7C NO/CAL/4/CLEO/6/Jİ5418/HATUSHA
11KOVD-214	Soissons/M-73-4
ATTILA*2/PBW65//YAKAR	8030 VERSAILLES/EDCH//CD/3SAULESKU
BOW"S"/	MLC/4/VPM/MOS95/HILL/3/SPN/5/KOL/PUF/3/7C NO/CAL/4/CLEO/6/Jİ5418/HATUSHA
CROW"S"/3RSH//KAL/Bb/3/2498W1.2/SERI//RSK/NAC	MRS/CII1482YMH/HYS/3/H84160/4/RMN/5/ALPU 01
97-137/PEHLIVAN 1	
97-137/PEHLIVAN 2	11YT-SIR-7184
11AYT-SIR-5005	AGRI/NAC//ATAY/GALVEZ87
FDL4/KAUZ//SIRENA/6/VEE/TSI//GRK/3/NS55.03/5/C 126.15/COFN/3/N10B/P14//P101/4/KRC67	VORONA/PARUS//HATUSHA/6/NGDA146/4/YM H/TOB//MCD/3/LIRA/5/F130L1.12
87ZHONG291/ALTAY/4/130L1.11//F35.70/MO73/3/KIN ACI97	KS82W409/STEPHENS/6/HAW19/5/CNN/KKV//K C66/3/SKP35VEE/7/P8-5/KKZ//VRZ
11YT-SIR-7182	

Yapılan dayanıklılık testi çalışması sonucunda 73 adet ekmeklik buğday genotipi kök ve kök boğazı çürüklük etmeni *F. culmorum*' a karşı toleranslı ve orta hassas bulunurken makarnalık buğday genotiplerinin hepsi hassas bulunmuştur. Makarnalık buğdayların, ekmeklik buğdaylara göre daha hassas olduğu görülmüştür.

Kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalığı, kuru koşullarda kışlık hububatlarda daha fazla verim kaybına sebep olmaktadır. Son zamanlarda görülmeye başlayan meteorolojik değişimlere bağlı olarak meydana gelen kuraklık stresi hastalık etmenlerinin epidemi yapmasına imkân sağlamaktadır. Enstitümüzde yapılan dayanıklılık testi çalışmalarında, çeşitler arasında dayanıklılık ve duyarlılık yönünden farkların görülmesi, etmenin kontrolündeki en etkili metotlardan birinin bitkideki genetik dayanıklılık ve toleransın kullanımı olduğunu göstermektedir.

### KAYNAKLAR

- Bağcı, S.A., Hekimhan, H., Mergoum, M., Aktaş, H., Taner, S., Tulukcu, E., Ekiz, H. 2001. Kök ve Kök Boğazı Çürüklüğü Etmenlerinin Bazı Tahıl Genotiplerinin Verimleri Üzerine Etkileri ve Dayanıklılık Kaynaklarının Tespiti. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi. 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ.
- Cook, R.J., and Christen, A.A. 1992. Wheat root health management and environmental concern. J.Plant Pathology, 14: 76-85.
- Nicol J.M., Rivoal R., Trethowan R.M., Van Ginkel, M., Mergoum, M., Singh, R.P. 2001. CIMMYT's Approach to Identify And Use Resistance to Nematodes and Soil-Borne Fungi, in Developing Superior Wheat Germplasm, In: 'Wheat In A Global Environment'. (Ed. Z.Bedo and L. Lang) Proceedings of the 6th International Wheat Conference, 5-9th June 2000, Budapest, Hungary, Kluwer Academic Publishers, Netherlands, Pages 381-389.



## BAZI BUĞDAY GENOTİPLERİNİN KÖK VE KÖK BOĞAZI ÇÜRÜKLÜĞÜ ETMENİNE (*Fusarium culmorum*) KARŞI REAKSİYONLARININ BELİRLENMESİ

Aysel Yorgancılar, Abdullah Taner Kılınc, Berkan Yılmaz, Aysun Keten, Özcan Yorgancılar, Mustafa Çakmak, Savaş Belen, Soner Yüksel, Zafer Şaban Tunca

Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü P.K. 17 26002 Eskişehir, Türkiye

### ÖZET

Bu çalışma 2011-2012 yılında Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü buğday ıslah programındaki bazı buğday genotiplerinin kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalığına karşı reaksiyonlarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. *Fusarium culmorum* kışlık buğdayda % 40 verim kaybına neden olan türler arasında en yaygın türdür. Hastalıkla mücadelede anız yakma, toprağın sürülmesi, rotasyon, kimyasal kontrol uygulanan fakat yetersiz olan yöntemlerdir. Bu yöntemlere alternatif olarak, hastalığın neden olduğu zararlı etkilerin azaltılabilmesi için en ekonomik ve en kesin yol dayanıklı çeşitler geliştirerek bunların üretilmesini sağlamaktır. Bu amaçla 451 adet ekmeklik ve makarnalık buğday genotipi büyütme odasında kontrollü koşullarda denemeye alınmıştır. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 5 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada, 40:50:10 (kum, toprak, gübre) oranında hazırlanan karışım, altı pamukla sıkıştırılan 10x2,5 cm boyutlarındaki tüplere doldurulmuştur. Her tüpe çimlenen bir tohum ekilmiştir. Tohum ekiminden 1 hafta sonra her tüpteki bitkiye gövde ile toprağın birleşim noktasına 1ml ( $1 \times 10^6$  spor/ml) olacak şekilde inokülasyon yapılmıştır. Dokuz hafta sonra, bitki kökleri yıkanarak 0-5 skalasına göre hastalık şiddeti değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda 73 adet ekmeklik buğday genotipi Kök ve kök boğazı çürüklük etmeni *F. culmorum*'a karşı toleranslı bulunurken makarnalık buğday genotiplerinin hepsi hassas bulunmuştur. Islah materyali içerisinde kök ve kök boğazı çürüklüğüne karşı dayanıklılık test sonuçları seleksiyonda bir kriter olarak kullanılmıştır.

**Anahtar sözcükler:** *F.culmorum*, test, dayanıklılık, inokülasyon

## DETERMINATION OF REACTION MECHANISMS OF SOME WHEAT GENOTYPES AGAINST ROOT ROT AND ROOT CROWN (*Fusarium culmarum*)

### ABSTRACT

This study was conducted in 2011-2012 at the Geçit Kuşağı Agricultural Research Institute to determine some cereal genotype at institution against stem root reaction. Most common variety on wintery wheat *Fusarium culmorum* and also cause approximately 40 % yield lose. For disease control use inadequate methods such as stubble burning, soil tillage, rotation, chemical control but this techniques not enough for manage. As an alternative to these methods, in order to reduce the harmful effects it is the most economical and most accurate way is developing disease-resistant varieties and produces them. At this study registered 451 domestic and foreign sourced of bread wheat and durum wheat was tested in controlled growth chamber. Trials established in a randomized complete block design with five replications. In this study, 40:50:10 (sand, field soil, organic matter) mixture was put into tubes sizes 10x2,5 cm that side of the bottom was compressed with cotton. Every germinated seed was put in the each tube. After one week at incubation 1 ml ( $1 \times 10^6$  spor/ml) spore

suspension inoculated every seed's stem. After nine weeks, the severity of the disease at plant roots evaluated by scale 0-5. Result of the detection of sources of resistance study 73 number of bread wheat genotype evaluated intermediate resistant against *F. culmorum* but none of the durum wheat evaluated resistant. 1 number of oat cultivars at domestic and foreign-sourced were evaluated resistant or intermediate resistant against root and stem rot caused by *F. culmorum* respectively. The test results of stem and root rot resistance in breeding material were used as a criterion in selection.

**Key words:** *F.culmorum*, test, resistant, inoculation

## GİRİŞ

Buğday dünyada ve ülkemizde en çok üretim alanı olan, en çok üretilen ve tüketilen ürünlerin başında gelmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda, hububat tarımında kök ve kök boğazı hastalık etmenlerinin verimi sınırlayan önemli faktörler arasında yer aldığı görülmektedir. Orta Anadolu Bölgesi'nde buğday üretimi çok geniş bir alanda yapılmakta ve verim artışını sağlayan en önemli etken yağış olmaktadır. Ancak kök boğazı çürüklüğü hastalığı nemli ortamlarda daha iyi gelişmekte yağışa bağlı olarak beklenen verim çoğunlukla sağlanamamaktadır. Özellikle de hasada yakın dönemde yaşanan kuraklık, ülkemizde *Fusarium culmorum*' un neden olduğu kök boğazı çürüklüğü hastalığını teşvik etmekte bu nedenle % 40'lara varan ürün kayıpları meydana gelmektedir.

Bitki kök sağlığı, bitkinin ortamdaki besin maddelerini en iyi şekilde değerlendirmesi, değişik çevre faktörlerine uyumu açısından oldukça önemlidir. Kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalıklarının belirtisi; tohumların çimlenememesi, toprak yüzüne çıkamaması veya çıktuktan sonra ölmesi gibi gelişme döneminin erken devrelerinde etkisini gösterebilir. Ancak esas belirti ve etkiler, kardeşlenme döneminden sonraki devrelerde kendini göstermektedir. Kök sisteminin hastalıklı olması halinde, kök yoğunluğu ve derinliği azalmakta, bu nedenle bitki topraktaki besin maddesini yeterince alamamakta, kullanabildiği toprak profili daha yüzlek kalmakta, hareketli besin maddeleri topraktan yıkanıp gitmektedir (Cook, 1992). Hastalıkla mücadelede; anız yakma, toprağın sürülmesi, rotasyon ve kimyasal kontrol uygulanan fakat mücadele anlamında yetersiz kalan yöntemlerdir. Bu yöntemlere alternatif olarak, hastalığın neden olduğu zararlı etkilerin azaltılabilmesi için en ekonomik ve en güvenilir yöntem dayanıklı çeşitler geliştirerek, bunların üretilmesini sağlamaktır (Bağcı ve ark.,2001).

Bu çalışmada, enstitümüze ait buğday ıslah çalışmaları materyalinin kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalık etmeni olan *F. culmorum*'a karşı test edilerek dayanıklı genotiplerin belirlenmesi ve bu patojene karşı dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesine katkıda bulunulması, ıslah çalışmalarında dayanıklı genotiplerin kullanılarak, yeni geliştirilen materyale dayanıklılık genlerinin aktarılması hedeflenmiştir.

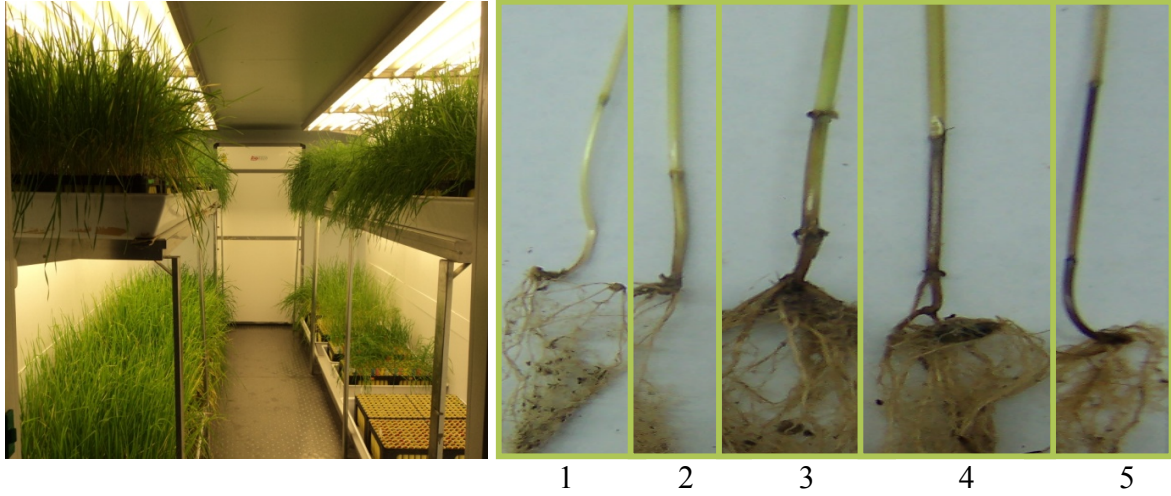
## MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü buğday ıslah programında geliştirilen çeşitli kademelerdeki 451 adet ekmeklik ve makarnalık buğday materyali kullanılmıştır. Yozgat ili hastalıkla bulaşık bitki örneklerinden izole edilerek türü belirlenen kök çürüklüğü patojeni *F. culmorum*'a karşı büyütme odasında kontrollü koşullarda test edilmek üzere, daha önce 110 °C' de steril edilen 40:50:10 (kum, toprak, gübre) toprak karışımı içeren 10x2,5 cm boyutlarındaki tüplere, her tüpe bir tohum olacak şekilde her bir materyal ekilmiştir. Ekimden önce tohumların yüzeyi sırasıyla % 96'lık etanol içinde 6 dakika, % 4,5'lik NaOCl içinde 10



dakika bekletilerek ve steril distile su ile 6 defa yıkanarak steril edilmiştir. Steril petri kabında nemli kurutma kâğıdı üzerinde 3 cm uzunluğunda 3 adet kök oluşacak şekilde 23 °C’ de çimlendirilmiştir. Denemeye alınan kışlık buğday tohumları ekimden önce 3 hafta 5 °C’ de tutularak soğuklama ihtiyacının karşılanması için vernalize edilmiştir. Tohum ekiminden 1 hafta sonra her tüpe gövde ile toprağın birleşim noktasına 1 ml ( $1 \times 10^6$  spor/ml) olacak şekilde inokülasyon yapılmıştır. Denemeler, tesadüf blokları deneme desenine göre 5 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Bitkiler 25°C’ de 16 saat gün ışığı altında 9 hafta boyunca büyütülmüştür.

İnokülasyondan dokuz hafta sonra, bitki kökleri yıkanarak 1-5 skalasına göre hastalık şiddeti değerlendirilmiştir (Nicol ve ark., 2001). 1=Dayanıklı (%1-9), 2=Orta dayanıklı (%10-29), 3=Orta hassas (% 30- 69), 4=Hassas (%70-89), 5=Çok hassas (% 90-99)



**Şekil 1:** Büyütme odasında yapılan dayanıklılık testi çalışmaları ve 1-5 skalasına göre hastalık şiddeti

### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Kök ve kök boğazı çürüklük etmeni *F. culmorum*’a karşı yapılan dayanıklılık kaynaklarının tespiti çalışması sonucunda, 73 adet ekmeklik buğday genotipi toleranslı ve orta hassas, makarnalık buğday genotiplerinin ise hepsi hassas bulunmuştur.

**Çizelge 1.** Kök ve kök boğazı çürüklüğü (*F.culmorum*) hastalığına karşı toleranslı ve orta hassas genotipler

DORADE-5/5/YMH/HYS//HYS/TUR3055/3/DGA/4/VPM/MOS	SAULESKU26/KINACI//OK81306/3/JAGGER
OR941611	Jİ5418/HATUSHA/5/LOV26//LFN/SDY(ES84-24)/3/SERI/4/FDL494/6/ORKINOS-7
ES14/SITTA//AGRI/NAC/3/BURBOT-4	ALPU01/CEYHAN 99
RINA-6/4/BEZ/NAD//KZM (ES85.24)/3/F900K	ALTAY 2000/3/KAL/MUS//HAR
97-137/PEHLIVAN	AROSTOR//RL6043/4*NAC
777TWWON87/3/F12.71/SKA//CA8055	ZH 93.51736/Golia
TX62A4793.7/CB809//VEE/3/GRK/4/ALP01	ZH 93.51736/Golia
ATTILA/2*PASTOR//YUMAI 29	KC7-89-7(Bul)/MvEmese
CHAM//1D13.1/MLT/3/HKY99	Bez1/F105-1//233/87-15-37/3/3971-6/Mir30/4/Bul 2477-2/3/093-44/Au//Bez
ATTILA/2*PASTOR//BULK SELN 00F5-43-11	GK-OTHALOM//GUN91/MNCH
MAMBO/LAGOS-7//BOEMA	ID800994.W/VEE (ALPU01)//CETINEL00
ODESSKAYA132//ID800994.W/VEE	MRS/CII4482//YMH/HYS/3/H84160/4/RMN/5/ALP U01
ES10-KE19	CRR/ATTILA/3/VORONA/PARUS//HATUSHA
ARG/R16//BEZ*2/3/AGRI/KSK/5/TRK13/6/ALY00	YT-IRR 02-7501/Kremena
MZL/TI//SYR02/6/ARG/R16//BEZ*2/3/AGRI/KSK/5/TR K13	Pehl//Rpb8-68/Chrc/3/6382-13
HUAYUNINIA/C126-15/COFN//N10B11/3/P14/4/P101	TAM200/KAUZ//BECUNA-6
KOL/PUF/3/7C//CNO/CAL/4/CLEO/5/ALY00/6/ALY00	KASORO 3/JGR
BEZ/PHC//DNV1/3/BEZ1/4/03MI-Quality18	ATTILA/2*PASTOR//YUMAI 29
KINACI/F6038W12.1	DORADE-5/3/ES14/SITTA//AGRI/NAC
NWAU15/ATTILA//SMZ01/3/SMZ01	VORONA/KAUZ/3/ALTAR 84/AE.SQ//2*OPATA
RAN/NE701136//CII3449/CTK/3/CUPE	KASORO 3/JGR
OK95571	PASTOR//HXL7573/2*BAU/3/F12.71/COC//ATTIL A
ARLIN/YUMA	FRTL//AGRI/NAC/3/MV.MAGDALENA
ID 80-628/3/CER/YMH...	PYN/PARUS/3/VPM/MOS83-11-4-8//PEW/SHARK-1
ORKINOS-2	EXPRES/BURBOT-4
F134.71/NAC//ZOMBOR	ARLIN//TA2460/*3 TAM107/3/RINA-6
130L1.11/TAM200//Jİ5418/3/HK229	1587.91/4/ADANE-BERK//MEMO/3/GED
11YT SA-8010	MLC/4/VPM/MOS95/HILL/3/SPN/5/KOL/PUF/3/7C NO/CAL/4/CLEO/6/Jİ5418/HATUSHA
11KOVD-214	Soissons/M-73-4
ATTILA*2/PBW65//YAKAR	8030 VERSAILLES/EDCH//CD/3SAULESKU
BOW"S"/	MLC/4/VPM/MOS95/HILL/3/SPN/5/KOL/PUF/3/7C NO/CAL/4/CLEO/6/Jİ5418/HATUSHA
CROW"S"/3RSH//KAL/Bb/3/2498W1.2/SERI//RSK/NAC	MRS/CII1482YMH/HYS/3/H84160/4/RMN/5/ALPU 01
97-137/PEHLIVAN 1	
97-137/PEHLIVAN 2	11YT-SIR-7184
11AYT-SIR-5005	AGRI/NAC//ATAY/GALVEZ87
FDL4/KAUZ//SIRENA/6/VEE/TSI//GRK/3/NS55.03/5/C 126.15/COFN/3/N10B/P14//P101/4/KRC67	VORONA/PARUS//HATUSHA/6/NGDA146/4/YM H/TOB//MCD/3/LIRA/5/F130L1.12
87ZHONG291/ALTAY/4/130L1.11//F35.70/MO73/3/KIN ACI97	KS82W409/STEPHENS/6/HAW19/5/CNN/KKV//K C66/3/SKP35VEE/7/P8-5/KKZ//VRZ
11YT-SIR-7182	

Yapılan dayanıklılık testi çalışması sonucunda 73 adet ekmeklik buğday genotipi kök ve kök boğazı çürüklük etmeni *F. culmorum*' a karşı toleranslı ve orta hassas bulunurken makarnalık buğday genotiplerinin hepsi hassas bulunmuştur. Makarnalık buğdayların, ekmeklik buğdaylara göre daha hassas olduğu görülmüştür.

Kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalığı, kuru koşullarda kışlık hububatlarda daha fazla verim kaybına sebep olmaktadır. Son zamanlarda görülmeye başlayan meteorolojik değişimlere bağlı olarak meydana gelen kuraklık stresi hastalık etmenlerinin epidemi yapmasına imkân sağlamaktadır. Enstitümüzde yapılan dayanıklılık testi çalışmalarında, çeşitler arasında dayanıklılık ve duyarlılık yönünden farkların görülmesi, etmenin kontrolündeki en etkili metotlardan birinin bitkideki genetik dayanıklılık ve toleransın kullanımı olduğunu göstermektedir.

### KAYNAKLAR

- Bağcı, S.A., Hekimhan, H., Mergoum, M., Aktaş, H., Taner, S., Tulukcu, E., Ekiz, H. 2001. Kök ve Kök Boğazı Çürüklüğü Etmenlerinin Bazı Tahıl Genotiplerinin Verimleri Üzerine Etkileri ve Dayanıklılık Kaynaklarının Tespiti. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi. 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ.
- Cook, R.J., and Christen, A.A. 1992. Wheat root health management and environmental concern. *J.Plant Pathology*, 14: 76-85.
- Nicol J.M., Rivoal R., Trethowan R.M., Van Ginkel, M., Mergoum, M., Singh, R.P. 2001. CIMMYT's Approach to Identify And Use Resistance to Nematodes and Soil-Borne Fungi, in Developing Superior Wheat Germplasm, In: 'Wheat In A Global Environment'. (Ed. Z.Bedo and L. Lang) Proceedings of the 6th International Wheat Conference, 5-9th June 2000, Budapest, Hungary, Kluwer Academic Publishers, Netherlands, Pages 381-389.



**BAZI TESCİLLİ EKMEKLİK, MAKARNALIK BUĞDAY, TRİTİCALE, YULAF VE ÇAVDAR ÇEŞİTLERİNİN KÖK VE KÖK BOĞAZI ÇÜRÜKLÜĞÜ ETMENİNE (*Fusarium culmorum*) KARŞI DAYANIKLILIK KAYNAKLARININ BELİRLENMESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

Aysel Yorgancılar<sup>1</sup>, Abdullah Taner Kılınç<sup>1</sup>, Berkan Yılmaz<sup>1</sup>, Aysun KETEN<sup>1</sup>, Özcan Yorgancılar, Gül Erginbaş Orakçı<sup>2</sup>, Amer Dababat<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü P.K. 17 26002 Eskişehir, Türkiye

<sup>2</sup>CIMMYT (International Maize and Wheat Improvement Centre), Ankara Ofisi, Türkiye

**ÖZET**

Bu çalışma 2010-2011 yılında Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yapılmıştır. Hububatta, toprak kaynaklı funguslar tarafından oluşturulan kök ve kök boğazı hastalıkları, bütün dünyada yaygınlık gösteren ve ciddi ürün kayıplarına neden olan bir hastalıktır. Hastalıklara karşı gerekli tedbirler alınmadığı takdirde % 40'lara varan ürün kayıpları meydana gelmektedir. Hastalık etmenleri bitkinin çeşitli kısımlarına kök ve/veya kök boğazına saldırmakta su ve besin alımını etkilemektedir. Hastalıkla mücadelede anız yakma, toprağın sürülmesi, rotasyon, kimyasal kontrol hastalıkla mücadelede uygulanan fakat yetersiz olan yöntemlerdir. Bu yöntemlere alternatif olarak, hastalığın neden olduğu zararlı etkilerin azaltılabilmesi için en ekonomik ve en kesin yol dayanıklı çeşitler geliştirerek bunların üretilmesini sağlamaktır. Bu amaçla yurt içi ve yurt dışı kaynaklı 273 adet tescilli ekmeklik, makarnalık buğday, trititcale, yulaf ve çavdar çeşitleri büyütme odasında kontrollü koşullarda denemeye alınmıştır. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 5 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada, 40:50:10 (kum, toprak, gübre) oranında hazırlanan karışım, altı pamukla sıkıştırılan 10x2,5cm boyutlarındaki tüplere doldurulmuştur. Her tüpe çimlenen bir tohum ekilmiştir. Tohum ekiminden 1 hafta sonra her tüpteki bitkiye gövde ile toprağın birleşim noktasına 1 ml ( $1 \times 10^6$  spor/ml) olacak şekilde inokülasyon yapılmıştır. Dokuz hafta sonra, bitki kökleri yıkanarak 0-5 skalasına göre hastalık şiddeti değerlendirilmiştir. Kök ve kök boğazı çürüklük etmeni *F. culmorum*'a karşı yapılan dayanıklılık kaynaklarının tespiti çalışması sonucunda 19 adet yurt içi ve yurt dışı kaynaklı ekmeklik buğday 2 adet trititcale ve 1 adet yulaf çeşidinin toleranslı olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar sözcükler:** *F.culmorum*, test, dayanıklılık, inokülasyon

**RESEARCH ON DETERMINATION OF RESISTANCE RESOURCES OF SOME REGISTERED BREAD WHEAT, DURUM WHEAT, TRITICALE, OATS, AND RYE VARIETIES AGAINST ROOT ROT AND ROOT CROWN (*Fusarium Culmorum*)**

**ABSTRACT**

This study was conducted in 2010-2011 at the Geçit Kuşağı Agricultural Research Institute. In generally soil borne fungi cause root and stem diseases on cereals all around the world and also cause economic loss on the products. If the necessary measures are not taken against the diseases it may occur in up to 40% crop losses. Soil borne pathogens interaction with various parts of the stem and the root of the plant and affect the uptake of water and nutrients from soil. For disease control use inadequate methods such as stubble burning, soil tillage, rotation, chemical control but this techniques not enough for manage. As an alternative to these

methods, in order to reduce the harmful effects it is the most economical and most accurate way is developing disease-resistant varieties and produces them. At this study, registered 273 domestic and foreign sourced bread wheat, durum wheat, triticale, oats and rye varieties were tested in controlled growth chamber. Trials established in a randomized complete block design with five replications. In this study, 40:50:10 (sand, field soil, organic matter) mixture was put into tubes sizes 10x2,5 cm that side of the bottom was compressed with cotton. Every germinated seed was put in the each tube. After one week at incubation 1 ml ( $1 \times 10^6$  spor/ml) spore suspension inoculated every seed. After nine weeks, the severity of the disease at plant roots evaluated by scale 0-5. Result of the detection of sources of resistance study 19 number of bread wheat, 2 number of triticale and 1 number of oat cultivars at domestic and foreign-sourced were evaluated resistant or intermediate resistant against root and stem rot caused by *F. culmorum* respectively.

**Key words:** *F.culmorum*, test, resistant, inoculation

## GİRİŞ

Ülkemizde yaklaşık 9 milyon hektar ekim alanında buğday üretimi yapılmaktadır. Son yıllarda hububat tarımında kök ve kök boğazı hastalık etmenleri verimi sınırlayan en önemli faktörler arasında yer almaktadır. Dünyada hububat ekim alanlarının hemen hemen hepsinde kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalıkları görülmektedir (Aktaş, 2001). Yapılan birçok çalışmada kök ve kök boğazı sağlığını etkileyen çok sayıda etmen olduğu ve buğday ve arpa verimlerinde önemli verim kayıplarına sebep oldukları rapor edilmiştir. Hastalıklara karşı gerekli tedbirler alınmadığı takdirde % 40' lara varan ürün kayıpları meydana gelmektedir (Nicol ve ark., 2006). Ülkemizde yapılan diğer bir çalışmada, kök ve kök boğazı çürüklüğünden meydana gelen kayıp ortalama %34 olarak tespit edilmiştir (Bağcı ve ark., 2001). Hububatta toprak kaynaklı patojenler tarafından oluşturulan kök ve kök boğazı hastalıkları nedeniyle, Orta Anadolu ve ülkemizin diğer bölgelerinde bazı yıllarda, önemli verim düşüşleri olduğu ve her geçen yıl zararının gittikçe arttığı gözlemlenmektedir. Verim kayıplarının çeşide ve hastalık etmenlerine göre değiştiği belirtilmektedir. Türkiye'de 2001-2002 yılında tahıl üretim alanlarında yapılan survey çalışmasında 518 tarladan ekmeçlik ve makarnalık buğday örnekleri alınmış ve %14 *Fusarium culmorum*, %10 *Bipolaris sorokiniana*, %2 *Fusarium pseudograminearum* patojen yoğunluğu tespit edilmiştir (Tunalı ve ark., 2008).

Kök ve kök boğazı hastalıklarının gittikçe yaygınlaşmasında, çeşit seçiminde yapılan yanlışlıklar, münavebeye dikkat edilmemesi, üst üste hububat ekiminin yaygınlaşması, sulama ve gübrelemede yapılan yanlışlıklar etkili olmaktadır. Kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalıkları, tohumların çimlenememesi, toprak yüzüne çıkamaması veya çıktıktan sonra ölmesi gibi gelişme döneminin erken devrelerinde etkisini gösterir. Ancak, esas belirti ve etkiler kardeşlenme döneminden sonraki devrelerde kendini göstermektedir.

Bitki kök sağlığı, ortamdaki besin maddelerini en iyi şekilde değerlendirmesi ve değişik çevre faktörlerine uyumu açısından oldukça önemlidir. Kök sisteminin hastalıklı olması halinde kök yoğunluğu ve derinliği azalmakta, bu nedenle bitki topraktaki besin maddesini yeterince alamamakta, kullanabildiği toprak profili daha yüzlek kalmakta, hareketli besin maddeleri topraktan yıkılıp gitmektedir (Cook, 1992).

Hastalığın oluşmasına neden olan etmenlerden biri olan *F. culmorum* bitkiyi koleoptilden penetre ederek bitkinin ksilem demetlerini tahrip eder ve besin maddelerinin taşınmasını engeller, buğdayda ak başak oluşumuna sebep olur (Bookman, 1963, Christensen, 1992, Cook ve Christen, 1976). Hastalık etmenleri; bitkide yaprak yanıklığı, bodurlaşma, başaklı kardeş

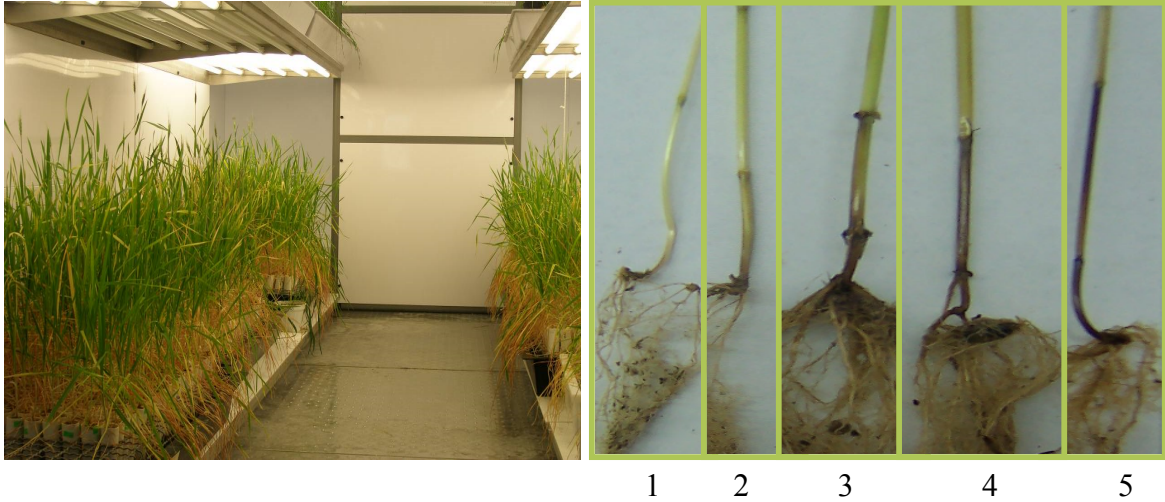


sayısında azalma, başak ekseninde küçülme, başakçık sayısında azalma ve dolayısıyla da bir başaktaki tane sayısında azalma yaparak ürün kaybına neden olmaktadır.

Orta Anadolu Bölgesi'nde iklime bağlı olarak yazın meydana gelen kuraklık stresi ve nemin sınırlı olduğu koşullarda hastalık etmenlerinin zarara yol açtığı belirtilmektedir (Tunalı ve ark., 2006). Anız yakma, toprağın sürülmesi, rotasyon ve kimyasal kontrol hastalıkla mücadelede uygulanan fakat yetersiz olan yöntemlerdir. Bu yöntemlere alternatif olarak, hastalığın neden olduğu zararlı etkilerin azaltılabilmesi için, en ekonomik ve en güvenilir yöntem dayanıklı çeşitler geliştirerek bunların üretilmesini sağlamaktır (Bağcı ve ark., 2001).

## MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada yurt içi ve yurt dışı kaynaklı 273 adet tescilli ekmeklik, makarnalık buğday, tiriticale, yulaf ve çavdar çeşitleri kullanılmıştır. Yozgat ili hastalıkla bulaşık bitki örneklerinden izole edilerek türü belirlenen kök çürüklüğü patojeni *F. culmorum*'a karşı büyütme odasında kontrollü koşullarda test edilmesi için, daha önce 110°C' de steril edilen 40:50:10 (kum, toprak, gübre) toprak karışımı içeren 10x2,5 cm boyutlarındaki tüplere, her tüpe bir tohum olacak şekilde ekilmiştir. Ekimden önce tohumların yüzeyi sırasıyla % 96'lık etanol içinde 6 dakika, % 4,5'lik NaOCl içinde 10 dakika bekletilerek ve steril distile su ile 6 defa yıkanarak steril edilmiştir. Steril petri kabında nemli kurutma kâğıdı üzerinde 3 cm uzunluğunda 3 adet kök oluşacak şekilde 23°C' de çimlendirilmiştir. Denemeye alınan kışlık buğday tohumları ekimden önce 3 hafta 5°C' de tutularak soğuklama ihtiyacının karşılanması için vernalize edilmiştir. Tohum ekiminden 1 hafta sonra her tüpe gövde ile toprağın birleşim noktasına 1 ml ( $1 \times 10^6$  spor/ml) olacak şekilde inokülasyon yapılmıştır. Denemeler, tesadüf blokları deneme desenine göre 5 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Bitkiler 25°C' de 16 saat gün ışığı altında 9 hafta boyunca büyütülmüştür.



**Şekil 1.** Büyütme odasında yapılan dayanıklılık testi çalışmaları ve 1-5 skalasına göre hastalık şiddeti

İnokülasyondan dokuz hafta sonra, bitki kökleri yıkanarak 1-5 skalasına göre hastalık şiddeti değerlendirilmiştir (Nicol ve ark. 2001). **1=Dayanıklı (%1-9), 2=Orta dayanıklı (%10-29), 3=Orta hassas (% 30- 69), 4=Hassas (%70-89), 5=Çok hassas (% 90-99)**

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Kök ve kök boğazı çürüklük etmeni *F. culmorum*'a karşı yapılan dayanıklılık kaynaklarının tespiti çalışması sonucunda 21 çeşit ulusal ve uluslararası ekmelik ve bisküvilik buğday, 2 çeşit triticale ve 1 çeşit yulafın toleranslı olduğu belirlenmiştir.

**Çizelge1.** Yurt içi ve yurt dışı kaynaklı tescilli ekmelik, makarnalık buğday, tiriticale, yulaf ve çavdar çeşitlerin kök çürüklüğü (*F. culmorum*) hastalığına karşı reaksiyonları

Çeşitler	Hastalık Şiddeti	Çeşitler	Hastalık Şiddeti
Altay	2	Nota	2
Kırgız	3	Tanya	2
Soyer	3	Fortuna	2
P 8-6	3	Genius	2
Mızrak	3	Oksana	2
Bayraktar	3	İzvor	2
Ekiz	3	Litera	2
Tekirdağ	2	SC32303 – IT2	2
Gelibolu	2	SC32377 – IT2	2
Prostor	2	Mikham	2
Quality	2	Ümranhanım	2
Kaan	2	Seydişehir	2

Yapılan dayanıklılık testi çalışması sonucunda toleranslı bulunan çeşitler ıslah çalışmalarında melezleme programına alınarak dayanıklı materyal geliştirilmesi sağlanacak ve dayanıklılık testi çalışmaları devam edecektir.

Yapılan dayanıklılık testi çalışması sonucunda, kök ve kök boğazı çürüklüğü etmeni *F. culmorum*'a karşı yurt içi ve yurt dışı kaynaklı 273 adet tescilli ekmelik, makarnalık buğday, tiriticale, yulaf ve çavdar çeşitlerinin farklı tepkiler gösterdiği görülmüştür. Türlerin kök ve kök boğazı etmenlerine karşı tolerans/ dayanıklılığı, triticale >ekmeklik buğday>makarnalık buğday şeklinde olduğu yapılan çalışma sonucunda tespit edilmiştir. Makarnalık buğdayların tümü kök ve kök boğazı çürüklüğü etmeni *F. culmorum*' a karşı hassas olarak bulunmuştur.

Hastalık kontrolünde dayanıklı çeşitlerin kullanılması en ekonomik ve sürdürülebilir bir yöntemdir. Dayanıklı bulunan çeşit ve hatlar buğday ıslah çalışmaları melezleme programına alınarak bu hastalığa karşı dayanıklılığın ulusal ve uluslar arası materyallere aktarılması sağlanacaktır.

## KAYNAKLAR

Aktaş H. 2001. Önemli Hububat Hastalıkları ve Sürvey Yöntemleri, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı Yayını, Ankara.

Bağcı, S.A. Hekimhan, H., Mergoum, M. Aktaş, H. Taner, S. Tulucucu, E. Ekiz, H. 2001. Kök ve kök boğazı çürüklüğü etmenlerinin bazı tahıl genotiplerinin verimleri üzerine etkileri ve dayanıklılık kaynaklarının tespiti. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi:115-120 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ.

Bookmann, H. 1963. Künstliche freilandinfectionen mit den erregern der fuss-und aeh renkrankheiten des weizen.II die infectionswirkung und ýhre beurteilen nach den schadbild. Nachrichtenblatt des Deutschen pflanzenschutzdienstes, 3:33-37.

Christensen, J.J. 1992. Studies on the parasitism of Helminthosporium sativum. Univ. Minn. Agr.Ext.Sta.Tech.Bull.II:42.

Cook, R.J., and Christen, A.A. 1976. Growth of cereal root rots as affected by temperature water potential interactions. Phytopathology. 66(2):193-197.

Cook, R.J., and Christen, A.A. 1992. Wheat root healt management and environmental concern.J.Plant Pathology,. 14: 76-85.

Nicol J.M. Rivoal R. Trethowan R.M. Van Ginkel, M. Mergoum, M. Singh, R.P. 2000. CIMMYT's Approach to İdentify And Use Resistance to Nematodes and Soil-Borne Fungi, in Developing Superior Wheat Germplasm, In: 'Wheat İn A Global Environment. 6. International Wheat Conference: 381-3895-9 June 2000, Budapest.

Nicol, J.M., Bolat, N., Bağcı, A., Trethowan, R.T., William, M., Hekimhan, H., Yıldırım, A.F., Şahin. E., Elekçioğlu, H., Toktay, H., Tunalı, B., Hede, A., Taner, S., Braun, H. T., Gingel, M., Keser, M., Arısoy, Z., Yorgancılar, A., Tulek, A., Erdurmuş, D., Büyük, O., Aydoğdu, M. 2005. The International Breeding fort he Incorporation of Resistance in Bread Wheat Against the soil Borne Pathogens (Dryland Root Rot and Cyst and Lesions Cereal Nematodes) Using Conventional and molecular tools. 7. İnternational Wheat Congress, November 2005, Mar del Plata, Argentina.

Tunalı, B. Nicol, J. Yelda Erol, F. Altıparmak, G. 2006.Pathogenicity Of Turkish crown and head scab isolates on stem bases on winter water under greenhouse conditions. 2006 Plant Pathology Journal 5(2):143-149.

Tunalı, B. Nicole, J. M. Hodson, D. Uçkun, Z. Büyük, O. Erdurmuş, D. Hekimhan, H. Aktaş, H., Akbudak, M. A. and Bağcı, S. A. 2008. Root and crown root fungi associated with spring, facultative, and winter wheat in Turkey. Plant Disease, 92:12, 99-1306.



**TOSYA İLÇESİNDEKİ GELENEKSEL ÇELTİK ÜRETİMİNİN İRDELENMESİ**

Hasan AKAY<sup>1</sup>, İsmail SEZER<sup>1</sup>, Zeki MUT<sup>2</sup>, Binnur İMAMOĞLU<sup>1</sup>, Hatice SARI<sup>1</sup>, Onur SARIBAŞ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun

<sup>2</sup>Bozok Üniversitesi, Tarım ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Yozgat

<sup>3</sup>Şile Gıda, Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğü, İstanbul

Sorumlu Yazar: [hasan.akay@omu.edu.tr](mailto:hasan.akay@omu.edu.tr)

**Özet**

Bu araştırma, Kastamonu ili Tosya ilçesinde çeltik yetiştiriciliğinin genel durumunu ortaya koymak amacıyla yapılan anket çalışmasıdır.

Tosya ilçesi pirincinin lezzeti ile tanınmış ve pirinç piyasasında sık sık ismi "Tosya pirinci" namını uzun yıllardır taşımaktadır. Bölgede ilk çeltik tarımına, Ilgaz dağlarından aşağı inen Devrez çayının vadisinde 1500'li yıllarda başlanmış olup, Cumhuriyetin ilk çeltik fabrikası da 1925 yılında kurulmuştur. Tosya da günümüzde yirmi yıl önce ülke genelindeki üretimin yaklaşık % 5 karşılarken günümüzde ise sadece % 0.05 karşılamaktadır.

1980'li yıllara kadar adı çeltik yetiştiriciliğiyle özdeşleşen Tosya'nın, günümüzde ıslah edilen çeşitlerle başka ekim bölgelerinin ortaya çıkması ve modernleşen tarım tekniklerine ayak uyduramaması gibi nedenlerden dolayı birim alan veriminin düşük kalması ülke genelindeki payının üretim payının azalmasına neden olmuştur. Ancak çeltik verim düşük olsa da hala Türkiye'nin en lezzetli pirincini olarak kabul edilmektedir. Tosya'da günümüzde ekim alanlarında Sarı Kılçık (%45) yanında Ak Çeltik (%5), Maratelli (%5), Yaşar (%25) ve Osmancık-97 (%20) çeltik çeşitleri yetiştirilmektedir. Ancak, Tosya pirinci olarak bilinen çeşit aslında Sarı Kılçık'tır.

Bu araştırma da bölge çiftçileriyle yapılan anketler sonucu; Tosya ilçesindeki toplam 340 çeltik yetiştiriciliği yapan üreticilerde 57 tanesi ile çeltik yetiştiriciliği ve karşılaştıkları sorunlarla ilgili yöneltilen 35 anket sorusunun yanıtları değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme ışığında; üreticilerin % 72'sinin 10 dekar arazi de çeltik ekimi yaptığı, % 70'ünün tohumluğunu 5 yılda bir yenilediği, % 80'nin dekara 20 kg azot kullandığı, % 100 Tesviye işlemini traktör + tesviye küreği ile yaptığı, % 10'unin 6-10 yıl aynı tarlaya üst üste çeltik ektiği, % 90 sertifikasız tohumluk kullandığını, % 70'sinin dekara 400 kg dolayında verim aldığı, % 80'unun tarlalarında en fazla görülen yabancı otun kırmızı darıcan olduğu ve % 90'unun çeltik ürününü harmanda sattığı anlaşılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Çeltik, Yetiştiricilik, Tosya

**THE EXAMINATION OF TRADITIONAL PADDY PRODUCTION IN TOSYA DISTRICT****Abstract**

This study is a survey to show the general condition of paddy growing in Tosya district of Kastamonu. Tosya is famous with its delicious rice and it has the fame as "Tosya rice" at rice markets for long years. The first paddy agriculture had started in 1500s at rill of Devrez valley down of Ilgaz Mountain along and the first paddy factory of republic was founded in 1925. In Tosya while the production meets the 5 percent of the all country wide, nowadays it meets only the 0.05 percent of all. Until 1980s identified with the paddy growing Tosya, has low efficiency per unit area due to emerging of other cultivation areas with improved land

varieties and not fitting the modern agriculture techniques that caused to decline the production share country wide. Although the paddy efficiency is low, it has still been accepted as the most delicious rice of Turkey. Nowadays in cultivation area of Tosya, Sarı Kılçık (45 %) as well as Ak Çeltik (5%), Maratelli (5%), Yaşar (25%) and Osmancık-97 (20 %) have been growing. However the variety known as Tosya rice is actually Sarı Kılçık. At this study with the surveys directed to the local farmers 35 survey question have been evaluated. These questions are about the paddy growing and the problems of it and 57 paddy producers in all 340 paddy growers of Tosya have answered. In the consideration of this evaluation have presented that 72 % of producers have cultivated in 10 decare land and 70 % of them have renewed the seeds every 5 years, 80 % of them have used 20 kg nitrogen per decare, 100 % of them have leveling with tractor and spade, 10 % of them have cultivated paddy at same land for 6-10 years, 90 % of them have used non certificated seeds, 70% of them have efficiency about 400 kg per decare, the most seen plant in lands of 80 % is red echinocloa colonum and 90 % of them have sell paddy product at harvest.

**Key Words:** Rice, Cultivation, Tosya

## GİRİŞ

Çeltik dünyada tahıllar arasında en fazla üretilen, buğdaydan sonra en fazla ekim alanı olan bitkidir. Dünya nüfusunun üçte biri pirinç ile beslenmektedir. Ülkemizde ise üretim bakımından 4. sırada ekim alanı bakımından da 7. sırada yer almaktadır. Ülkemizde kişi başına tüketim 7-8 kg civarındadır (TÜİK, 2013). Dünya da çeltik yetiştirilen 121 ülke içersinde Türkiye, ekim alanı bakımından 59. sırada, üretim bakımından 44. Sırada ve verim 2. sırada yer almıştır (FAO, 2013). Birim alandan elde ettiğimiz 735 kg/da verim, dünya ortalamasının çok üzerindedir. Çeltik (*Oryza sativa*), ilk kez subtropikal iklim koşulları altında Çin’de ekilip biçilmeye başlandığı bilinmekte olup, MÖ 3000’li yıllarda Hindistan’a ve daha sonra batıya yayılmıştır. Orta çağlar da Avrupa’ya 1500’lü yıllarda ise Türkiye geldiği düşünülmektedir (Kün, 1985). 1980’li yıllara kadar adı çeltik yetiştiriciliğiyle özdeşlesen Tosya’nın, günümüzde ıslah edilen çeşitlerle başka ekim bölgelerinin ortaya çıkması ve modernleşen tarım tekniklerine ayak uyduramaması gibi nedenlerden dolayı birim alan veriminin düşük kalması ülke genelindeki payının üretim payının azalmasına neden olmuştur. Ancak çeltik verim düşük olsa da hala Türkiye’nin en lezzetli pirincini olarak kabul edilmektedir. Tosya’da günümüzde ekim alanlarında Sarı Kılçık (% 45) yanında Ak Çeltik (% 5), Maratelli (% 5), Yaşar (% 25) ve Osmancık-97 (% 20) çeltik çeşitleri yetiştirilmektedir. Ancak, Tosya pirinci olarak bilinen çeşit aslında Sarı Kılçık’tır. Tosya ile özdeşleşmiş Yaşar pirinci, ilçe genelinde en fazla yetiştirilen pirinç türüdür. 1990’lı yıllarda, Akkılçık ve Sarıkılçık türleri de yörede çok fazla yetiştirilmekte idi. Ancak bu türler ilçe genelinde düşük verimde yetiştikleri için son yıllarda Yaşar dışındaki pirinç türlerine pek fazla ilgi duyulmamaktadır. Dekarda 13-23 kg tohum atılarak ekilen çeltikten, hasat zamanı 300-700 kg arasında verim alınmaktadır. Verim miktarı, doğu kesiminde bulunan Çevlik, Yenidoğan, Kuşçular, Sofular, Çaykapı, Sapaca ve Kösen köy alanlarında oldukça yüksektir. Bu kesimlerde eğim ve su şartlarının oldukça elverişli olması, verimin artmasına neden olmuştur. Bu kesimlerde verimin yüksek olmasına bağlı olarak bazı çeltik üreticileri, münavebe ve nadas yapmadan her yıl çeltik ekimi yapmaktadırlar. Orta ve batı kesiminde ise, verim miktarı nispeten düşmektedir. Bu kesimlerde çeltik ekim alanı yapılan düz alanın daralması, doğal olarak çeltik alanlarının da daralmasına neden olmaktadır. Bu çalışmanın amacı, ülkemizde en fazla çeltik üretimi yapılan Kastamonu ili Tosya ilçesindeki çeltik üretiminin ve çeltik yetiştiricilerinin genel durumunu ortaya koymaktır.

## MATERYAL ve YÖNTEM



Bu araştırma; 1980’li yıllara kadar adı çeltik yetiştiriciliğiyle özdeşleşen Tosya ilçesinin çeltik üretiminin genel özelliklerini ve yetiştiricilerinin karşılaştıkları başlıca sorunları belirlemek amacıyla anket çalışması şeklinde yürütülmüştür. Tosya ilçesindeki toplam 340 çeltik yetiştiriciliği yapan üreticilerde 57 tanesi ile çeltik yetiştiriciliği ve karşılaştıkları sorunlarla ilgili yöneltilen 35 anket sorusunun yanıtları değerlendirilmiştir.

## SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Yapılan anket çalışması sonunda yanıtlar değerlendirildiğinde; Türkiye de gün geçtikçe çeltik ekim alanlarının azaldığı Kastamonu ili Tosya ilçesindeki üreticilerin arazi varlıkları oldukça azdır. Çeltik üreticilerinin; % 72’si 10 dekar, % 18’i 5-10 dekar, % 9’u 10-20 dekar ve % 1’i 20-50 dekar arasında kendilerine veya icarlama suretiyle tarlalarda çeltik üretimi yapmaktadır. Bölge üreticileri genellikle icarlama yada ortakçılık yöntemi ile çeltik tarımı yapıldığı tespit edilmiştir. Çeltik üreticilerinin % 38.2 kendi arazisi, % 52.4 icarlama (kiracılık) ve % 9.4 ortakçılık şeklinde üretim yapılmaktadır.

Tosya çeltik üreticilerinin % 2’sinin tohumlarını her yıl değiştirdiği, % 10.4 iki yılda, % 12.6’sının 5 yılda, % 69,2’ını tohumları 5 yıldan daha uzun sürede yenilemesine rağmen % 5.8’inin çeltik 10-20 yıldan fazla aynı tohumu kullandığı ortaya çıkmıştır. Çeltik bitkisi yüksek oranda kendine döllen bir bitki olduğundan çiftçiler kendi tohum ihtiyaçlarını kendi üretimlerinden karşılamaktadır. Bundan dolayı Tosya çeltik üreticilerinin % 90 sertifikasız tohum kullandığı için Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının desteklerinden de yararlanamamaktadır. Bu yüzden de çeltik satışından birim alandan elde ettikleri kazançları az olmaktadır. Tohumluk seçiminde her şeyden önce hastaliksız, yabancı ot ve kırmızı çeltik (kart tohum) tohumlarından ari sertifikalı tohumlar tercih edilmelidir. Yalnız vasıflı tohum kullanarak verim önemli ölçüde arttırılabilir. Sertifikalı tohum kullanmak aynı zamanda pirinç randımanını ve ürünün pazar değerini de yükseltmektedir. Mümkün olduğunca 2-3 yılda bir tohum değiştirilmelidir. Yüksek verim için birim alana atılacak tohum miktarı da çok önemlidir. Atılacak tohum miktarı; çeşidin özelliklerine, ekim zamanına ve toprağın verimlilik durumuna göre değişmektedir (Sezer ve ark., 2011).

Tosya ilçesine çeltik tarımında kullanılan işletmelerin çoğu küçük boyuttadır. Bu yüzden de çeltik tarımında kullanılan makine ve ekipman parkının oluşturulmasında çok yüksek bir yatırım maliyetine ihtiyaç duyulmakta olup sermaye birikimi ve makineleşme sağlanamamaktadır. Bölge de çeltik üretim alanlarının tamamında tesviye işlemini traktör + tesviye küreği ile yapılmaktadır. Bölgede arazinin parçalı ve küçük parsel yapısından dolayı lazer kontrollü tesviye aleti kullanılmamaktadır. Düzgün arazi tesviyesi sonucunda çeltik veriminde yaklaşık % 25 ve arazinin en az % 5-7 artış, yabancı ot yoğunluğunda % 40 ve ekim/dikim işgücünde % 30 azalma, suyun etkin kullanımında en az % 10-15 (100 mm) tasarruf, toprak işleminin zamanında yapılması, hasatta üniform ve eş zamanlı olgunlaşma, hasat öncesi su kesimi, zamanında hasat ve aşırı yağmur yağdığında kolay drenaj gibi belli başlı yararardan yoksun bir yetiştiricilik yapılmaktadır (Sezer ve Ark., 2012).

Çeltik, azota gereksinimi oldukça fazla olan bir bitkidir. Kastamonu Tosya ilçesindeki çeltik üreticilerinin; % 80’si dekara 18-20 kg, % 13’ü 16-18 kg, % 6’ı ise 14-16 kg saf azot olacak şekilde genellikle amonyum sülfat gübresi kullanılarak gübreleme yapmaktadır. Bölgede fosforlu ve potasyumlu gübre uygulaması bölge genelinde % 25’inde yapılmakta olup geri kalan ise sadece azotlu gübreleme yapılarak çeltik yetiştiriciliği yapılmaktadır. Çinko uygulaması ise bölgede son yıllarda kompoze gübrelere karışık halde yapılmakta olup ekstra bir çinko gübresi uygulaması yapılmamaktadır.

En az 5 yıl ve daha fazla üst üste (hatta 20-25 yıl) çeltik tarımı yapılmaktadır. Aynı tarlaya sürekli çeltik ekildiğinde verim düşmekte, çeltiğe zarar veren yabancı otlar artmaktadır. Ayrıca, sürekli su altında kalan topraklarda toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri bozulmaktadır. Dünya’da çeltik tarımı ileri ülkelerde 5 yıllık ekim nöbeti içinde mutlaka iki

yıl baklagil bitkileri ekilmektedir. Tosya'daki üreticilerinin; % 30'ünün 4-6 yıl, % 10'inin 6-10 yıl, % 60'inin 10 yıldan daha fazla süre aynı tarlaya üst üste çeltik ektiği tespit edilmiştir. Ancak 10 yıldan fazla ekenlerin ekim yöntemi yerine 2-3 yılda bir araziyi nadasa bıraktığı görülmüştür. Nadasa bırakma işleminin su yetersizliği ve yabancı ot sorunu nedeniyle olduğu çiftçiler tarafından belirtilmiştir (Sezer ve Köycü, 1999).

Çeltik, su içinde yetişen bir bitki olduğu için, çeltik tarlarında yabancı otların gelişimi ve yoğunluğu diğer kültür bitkilerine göre daha fazla olmaktadır. Tosya'daki çeltik üreticilerinin; % 80'si darıcan, % 14'dü saz otu, % 5'inde Kurbağa kaşığı ve % 1'inde ayrık otunun yoğun olduğu belirlenmiştir. Yabancı ot ilaçlarının kullanım zamanı, ot türlerine göre ilaç seçimi, ilaç dozunu ayarlama, ilaçlamada kullanılacak suyun kalitesi ve miktarı ile ilaç uygulamasından sonra takip edilecek yetiştirme tekniği uygulamaları konularında, çiftçilerimizde bilgi eksikliği bulunmaktadır (Sürek, 2002).

Tosya'nın ekolojik koşulları dikkate alındığında çeltik yetiştiriciliği için uygun şartları taşımaya rağmen modern yetiştirme tekniği uygulamalarının yeterli yapılmadığı ve çiftçilerin atadan kalma yöntemlerle yetiştiricilik yapması diğer bölgelerimize göre daha düşük çeltik verimleri elde edilmesini neden olmaktadır. Bölgedeki çeltik üreticilerin; % 70'si dekardan 400-500 kg, % 14'si 500-600 kg, % 11'i 600-700 kg ve geri kalan % 5'i ise 700-800 kg verim almaktadır. Yüksek verim alan çiftçilerin sertifikalı tohum kullandıkları, toprak tahlili sonucunda gübreleme yaptıkları, yabancı ot mücadelesinde etkin oldukları ve bütün yetiştirme tekniği uygulamasının zamanında yaptıkları görülmüştür.

Çeltik yetiştiriciliğinde yoğun girdi kullanımından dolayı çeltik üretim masraflıdır. Bu yüzden de % 90'unun çeltik ürününü harmanda, geriye kalan % 10'unu ise 3-4 ay içerisinde sattığı anlaşılmaktadır.

Sonuç olarak; Mevcut işletme büyüklüklerinin artırılması, tarımsal altyapı gereksinimlerinin tamamlanması, çeltik tarımına uygun tarım alet ve makinelerin geliştirilmesine yönelik çalışmaların desteklenmesi, sertifikalı tohumluk kullanımının teşvik edilmesi, çeltik yetiştirme paketinin tam olarak aktarılması için çiftçilere yönelik eğitim programlarının düzenlenmesi ve yeni çeşitlerin bölge verim denemelerinin yapılarak yeni çeşitlerinin çiftçilere tanıtılması ve benimsetilmesi sayesinde bölgede birim alan veriminin artırılmasına neden olabilir.

### Kaynaklar

- FAO 2013. <http://www.fao.gov/> Veri Tabanı internet Adresinden, Erişim Tarihi Mart 2013.
- Kün, E., 1985. Sıcak İklim Tahılları. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yay. : 953, Ders Kitabı: 275 Ankara Üniversitesi. Basımevi, Ankara.
- Sezer, İ., H. Akay, F. Öner, M. Şahin, 2012, Çeltik Üretim Sistemleri, Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 5 (2): 06-11, ISSN: 1308-0040, E-ISSN: 2146-0132,
- Sezer, İ., H. Akay., Z. Mut., F. Öner. 2011. Karadeniz Bölgesinde Çeltik Tarımı ve Sorunları. Uluslar arası Katılımlı I. Ulusal Ali Numan Kırış Tarım Kongresi ve Fuarı. 27-30 Nisan 2011 Eskişehir. Cilt III. S. 2317-2325.
- Sezer. İ. ve C. Köycü, 1999. Kızılırmak Vadisinde Yetiştirilebilecek Çeltik Çeşit ve Hatlarının (*Oryza sativa L.*) Belirlenmesi üzerine Bir Araştırma. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi Kitabı ( 15-20 Kasım 1999), Adana.
- Sürek, H, 2002. Çeltik Kitabı. Hasat Yayıncılık Ltd.đti. Ğstanbul.
- TÜİK 2013. <http://www.tuik.gov.tr/> Veri Tabanı internet Adresinden, Erişim Tarihi Mart 2013.

**ÇELTİKTE ABİYOTİK STRES KOŞULLARI VE TEPKİLERİ**İsmail Sezer<sup>1</sup>, Hasan Akay<sup>1</sup>, Zeki Mut<sup>2</sup>, Ali Gülümser<sup>1</sup><sup>1</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun<sup>2</sup>Bozok Üniversitesi, Tarım ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Yozgat**Özet**

Çeltik dünyada tahıllar arasında en fazla üretilen, buğdaydan sonra en fazla ekim alanı olan bitkidir. Dünya nüfusunun üçte biri pirinç ile beslenmektedir. Ülkemizde ise üretim bakımından 4. sırada ekim alanı bakımından da 5. sırada yer almaktadır. Ülkemizde kişi başına tüketim 7-8 kg civarındadır. Dünya da çeltik yetiştirilen 121 ülke içersinde Türkiye, ekim alanı bakımından 59. sırada, üretim bakımından 44. Sırada ve verim 2. sırada yer almıştır. Stres, önemli fizyolojik ve metabolik değişmelere yol açmak suretiyle bitkilerde büyümeyi ve gelişmeyi olumsuz şekilde etkileyen, üründe nitelik ve niceliğin yitmesine, bitkinin ve bitki organının yaşantısını yitirmesine neden olan değişimlerdir. Bitkilerin normal gelişme seyrini ve fizyolojik olaylarını etkileyen, yavaşlatan ve/veya durduran tüm çevre etmenleri de stres faktörleri olarak adlandırılmaktadırlar. Bu derlemede, çeltikte abiyotik stres olarak; Sıcaklık, Su, Işık, Kimyasal, Mekanik vs. gibi faktörlerin özellikle verim ve kalite üzerine etkileri incelendiğinde yetiştirme tekniği paketinin tam uygulanmamasında dolayı strese maruz kalmaktadır. Bu stresler nedeniyle çeltik bitkisinin genetik potansiyeli ortaya koyamamakta, özellikle tane verimi ve görünüş olarak tüketildiği için kalitesi yarı yarıya azalmaktadır. Çeltik bitkisinin uygunsuz ortam koşulları ile başa çıkma kapasitesi strese direnç olarak bilinir. Bu genetik olduğu kadar ekolojik faktörler uygunluğu ve yetiştirme tekniği paketinin tam uygulamasına bağlıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Çeltik, abiyotik stres, sıcaklık, su

**THE ABIOTIC STRESS CONDITIONS AND REACTIONS OF PADDY****Abstract**

Paddy is the most produced among the cereals and the plant having maximum cultivation area after wheat. One third of world population has been fed with rice. In our country the rice is the fourth in terms of production and the fifth in terms of cultivation areas. The per capita consumption of rice in our country is about 7-8 kg. Turkey is the 59th in terms of cultivation area, 44th in production and second in efficiency among the paddy growing 121 countries through the world. Stress are the changes effecting growing of the plants negatively due to the physiologic and metabolic alterations, causing lost of nature and quantity of product and the death of plant and plant organ. The all environment factors effecting, slowing and stopping the normal growing and physiologic events of plants have been also called as stress factors. At this compilation as abiotic stress in paddy when the effects of the factors such as Temperature, Water, Light; Chemical, Mechanic especially on efficiency and quality have been examined, the paddy has been exposed to the stress because of not performing the growing technical packet fully. Due to these stresses, the genetic potential of paddy has not been presented and its quality has declined in half because it is consumed for its efficiency of grain and appearance. The capacity of paddy dealing with inconvenience environment conditions has been known as stress residence. It depends on the convenience of ecologic factors as well as genetic and application of growing technical packet fully.

**Key Words:** Rice, Abiotic stres, Temperature, Water

## 1. GİRİŞ

Çeltik dünyada tahıllar arasında en fazla üretilen, buğdaydan sonra en fazla ekim alanı olan bitkidir. Dünya nüfusunun üçte biri pirinç ile beslenmektedir. Ülkemizde ise üretim bakımından 4. sırada ekim alanı bakımından da 7. sırada yer almaktadır. Ülkemizde kişi başına tüketim 7-8 kg civarındadır (TÜİK, 2013). Dünya da çeltik yetiştirilen 121 ülke içerisinde Türkiye, ekim alanı bakımından 59. sırada, üretim bakımından 44. Sırada ve verim 2. sırada yer almıştır (FAO, 2013). 45° Kuzey ve 35° Güney enlemleri arasında yetiştirilen çeltik, adaptasyon istekleri birbirinden az çok değişik olan çok sayıda çeşitleri kapsar. Tek yıllık kültür bitkisi olan çeltiğin, gün uzunluğuna ve sıcaklığa duyarlılık bakımından değişik çeşitleri bulunmaktadır. Çeltik, su içinde çimlenebilen ve suda erimiş oksijenden kökleri yararlanabilen tek tahıl cinsidir (Geçit ve ark., 2009).

Stres sözcüğü insan ve hayvanlar için kullanıldığı gibi bitkiler için de kullanılmaktadır. Bir başka deyişle bitkilerde insan ve hayvanlar gibi strese girmekte ve zarar görmektedir. Biyotik ve abiyotik stres etmenlerinin etkisi altında bitkilerde ortaya çıkan değişimler stres olarak ifade edilmektedir. Bitkilerin normal gelişme seyrini ve fizyolojik olaylarını etkileyen, yavaşlatan ve/veya durduran tüm çevre etmenleri de stres faktörleri olarak adlandırılmaktadırlar. Stres faktörleri, cansız çevre etmenlerinin bitkide yapmış olduğu stres yani abiyotik stres faktörleri ve canlı çevre etmenlerinin bitkide yapmış olduğu stres yani biyotik stres faktörleri olarak sınıflandırılmıştır (Taiz ve Zieger, 2002). Abiyotik Stres Koşulları; Sıcaklık (Yüksek sıcaklık - Düşük sıcaklık), Su (Kuraklık - Su Baskını - Su Altında Kalma), Işık, Kimyasal (Tuzluluk - Besin Maddesi Eksikliği ve Toksitesi - Ağır Metaller – Pestisit) ve Mekanik (Rüzgar) etkilerdir.

## 2. ABİYOTİK STRES KOŞULLARI

### 2.1. Sıcaklık Stresi

Çeltik bitkisi; erken ilkbaharda ekiminde, vejetatif gelişme dönemi serin, dane dolma ve olgunlaşma dönemleri de sıcak koşullarda oluşur. Geç ekimlerde ise, bunun tersi durum oluşur. Gelişme döneminin birisinden diğerine geçmek için belirli bir toplam sıcaklığa ihtiyaç duyulmaktadır. Toplam sıcaklık isteği bakımından çeşitler arasında farklılıklar vardır. Gelişme için, 20-31 °C arasındaki sıcaklıklarda, yapılacak tahminlerde güven verici olabilir. 15.5 ve 35 °C altında ve üstünde olan sıcaklıklar, gelişme üzerinde şok etkisi yaparak gelişme dönemleri için ihtiyaç duyulan toplam sıcaklık isteği tahminlerinde farklılıklar çıkmasına neden olur. Sıcaklık çimlenme ve fide gelişmesinde etkili olan önemli bir faktördür. Çimlenme yüksek sıcaklıklarda daha kısa sürede olur. Optimum çimlenme sıcaklığı 30-35 °C arasında değişmektedir. Maksimum sıcaklık ise 42-44 °C arasındadır. 41-45 °C arasında çimlenme olmaz. Çimlenme ve fide gelişmesi, 15.5 °C civarında, çok yavaş başlar ve 20 °C'de hızlanır. Sıcaklığın bu sınırlar arasında daha uzun süre seyretmesi, fidelerin yaşama şansını azaltır. 10 °C'nin altında kısa süre devam eden sıcaklıklar, fideler üzerinde şok etkisi yapar. Normal gelişme 20-31 °C arasında olur. 31 °C'nin üzerindeki sıcaklık artışı, fide gelişmesini hızlandırmaz, 35 °C'nin üzerinde ise fide gelişmesi durur ve fideler zarar görebilir. Kardeşlenme içinde sıcaklık önemlidir. Optimal kardeşlenme sıcaklığı 25-32 °C arasındadır. Sıcaklık 16 °C'ye doğru yükselirken yaprak çıkarma oranı, sıcaklığa bağlı olarak artar. Düşük sıcaklıklar boğumlar arsının kışalmasına neden olur. Çiçeklenme ve tozlanma için optimal sıcaklık 27,5-32,5 °C arasında değişmektedir. Tozlanma için en düşük sıcaklık 22 °C ve en yüksek sıcaklık ise 35-36 °C'dir. Çiçeklenme döneminde, günlük maksimum sıcaklık 35 °C üzerinde olursa, boş ve dolmamış tanelerin oranı artar. Dane verimi ve dane doldurma devresi sırasındaki, ortalama günlük sıcaklık arasında negatif ilişki vardır (Satake ve Yoshida, 1978).

**2.1.1. Yüksek Sıcaklık Stresi:** Çiçeklenme devresinde günlük maksimum sıcaklığı 35 °C'nin üzerinde olduğu zaman boş ve dolmamış dane oluşabilir. Çeltik bitkisi yüksek sıcaklığa en hassas olduğu devre çiçeklenme devresidir. İkinci en duyarlı olduğu devre salkım çıkarmadan 9 gün önceki devredir. Çiçeklenme devresinde yüksek sıcaklığın olduğu sırada, çiçek açan başakçıklar daha fazla etkilenir. Yüksek sıcaklığın oluşmasından bir saat önce çiçek açan başakçıklar hiç etkilenmez (Satake, 2007). Çeltik bitkisinde yüksek sıcaklığa en hassas devrenin salkım çıkarma devresinde olduğunu yaptıkları bir araştırma ile belirlemişlerdir. Çiçeklenme günlerinde oluşan 35-41 °C arasında değişen yüksek sıcaklıklar başakçık sterilitesini artması yönünde etkiye sahiptir (Satake ve Yoshida, 1978). Çeltikte yüksek sıcaklık sonucunda; 1000 tane ağırlığı azalma, Başakçık doluluk oranı azalma, Salkımda başına başakçık oranında azalma, Bitki başına salkım sayısı artma, Gövde ve kök ağırlık oranı vejetatif dönemde yüksek iken tane doluluk döneminde ise azalma olmuştur. Çeltikte alt gruplara göre yüksek sıcaklığa tolerans değişmektedir. Genellikle *Oryza sativa* var. *indica* alt türüne ait çeşitler, *Oryza sativa* var. japonicalara göre yüksek sıcaklık daha toleranslı olduğu ve yüksek sıcaklık altında yüksek nem içeriğinde başakçık sterilitesi artmaktadır (Yan ve Ark., 2010)

**2.1.2. Düşük Sıcaklık Stresi:** Çeltik bitkisi üzerinde; düşük sıcaklığın etkisi, çeşide, düşük sıcaklığın sorun olduğu yetiştirme devresine, kritik sıcaklığın süresine ve bitkinin fizyolojik yapısına bağlıdır. Çeşitler arasında, düşük sıcaklığa tolerans bakımında farklılık vardır. Ancak, fide devresinde düşük sıcaklığa toleranslı olan bir çeşidin, aynı zamanda salkım oluşum devresi başlangıcında da düşük sıcaklığa toleranslı olması beklenemez. 12 °C'lık su sıcaklığı çeltik bitkisine bir günlük sürede tabi tutulduğunda bitkilerin rengi sararmayabilir (Kaneda ve Beachell, 1974). Fakat bu süre 7 günden daha uzun olursa bitkiler sarı renk alır veya ölebilir. Düşük sıcaklık, çimlenmeyi geciktirir veya önler bu da özellikle serpmeye ekimde seyrek bitki örtüsü oluşmasına neden olur. Çeltik tohumunun su içerisinde çimlenebilmesi için minimum su sıcaklığı, 9 ve 13 °C derece arasında olmalıdır. Özellikle düşük sıcaklıklar nedeniyle su alımı gecikir ve tohumun çimlenme süresi uzar. Özellikle çeltik tohumlarında farklı sıcaklıklar su alımını etkiler ve sıcaklık azaldıkça su alım süresi uzar (Lee, 2001). Çeltikte alt gruplara göre çimlenme sıcaklığı değişmektedir. Genellikle *Oryza sativa* var. *indica* alt türüne ait çeşitler, *Oryza sativa* var. japonicalara göre yüksek sıcaklıklarda çimlenme oranları artmaktadır (Yan, 2010). Düşük sıcaklıkları çeltik bitkisinin gelişme süresini uzatır. Bitkiler zayıf gelişirler ve çoğunlukla kardeşlenme azalır. Geç devrelerde salkım büyüklüğünü azaltır ve başakçık sterilitesi artırır (Kaneda ve Beachell, 1974). Besin maddesi alımını da engeller. Sıcaklığın bu sınırlar arasında daha uzun süre seyretmesi, fidelerin yaşama şansını azaltır. 10 °C'nin altında kısa süre devam eden sıcaklıklar, fideler üzerinde şok etkisi yapar. Fideler düşük sıcaklığa (12 °C) karşı duyarlıdır. 12 °C altında bir süre kalırsa sararır ve ölürlür. Düşük sıcaklıkta kardeşlenme azalır ve 19 °C'nin altında durur. Düşük sıcaklıklar boğumlar arasının kısılmasına neden olur. Düşük sıcaklığa en hassas olan devre, salkım oluşum devresi başlangıcı ile salkım çıkarma arasındaki dönemdir. Bu devredeki düşük sıcaklık başak sayısını azaltır ve steriliteyi artırır. Bunun sonucunda dane verimi düşer. 15 °C'nin altındaki sıcaklıklar verim üzerinde olumsuz etki yapar. Tozlanma için en düşük sıcaklık 22 °C'dir. Düşük sıcaklıklar sterilite oranını arttırır. Düşük sıcaklıklar tane doldurma süresini uzatır. Buda tane veriminin artması açısından yararlıdır. Tropikal koşullarda tane doldurma süresi 30-35 gün arasındadır. Düşük sıcaklığın olduğu, ılıman iklim bölgelerinde, ise bu süre 60 güne kadar uzayabilir. Dane doluluk devresi için minimum sıcaklık 13-14 °C arasındadır (Satake, 1976).

## 2.2. Su Stresi

Sulama suyu kalitesi açısından dikkate alınması gereken diğer bir etken de sulama suyu sıcaklığıdır. Optimum sulama suyu sıcaklığı ise 22-30 °C arasındadır. Su sıcaklığının 15



$^{\circ}\text{C}$ 'nin altına düşmesi verimde düşmelere neden olmaktadır. İyi tesviye edilmemiş tavalarda su stresine oluşur. Özellikle kesikli sulama yapılan çeltik tarımında çukur alanlarda kalan su birikintileri hem suyun yüksek sıcaklık dan hemde hastalık stresine yol acar (Sürek, 2002).

**2.2.1. Kuraklık Stresi;** Çeltikte kuraklık stresinde, kısa boylu çeşitler geleneksel uzun boylu çeşitlerden daha fazla etkilenirler. Yaprak alanları büyük ölçüde azalır, çiçeklenme gecikir, bitki boyu kısalmır, başakçık sterilitesi artar ve dane doldurma oranı zayıflar (Chang ve ark., 1972). Çiçeklenme öncesi dönemde yaklaşık 14 - 20 günlük su stresi % 50 – 80 oranında verimde azalmaya yol açar. Bu dönemdeki su stresi; Başakçık sterilitesine, Polen oluşumuna, Salkım oluşumuna, Pollen çimlenmesine, Döllenmeye, Embriyo gelişimine olumsuz etki yapar (Ali ve Ark. 2005).

**2.2.2. Durgun Su Stresi;** Çeltik, su içinde çimlenebilen ve suda erimiş oksijenden kökleri yararlanabilen tek tahıl cinsidir. Çeltik tohumunun çimlenmesi ve çim kını ile kökçüğün gelişmesi için oksijene ihtiyaç duyulur. Çimlenme sırasında, eğer oksijen yeterli ise önce kökçük gelişir (Matsuo, 1961). Saturasyon halinde bulunan bir toprak koşulunda, oksijen sınırlı seviyede ise az oksijen ihtiyaç duyulması nedeniyle, çim kını kökçükten daha hızlı gelişir. Ancak çeltik tavalarda uzun süre bekletilen suyun oksijeni azalır ve tavalarda yosun oluşumu başlar. Bunun sonucunda çeltik strese girerek hastalıklara mukavemeti azalır, sonunca verim ve kalite azalır.

**2.2.3. Su Altında Kalma Süresine Dayalı Stres;** Çeltik bitkisinde dokular aerenşima denen gaz dolu boşluklarla ve çıkıntılarla bölünmüş hücrelerden oluşur. Bu yapılar çevresel uyarıdan bağımsız olarak gelişir. Kök yetersiz oksijenli toprakta ilerlerken aerenşima oluşumu, apikal bölgeyi besleyen köke oksijen hareketine izin verir (Mali ve Ark., 1980). Çeltiğin ve diğer ıslak bölge bitkilerinin köklerinde mantarimsı ve odunsu hücrelerden oluşan yapısal bariyerler dışarıdan toprağa oksijen difüzyonunu engeller. Çeltik bitkisi ise suda erimiş oksijenden ve yapraklarda fotosentez sırasında açığa çıkıp köklere ulaşan oksijenden yararlanabilirler. Bitki, yetiştirme süresi içinde gerekli oksijenin büyük kısmını bu yolla sağlar. Çeltik 1 – 2 hafta tamamen su altında kalırlarsa çeltik bitkisi oksijen yetersizliğinden dolayı bitki ölümü gerçekleşir (Yoshida ve Shioya, 1976).

### 2.3. Işık Stresi

Çeltik bitkisinin, güneşlenemeye en hassas olduğu devre, salkım oluşum devresi başlangıcı ile olgunlaşmadan 10 gün önceki devre arasındaki dönemdir. Yüksek verim için salkım oluşum devresinde güneşleme çok önemlidir. Yüksek verim için salkım oluşum devresi ile olgunlaşma arasında alınan güneşleme miktarı çok önemlidir (De Datta, 1981). Çeltikte yapılan bir araştırmada vejetatif, genaratif ve tane dolum dönemlerinde % 25, % 50, % 75 oranında gölgeleme işlemi uygulanmış, verim açısından balkıdığına uygulamalara % 25 gölgelemede sırasıyla % 3, % 10 ve % 9; % 50 gölgelemede ise, %11, % 37 ve % 28; % 75 gölgelemede % 11, % 55 ve % 45 oranında azaldığı ve özellikle genaratif ve tane dolum döneminde yapılan gölgelemenin verimi çok önemli ölçüde azaldığı tespit edilmiştir (Yoshida ve Shioya, 1976; Singh, 2000).

### 2.4. Kimyasallar Stresi

**2.4.1. Tuzluluk ve Alkalilik Stresi;** Çeltik çimlenme esnasında tuzluluğa en çok toleranslıdır fakat 1-2 yaprak döneminde çok hassastır. Çeltiğin tuzluluğa toleransı kardeşlenme ve sapa kalkma döneminde zamanla artar. Erkek organların oluşumu döneminde tekrar düşer. Olgunlaşma zamanında toleranslılık tekrar yükselmektedir. Çeltikte yapılan bir çalışmada kardeşlenme, salkım oluşumu, olgunlaşma dönemi ve tane dolum döneminde yapılan farklı tuz seviyeleri özellikle kardeşlenme ve salkım oluşumun döneminde çok ciddi verim azalmasına neden olduğunu tespit etmişlerdir (Rad ve Ark., 2011). Çeltik çeşitleri çimlenme süresince tuzluluğa toleranslıdırlar. Tuzluluk çimlenmeyi geciktirir fakat sonuçta çimlenme yüzdesini önemli bir derecede düşürmezler. EC'e 25-30 mmhos/cm 25  $^{\circ}\text{C}$ 'lik tuz



solusyonunda 14 gün sonra % 80-100 çimlenme olur. % 2-4 gibi yüksek tuz konsantrasyonları güçlü inhibitör etki yapmakta ve son çimlenme yüzdesini düşürmektedir (Akbar ve Yabuna, 1974). Generatif devrede tuzluluğun etkisi tane verimini azaltma bakımından vegetatif devredeki tuzluluktan daha etkili olur (Iwaki,1956; Kaddah ve Hakhry,1961, 1962; Akbar ve ark. 1972). Bitkiler sürekli olarak tuzlu bir ortamda bırakıldığı zaman tuzluluk; salkım oluşumuna başlama, başakçık oluşumu, çiçeklerin döllenmesine ve polenlerin çimlenmesi üzerine etki yapar, bu yüzden steril çiçek sayısı yükselir (Kaddah ve Fakhry 1961; Akbar ve ark 1972). En büyük zarar salkımda görülür. Tuzluluk salkım uzunluğu, başaktaki birincil dalları, başakçık sayısını, tohum oluşum yüzdesini ve başak ağırlığını dolayısıyla verimi düşürür (Akbar ve ark 1972).

**2.4.3. Ağır Metal Stresi;** Çeltikte ağır metal toksitesi sıralamasını  $Cd > Zn > Pb$  şeklinde saptamıştır. Toprakta Cd içeriğinin artması ile verimin önemli oranda düştüğünü saptamıştır. Toprakta, Cd içeriği yükseldikçe kök gelişmesi, kök uzunluğu ve kuru madde de azalmalar olmuştur. Zn içeriği arttıkça yalnızca kökte Zn içeriğinde artış olmuş, diğer taraftan toprakta Pb arttıkça çeltikte Pb içeriğinde artış saptamamıştır (Muramoto, 1989).

**2.4.4. Pestisit Stresi;** Çeltikte zirai mücadele en yoğun yabancı ot kontrolü için kullanılmaktadır, ilaçlar uygun dozda uygun zamanda kullanılmalıdır. Yüksek dozda zirai mücadele ilacı kullanımı yabancı otlarla birlikte çeltik bitkisine zarar verir. Özellikle herbisit uygulamasının sonucunda tesviye edilen dozdan 2 – 3 kat uygulanması sonucunda çeltik fide döneminde ise fidelerde ölme, kardeşlerin anormal gelişmesi ortaya çıkarken çiçeklenme döneminde ise salkımlarda başakçık sterilitesi artar yada anormal salkım gelişimi gözlenir.

## 2.5. Mekanik Stres

**2.5.1. Rüzgar Stresi;** Hızlı esen rüzgar; çeltik salkım çıkarmadan sonra oluşursa üründe yatma ve dane dökmeye sebep olur. Rüzgar dan dolayı oluşan yatma başakçık sterilitesini ve tam anlamda dolmamış veya tebeşirsi tane oranını artırır (Sezer, ve ark., 2007). Çeltikte büyüme çok yavaşlar ve bitkilerde cüceleşme ortaya çıkmaktadır.

## 3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Hızlı nüfus artışına bağlı olarak gıda tüketiminin de giderek artması, tarım alanlarındaki azalma ve çeşitli stres faktörlerinin etkisiyle bu alanlarda meydana gelen ürün kaybı, üretim tüketim dengesinin bozulmasına yol açmıştır. Bu nedenle ya tarım alanlarının artırılmasına, ya da ürün geliştirilmesine yönelik uygulamalar önem kazanmıştır. Hızla artan dünya nüfusunun 2050 yılının sonunda 6 milyar kişiye ulaşacağı beklenmektedir. İklim değişikliği etkisi ile de 2050 yılı itibariyle tüm ekilebilir tarım alanlarının yarısından fazlasında tuz konsantrasyonunda ciddi bir artış beklenmektedir. (Mahajan ve Tuteja, 2005). Sonuçta, stres genel olarak bir bitki üzerinde olumsuz etki oluşturan dışsal bir etmen olarak tanımlanabilir. Hem ekolojik faktörlerden hem de yetiştirme tekniği paketinin uygulanmasındaki hatalarda çeltik bitkisi strese maruz kalmaktadır. Bu stresler nedeniyle çeltik bitkisinin genetik potansiyeli ortaya koyamamakta, özellikle tane verimi ve görünüş olarak tüketildiği için kalitesi yarı yarıya azalmaktadır. Çeltik bitkisinin uygunsuz ortam koşulları ile başa çıkma kapasitesi strese direnç olarak bilinir. Bu genetik olduğu kadar ekolojik faktörler uygunluğu ve yetiştirme tekniği paketinin tam uygulamasına bağlıdır.

## 3. KAYNAKLAR

Akbar, M., Yabuno, T., Nakao, S, 1972, Breeding for saline-resistant varieties of rice. I. Variability for salt tolerance among some rice varieties, Jpn. J. Breed. 22(5):227-284.  
Akbar, M., and Yabuno, T., 1974, Breeding for saline resistant varieties of rice. II. Comparative performance of some rice varieties to salinity during early development stages, Jpn. J. Breed. 25(4):176-181.

- Ali, Y., G., Sarwar, Z., Aslam, F., Hussain, T., Rafique, 2005, evaluation of advanced rice germplasm under water stress environment, *Int. J. Environ. Sci. Tech.* Vol. 2, No. 1, pp. 27-33, Spring
- Chang, T.T., 1972, International cooperation in conserving and evaluating rice, germplasm resources. Sf: 177-185, IRRI, Rice Breeding, Philippines.
- De Datta, S.K., 1981, Principles and Practise of Rice Production, The International Rice Research Institute, Los Banos, The Philippines.
- FAO 2013. <http://www.fao.gov/> Veri Tabanı internet Adresinden, Erişim Tarihi Mart 2013.
- Geçit, H.H., Çiftçi, C.Y., Emeklier, H.Y, İkincikarakaya, S., Adak, M.S., Kolsarıcı, Ö., Ekiz, H., Altınok, S., Sancak, C., Sevimay, C.S., Kendir, H., 2009, Tarla Bitkileri. A.Ü.Z.F. Ders Kitabı: 521, Yayın No: 1569, ISBN 978 - 975 - 482 – 803 - 0, Ankara.
- Kaddah, M.T., 1963, Salinity effects on growth of rice at the seedling and inflorescence stages of development, *Soil Sci.* 96:105-111.
- Kaddah, M. T., and S. I. Fakhry, 1961, Tolerance of Egyptian rice to salt. I. Salinity effects when applied continuously and intermittently at different stages of growth after transplanting, *Soil Sci.* 91:113-120.
- Kaddah, M. T., and S. I. Fakhry, 1962, Tolerance of Egyptian rice to salt. II. Salinity effects as related to cationic composition, temporary application and irrigation and drainage frequency, *Soil Sci.* 93:95-103.
- Kaneda, C. ve Beachell, H.M., 1974, Breeding rice for cold tolerance. Saturday Seminar Paper 9, Los Baños, Philippines, International Rice Research Institute (IRRI).
- Lee, Moon-Hee, 2001, Low temperature tolerance in rice: the korean experience, increased lowland rice production in the Mekong Region edited by Shu Fukai and Jaya Basnayake ACIAR proceedings 101 (printed version published in 2001), Sf: 109-117.
- Mahajan, S., Tuteja, N., 2005, Cold, salinity and drought stresses: An overview, *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 444, 139.
- Mali, P.C., Nanda, B.B. and Bhattacharya, D.P., 1980, Changes in the activity of some enzymes and free proline in rice(*Oryza sativa* L.) during water stres, *Plant Biochemical Journal*, 7: 126132 p.
- Matsuo, T., 1961, Rice culture in Japan, Yokendo LTD, Toky, sf:128
- Muramoto, S., 1989, Heavy metal tolerance of rice plants (*Oryza sativa* L.) to some metal oxides at the critical levels. *journal of Environmental Science and Health. Part B, Pesticides, Food contaminants and agricultural wastes*, B24:5, 559-568.
- Rad, Hassan Ebrahimi, Farshid Aref, M. Rezaei, E. Amiri and M.R. Khaledian, 2011, The effects of salinity at different growth stage on rice yield *Eco. Env. & Cons.* 17 (2) : 2011; pp. (111-117)
- Satake, T. ve Yoshida, S., 1978, High temperature induced sterility in indica rices at flowering, *Japanese Journal of Crop Sceince* 47, 6–17.
- Satake, T., 1976, Sterile-type cool injury in paddy rice plants 281-300 International Rice Research Institute. *Climate and Rice*. Los Baños, Philippines.
- Sezer, İ., Mut, Z. ve Öner, F., 2007, Çeltikte (*Oryza sativa* l.) kırıklı randımına etkili faktörler, Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007 Erzurum.
- Singh, S., 2000, Growth, yield and biochemical response of rice genotypes to low light and high temperature-humidity stres, *Oryza* 37(1):35-38.
- Sürek, H., 2002, Çeltik Tarımı, Hasad Yayıncılık, İstanbul, Sf: 1-120
- Taiz, L ve Zeiger, E., 2002. *Plant Physiology*, Third Edition, Sinauer Associates, Inc. Pblishers, Sunderland Massachusetts, U.S.A. Sf: 539-558.
- TÜİK 2013. <http://www.tuik.gov.tr/> Veri Tabanı internet Adresinden, Erişim Tarihi Şubat 2013.

Yan, C., Ding, Y., Wang, Q., Liu, Z., Li, G., Muhammad, I., Wang, S., 2010, The impact of relative humidity, genotypes and fertilizer application rates on panicle, leaf temperature, fertility and seed setting of rice, *Journal of Agricultural Science, Cambridge* 148, 329–339.

Yoshida, S. ve Shioya, M., 1976, Photosynthesis of the rice plant under water stress, *Soil Sci. Plant Nutr.* 22:169–180.

**ÇELTİKTE SİLİSYUM ve HASTALIK KONTROLÜ**Ali Yiğit<sup>1</sup>, Osman Erekul<sup>1</sup>, Yakup Onur Koca<sup>1</sup><sup>1</sup>Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, AydınSorumlu Yazar: [ali.yigit@adu.edu.tr](mailto:ali.yigit@adu.edu.tr)**Özet**

Silisyum (Si) dünyada oksijenden sonra bileşikleri halinde bulunan ikinci elementtir. Yer kabuğunun yaklaşık % 25,7'sini oluşturmaktadır. Silisyum birçok bitkinin normal büyümesi için gerekli olan temel besin elementlerinden biri olmasa da bazı bitki türleri özellikle de çeltik (*Oryza sativa* L.) için büyük önem teşkil etmektedir. Çeltik bitkisinin yüksek oranda silisyum biriktirmesinin sebebi köklerinin silisyumu aktif olarak almasıdır. Çeltik yapraklarında silisyum konsantrasyonu %10 (w/w) dan fazla olabilir. Bu N, P ve K gibi diğer makro besin elementlerin konsantrasyonundan daha yüksektir. Silisyumun bitkiler üzerindeki biyotik ve abiyotik stres koşullarındaki yararlı etkileri çeltik kültür bitkisinin yanı sıra yulaf, arpa, buğday, hıyar ve şeker kamışı gibi diğer birçok bitki türü için belirtilmiştir. Silisyum uygulamalarının çeltik hastalık ve zararlarının etkilerini azalttığı bitkinin dik konumda kalmasını sağladığı, kimyasal ilaç uygulamalarında tasarruf sağladığı ve böylece dolaylı olarak tane verimini artırdığı çalışmalarla ortaya konulmuştur. Bu nedenle bu çalışmada ülkemizde çeltik yetiştiriciliğinde silisyum uygulamaları konusunda çalışma yapacak araştırmacılara ışık tutması amacıyla derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çeltik, silisyum, hastalık kontrolü

**SILICIUM IN RICE and DISEASE CONTROL****Abstract**

Silicium is the second most abundant element after oxygen in the world. It constitutes 25.7 percent of the Earth's crust. Although silicium isn't an essential nutrient for normal growth of many plants, it is crucial for some plant species (especially rice). Rice plants accumulate high rate of silicium because silicium is actively taken by the roots of rice plants. Silicium concentration in rice leaves can be more than 10 % (w/w). This concentration is higher than other essential nutrients' concentration like Nitrogen (N), Phosphorus (P) and Potassium (K). The beneficial effects of silicium on plants that under biotic and abiotic stress conditions is emphasised for rice as well as oat, barley, wheat, cucumber, sugar cane and many other plant species. Silicium applications reduce the harmful effects of rice diseases and pests, provide to remain in upright position of plant, lead to cost saving because of reducing fungicide applications and thus indirectly increase grain yield. These effects of silicium were presented by many researchers. Therefore, this study was complied in order to shed light on for researchers who are working on the application of silicium on this issue.

Key Words: Paddy rice, silicium, disease control

## 1. ÇELTİK ve SİLİSYUM

Silisyum (Si) birçok bitki türü için temel besin elementi olarak sınıflandırılmamasına rağmen bazı bitkilerde makro besin elementlerinin konsantrasyonları kadar silisyum konsantrasyonu bulunmaktadır (Ashtiani ve ark., 2012). Birçok toprakta yeterli miktarda Si bulunmasına karşılık konvansiyonel tarım uygulamaları bitkiler tarafından alınabilen Si konsantrasyonunu düşürebilmekte ve maksimum üretim için Si gübrelemesine ihtiyaç duyulmaktadır (Rodrigues ve Datnoff, 2005a).

Silisyum birçok bitkinin sağlıklı gelişebilmesi için gereklidir ve çeltik, arpa, buğday, yulaf, sorgum, keten, ayçiçeği, çimler gibi bitkilerde temel bir besin elementi olarak dikkate alınabilir (Cheng, 2008). Özellikle çeltik bitkisine silisyum elementinin olumlu etkileri birçok araştırmacı tarafından ortaya konulmuştur. Bu etkiler verim, hastalık, zararlı kontrolü, biyotik ve abiyotik stres koşullarına dayanıklılık şeklinde ifade edilmiştir. Poaceae, Equisetaceae, Cyperaceae familyalarına ait bitki türlerinde temel besin elementleri kadar hatta daha fazla konsantrasyonlarda silisyum birikmektedir. Örnek olarak çeltik kültür bitkisinde silisyum birikimi %108 gibi bir yüzdeyle azottan daha fazla olmaktadır. Çeltik üretiminde 1 hektardan 5 tonluk toplam tane verimi alındığı zaman topraktan 0.23-0.47 ton/ha silisyum kaldırdığı belirtilmektedir (Rodrigues ve Datnoff, 2005). Silisyumun biyotik ve abiyotik stres koşulları altındaki yararlı etkileri özellikle çeltik yetiştiriciliğinde yeterli miktarda silisyumun bulunması durumunda bitkilerde dik bir gelişim göstermekte böylece ışığın kanopi içerisindeki dağılımı daha yüksek oranda gerçekleşmektedir. Ayrıca silisyum çeltik bitkisinde fotosentezde rol oynayan bazı enzimlerin aktivitelerini pozitif yönde etkilediği bunun yanı sıra çeltik yapraklarının da yaşlanmasını azalttığı ifade edilmiştir. Su kıtlığında yada sıcaklık stresinde yetiştirilen bitkilerde fotosentetik aktiviteyi destekleyerek bitki gelişimini olumlu yönde geliştirmektedir. Silisyum çeltik köklerinin oksidasyon gücünü de arttırmaktadır. Çeltikte şiddetli fırtına ve soğuk zararı gibi iklimsel stres faktörleri tarafından oluşan zararları azaltıcı etkisinin olduğu belirtilmektedir. Ayrıca silisyum; mangan, demir ve alüminyum gibi toksik etki gösterebilme özelliğine sahip elementlerinde çeltik ve şeker kamışı gibi bitkilerin köklerinde kullanılabilirliklerini azalttığı bildirilmiştir (Rodrigues ve Datnoff, 2005b).

Silisyumun çeltik bitkisi için vazgeçilmez bir element olduğu, stres koşulları, fotosentez ve toksik elementlerin zararlı etkileri gibi birçok faktörü çeltik bitkisinin uygun şartlarda yetişmesi için tolere ettiği belirtilmiştir. Bütün bu faktörlerin dışında çeltik yetiştiriciliğinde silisyumun hastalık ve zararlı kontrolündeki rolü ön plana çıkarak bu konu üzerinde birçok çalışma yapılmıştır. Silisyumun çeltik hücrelerinin duvarlarında birikerek bitkiyi patojen ve zararlı saldırılarından koruduğu bilinmektedir.

## 2. SİLİSYUM ve HASTALIK KONTROLÜ

Çeltik tarımında ülkemizde son yıllarda ekim alanı ve verimde büyük artışlar kaydedilmiştir. Özellikle son yıllarda geliştirilen yeni çeşitler, üretimde mekanizasyon kullanımının artması ve uygun tarım tekniklerinin kullanımı sonucu çeltik verimi son 10 yıl içerisinde dünya ortalamasının yaklaşık 2.5 katı kadar ortalamaya sahip olmuştur (TÜİK, 2011).

Ülkemiz çeltik tarımında verim bakımından istenilen düzeye ulaşmış olmasına rağmen çeltik üreticimiz üretim esnasında büyük sıkıntılar yaşamaktadır. Bu sıkıntılar arasında en başta yabancı ot sorunu ve hastalık kontrolü gelmektedir.

Bazı çeltik hastalıkları ülkemizde yaygın bir şekilde görülmektedir. Bu hastalıklar; Yanıklık hastalığı (*P. oryzae*), Kahverengi yaprak lekesi (*H. oryzae*) ve Kök boğazı çürüklüğüdür (*F. moniliforme*). Ülkemizde özellikle çeltik üretiminde geniş alanlarda meydana gelen Yanıklık hastalığı (*P. oryzae*) tohumdan başlayarak hasada kadar (çiçeklenme ve gebeleşme dönemlerinde daha şiddetli etkisini göstererek) büyük oranda tane kayıplarına neden olabilmektedir (Elmacı, 2012).

Elmacı (2012) Güney Marmara'da çeltik yanıklık hastalığının sıklıkla gözlenen önemli bir yaprak ve başak hastalığı olarak dikkat çektiği, hastalığın fide dönemi dışında kimyasal mücadele yapılmasına rağmen incelediği ilçelerde hastalık yaygınlık oranının %100 olduğu ve ilçeler arasında yaptığı incelemelerde herhangi bir fark olmadığını belirterek, ülkemiz çeltik tarımında yanıklık hastalığının kimyasal mücadeleye rağmen önemli bir sorun teşkil ettiğini bildirmiştir.

Silisyumun hastalığa dayanıklılık mekanizması olarak fungal penetrasyona karşı yaprak epidermisinde mekanik bariyer ve ikinci aşama olarak çift katlı bir kütikula tabakası ile fizyolojik bariyer oluşturarak bitkileri patojenlere karşı koruduklarını belirtmiştir (Hayasaka ve ark., 2008).

Toprağa uygulanan silisyum miktarının, çeltik samanındaki konsantrasyonu ile doğru ve yanıklık hastalığı yoğunluğu bakımından ise ters orantılı olduğu ifade edilmiştir. Toprakta silisyum eksikliğinde silisyum gübrelenmesinin yaprak ve salkım sapı hastalığa dayanıklılığını belirlemek amacıyla yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlar; çeltik bitkisinin hastalığa dayanıklılığının silisyum uygulaması ile artış gösterdiği ve yaprakta ve salkım sapında hastalık belirtilerinin %26.8 ile % 50.5 oranında azaldığı belirtilmiştir (Ashtiani ve ark., 2012). Silisyum konsantrasyonu fakir topraklarda silisyum eksikliğinin çeltik hastalığına etkilerini doğrulamak için yapılan çalışmada silisyum gübrelenmesinin hastağın yaprakta % 26 ve salkım sapında % 53 gibi önemli oranda azaltarak, etkili olduğu ortaya konulmuştur (Ashtiani ve ark., 2012).

Datnoff ve ark. (1997) silisyum uygulamalarının fungusitler ile birlikte yapılmasının hastalıkların şiddetini azaltmada daha etkili olduğunu belirterek, kahverengi leke ve yanıklık hastalıklarının yoğunlukları Si olmadığında; yanıklık oranı % 73, Benomyl uygulamasında %27, Si uygulamasında %36 ve Si ile Benomyl birlikte uygulandığında %13 oranına sahip olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca silisyumun bir fungusit kadar hastalıkları kontrol ettiğini, Si uygulamaları ile fungusit uygulama sayısının azaltılabileceğini böylece birkaç kez fungusit uygulamak yerine üreticilerin girdi masraflarını düşürülebileceği ifade edilmiştir. Benzer şekilde Seebold ve ark. (2004) yapmış oldukları bir çalışmada toprağa yapılan silisyum uygulamalarının çeltik yaprak ve sap yanıklığı hastalıklarının yoğunluğunu azaltmada etkili



olduğunu ve bu uygulamaların yanıklık hastalıklarını kontrol etmede kullanılan fungusitlerin kullanım miktarlarını azaltacağını bildirmişlerdir.

## SONUÇ

Silisyum elementi bitkiler için temel bir besin elementi olarak belirtilmemesine rağmen bazı bitkiler (özellikle çeltik) için büyük önem teşkil etmektedir. Toprakların genelinde silisyum elementi yeteri kadar bulunmaktadır, ancak araştırmacılar yoğun ekim uygulamaları nedeniyle toprakta bulunan Si konsantrasyonunun azaldığını belirlemişlerdir. Ülkemiz çeltik üretiminde monokültür uygulamalar ve toprak analizlerinin ihmal edilmesi nedeniyle bundan böyle yapılacak toprak analizlerinde Si elementi üzerinde de durulması gerektiği ve böylece yukarıda verilen çalışmalarda belirtildiği gibi Si eksikliği olan topraklarda gübreleme yapılarak hem hastalıkların kontrolü hem de buna paralel olarak verim artışı sağlanabileceği üzerinde durulmalıdır. Ülkemiz çeltik üretimi açısından önemli zararlara yol açan hastalıkların kontrolünde Si uygulamalarının verimin yanı sıra kalite üzerinde de daha ayrıntılı etkileri konusunda araştırmalar yapılarak, çiftçilerimizin Si elementi hakkında daha fazla bilgi sahibi olması sağlanabilir ve kimyasal ilaç kullanım uygulamalarını azaltarak hem girdi maliyetleri düşürülmüş hemde daha sağlıklı besinler üretme zemini hazırlanmış olunacaktır.

## KAYNAKLAR

Anonim, 2011. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Bitkisel Üretim İstatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr/PreTabloArama.do>, (Erişim Tarihi: 25.06.2013).

Ashtiani, F.A., Kadir, J., Nasehi, A., Rahaghi, S.R.H. ve Sajili, H. 2012. Effect of silicon on rice blast disease. *Tropical Agricultural Science*, 35:1-12.

Cheng, B.T. 1982. Some significant functions of silicon to higher plants. *Journal of Plant Nutrition*, 5, 12:1345-1353.

Datnoff, L.E., Deren, C.W. ve Snyder, G.H. 1997. Silicon fertilization for disease management of rice in Florida. *Crop Protection*, 16, 6:525-531.

Elmacı, A. 2012. Güney Marmara Çeltik alanlarında Çeltik yanıklık hastalığının (*Pyricularia oryzae cavara*) yaygınlık ve yakalanma oranları ile hastalık şiddetinin belirlenmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma A.B.D, Y.L.T.

Hayasaka, T., Fujii, H. ve Ishiguro, K. 2008. The role of silicon in preventing appressorial penetration by the rice blast fungus. *The American Phytopathological Society*, 98, 9:1038-1044.

Rodrigues, F.A. ve Datnoff, L.E. 2005a. Silicon and rice disease management. *Fitopatol. Bras.*, 30, 5:457-469.

Rodrigues, F.A. ve Datnoff, L.E. 2005b. The role of silicon in suppressing rice diseases. <http://www.apsnet.org/publications/apsnetfeatures/Pages/SiliconInRiceDiseases.aspx> (Erişim Tarihi: 10.07.2013).

Seebold, K.W., Datnoff, L.E., Correa-Victoria, F.J., Kucharek, T.A ve Synder, G.H. 2004. Effects of silicon and fungicides on the control of leaf and neck blast in upland rice. *Plant Dis.*, 88:253-258.

**TÜRKİYE'DE ÇELTİK ÜRETİMİ ve KALİTESİ**Ali Yiğit<sup>1</sup>, Osman Ereku<sup>1</sup>, Yakup Onur Koca<sup>1</sup><sup>1</sup>Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Aydın  
Sorumlu Yazar: ali.yigit@adu.edu.tr**Özet**

Çeltik asırlar boyunca milyarlarca insan için hem kazanç hemde en temel besin kaynağı olmuştur. Sadece Asya'da 2 milyardan fazla insan aldıkları kalorinin %60-70'ini çeltikten karşılamaktadır. Çeltik ekim alanı dünyada 2000 yılından bu yana yaklaşık % 8 oranında artarken Türkiye'de ise bu oran yaklaşık %70 olarak kaydedilmiştir. Üretim miktarı ise dünyada 1,2 kat, Türkiye'de ise 2,5 kat artmıştır. Çeltik verim ortalamasında Türkiye dünya ortalamasının 2 katı kadar fazladır ve en yüksek verim elde eden ülkeler ile yarışmaktadır. Ülkemizdeki üretimin önemli ölçüde artışı "pirinç yeterlilik derecesi" ni % 90'lara kadar ulaştırmıştır. Her ne kadar ülkemiz pirinç üretiminde kendi iç pazarına yeterli düzeye ulaşmış olsa da ithalat rakamlarında çok fazla değişiklik olmamıştır. Dünya pazarında daha ucuz ve kaliteli pirincin bulunması çeltik işleyen ve ithalat yapan firmalar tarafından yerli pirince tercih edilmektedir. Bu nedenle ülkemizde üretilen pirincin dünya piyasasında önemli bir marka haline gelmesi ve kalitesinin iyileştirilmesi gerekmektedir. Pirinç kalitesi; başta genetik yapı (çeşit özelliği) olmak üzere, yetiştirme tekniği, pirince işleme, depolama ve pazarlama şartlarından etkilenir. Bu nedenle bu çalışmada Türkiye'de çeltik üretimi ve pirinç kalitesini etkileyen etmenler üzerinde durulmuş ve bu konuda yapılacak araştırmalara yararlı olması açısından derlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Çeltik, üretim, kalite, *Oryza sativa*

**RICE PRODUCTION and QUALITY in TURKEY****Abstract**

Rice is known as both earnings and mainly food supply for billion of people during ages. More than two billion people in Asia provide 60-70 percent of daily calory from rice. Rice planting area in the world increased by approximately 8% while this ratio has been about 70% in Turkey since 2000. On the other hand, production in the world increased up to 1.2 times, according to the world increased up to 2.5 times in Turkey. The average yield of rice in Turkey is more than twice as much as the world and competes with contries that obtain the highest yield in the world. Due to the increase of rice production the level of qualification has reached about 90% in our country. Although our country has reached a sufficient level of production though its domestic market hasn't been much change in the import figures. Finding cheap and quality rice in the world market companies that import and process rice prefer it instead of domestic rice. Therefore in the world market of rice produced in our country needs to become an important brand and needs to be improved its quality. The quality of rice is influenced by particularly property of variety, cultivation technique, rice process phases, storage and marketing conditions. Therefore, this study focuses on rice production and factors that affect the quality of rice in Turkey and also this study was complied to be useful for future studies on this issue.

Key words: Paddy rice, production, quality, *Oryza sativa*

## 1. DÜNYA'DA ve TÜRKİYE'DE ÇELTİK ÜRETİMİ

Çeltik (*Oryza sativa* L.) yüzyıllardır birçok insan için günlük temel besin kaynağı olarak bilinmektedir. Dünyada tahıllar içerisinde insan beslenmesi açısından buğday'dan sonra gelen en önemli kültür bitkisidir ayrıca üretim bakımından da şeker kamışı ve mısırdan sonra üçüncü sırada yer almaktadır (FAO, 2011). Dünyada yaklaşık 1.5 milyar hektar olan tarım alanının, yaklaşık 700 milyon hektarında tahıl ekilmektedir. Dünya tahıl ekilişinin yaklaşık %22'sini karşılayan çeltik, üretiminde ise %22'lik pay almaktadır (UHK, 2011). Tablo 1.'de anlaşıldığı üzere Dünya'da tahıllar içerisinde ekim alanı bakımından çeltik, mısır ve buğdaydan sonra en fazla ekilen kültür bitkisidir. Tahıllar içerisinde en fazla ekim alanına sahip olan buğday son 10 yıl içerisinde ekim alanı bakımından çok fazla değişikliğe uğramamış sadece % 2'lik bir artış göstermiştir, çeltik ekim alanı ise son 10 yıl içerisinde % 6 oranında artış sağlayarak 2011 yılında 164 milyon hektara kadar ulaşmıştır. Tahıllar içerisinde son 10 yıl içerisinde ekim alanı bakımından en büyük artış ise % 54 oranı ile tritikale ve % 24 ile Mısır bitkisinin olmuştur (FAO, 2011).

Tablo 1. Dünya'da 2000 ve 2011 yıllarında Tahılların ekim alanları (FAO, 2011)

Tahıl Türü	2000 yılı ekim alanı (ha)	2011 yılı ekim alanı (ha)	2000-2011 yüzdesel değişim
Buğday	215436907	220385285	≈ + %2
Mısır	137004755	17398070	≈ + %24
Çeltik	154059904	164124977	≈ + % 6
Arpa	54516025	48603576	≈ - % 12.5
Darı	37100596	31929408	≈ - % 19
Yulaf	12675527	9679190	≈ - % 33
Çavdar	9817432	5113145	≈ - % 80
Tritikale	2492209	3890832	≈ + % 50

Dünya toplam Çeltik üretiminin ortalama olarak % 26' sı Çin'de gerçekleşmektedir. Bu sıralamayı % 19 ile Hindistan ve %8 ile Endonezya takip ederek ilk üç sırada yer almaktadırlar (FAO, 2011). Ülkemiz ise çeltik ekim alanı bakımından son 10 yıl içerisinde ciddi artışlar göstermiş ve % 71 oranında artarak 2011 yılında 99400 hektara kadar ulaşmıştır. Tablo 2'de yıllara göre dünyada çeltik verim ortalamalarına baktığımızda 2000 yılında 389 kg/da olan dünya Çeltik verimi 10 yıl içerisinde yaklaşık 1.13 kat artış ile 440 kg/dekara kadar ulaşmıştır. Ülkemiz çeltik veriminde ise son 10 yıl içerisinde (özellikle 2004 yılından itibaren) büyük artışlar yaşanmış, 2000 yılında 603 kg/da olan çeltik verim ortalamamız 2011 yılı itibariyle 1.50 kat artış göstererek 905 kg/dekara ulaşmıştır. Dünya verim ortalaması ile ülkemizi karşılaştırdığımızda yaklaşık 2 kat daha fazla verim alınmaktadır.

Tablo 2. Yıllara göre Dünya'da ve Türkiye'de Çeltik verim ortalamaları (FAO, 2011)

Yıllar	Dünya verim ort. (kg/da)	Türkiye verim ort. (kg/da)
2011	440	905
2010	433	868
2009	432	777
2008	429	757
2007	423	690
2006	412	702
2005	409	705
2004	403	700
2003	395	572
2002	387	600
2001	394	610
2000	389	603

Ülkemiz çeltik veriminde 2003 yılından itibaren ciddi artışlar yaşamış, bu artışın sebepleri arasında geliştirilen yeni çeltik çeşitleri, çiftçiler arasında çeltik tarımında modern teknikler ve alet makina kullanımının yaygınlaşması yer almaktadır. Ekim alanlarının da 2003 yılından itibaren hızla artış göstermesi ülkemizde çeltik üretim miktarının artmasına ve ülkemiz pirinç yeterlilik derecesinin son yıllarda % 70-90 dolaylarına çıkmasına sebep olmuştur (Tablo 3).

Tablo 3. Yıllara göre ülkemizde Çeltik üretim ve yeterlilik dereceleri (TÜİK, 2011)

Yıllar	Üretim miktarı (ton)	Yeterlilik der. (%)
2011/2012	540000	72.8
2010/2011	516000	90.7
2009/2010	450000	60.5
2008/2009	451995	75.66
2007/2008	388800	60.46
2006/2007	417600	71.28
2005/2006	360000	63.82
2004/2005	294000	48.99
2003/2004	223200	69.34
2002/2003	216000	35.66
2001/2002	216000	40.64
2000/2001	210000	41.34

Tüketim açısından pirinci ele aldığımızda ise; Dünya'da üretilen pirincin %90'ı sadece Asya ülkelerinde tüketilmektedir. Tüketim açısından Dünya sıralamasında birinci sırada bulunan Çin Dünyada üretilen toplam pirinç miktarının % 15'ini tüketmektedir. Çin'den sonra bu sıralamayı %12.6 ile Hindistan, % 4.3 ile Endonezya, % 3.9 ile de Bangladeş gibi Asya ülkeleri takip etmektedir (IRRI, 2007). Türkiye'nin Dünya bazında pirinç tüketimine bakıldığında ise 2011 yılında dünya üretiminin % 0.09'una karşılık gelmektedir (TÜİK, 2011). Dünya'da kişi başı pirinç tüketimine bakıldığında ise 245 kg ile Brunei Darüsselam, 166 kg ile Vietnam ve 163 kg ile de Lao Demokratik Halk Cumhuriyeti ilk üç sırayı paylaşmaktadır, aynı yılda Türkiye'de kişi başı pirinç tüketimi 8.7 kg olarak gerçekleşmiştir (IRRI, 2007 ve TÜİK, 2007).

Ülkemiz son yıllarda üretim ve yeterlilik açısından kendi iç pazarına yetecek seviyelere ulaşmıştır ancak hala ithal pirince olan talep fazla olmaktadır. Yıllara göre ithalat rakamlarında dalgalanmalar olmasına rağmen üretimin artmasına bağlı olarak ithalat rakamları istenilen seviyeye düşürülemediği (Tablo 4).

Tablo 4. Yıllara göre Türkiye pirinç ithalat ve ihracat rakamları (TÜİK, 2011)

Yıllar	İthalat (ton)	İhracat (ton)
2011/2012	158749	91783
2010/2011	275267	105874
2009/2010	336192	40463
2008/2009	183621	36494
2007/2008	236364	20948
2006/2007	167980	16790
2005/2006	221250	16580
2004/2005	283044	14648
2003/2004	125285	13937
2002/2003	404722	16041
2001/2002	323278	11760
2000/2001	310639	14386

Çeltik üretimimizde son yıllarda agroteknik uygulamalarda çiftçilerimizin bilinçlenerek makina kullanımının yaygınlaşması, üretimde sertifikalı tohumluk kullanımı ve ön çimlendirme yapılırken üretimi engelleyecek koşullar için (hastalık önleyici, çimlendirmeyi teşvik edici) gerekli uygulamaların yapılması sayesinde üretimimiz ve pirinç kalitemiz olumlu yönde etkilenmektedir. Ancak üretim esnasında yabancı ot sorunu ve mücadelesinin yıldan yıla daha da zorlaşması üretimimizi ve kalitemizi önemli derecede olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle çeltik üretiminde çiftçilerimizin karşılaştığı bu önemli iki sorun üzerinde durulmalı ve gerekli çalışmalar yapılmalıdır. Ülkemiz Çeltik ithalatını en az seviyeye düşürecek ve hatta ihracat yapacak potansiyele sahiptir, ülkemizde yüksek ekiliş ve verim potansiyeli olmasına rağmen bazı bölgelerde su yetersizliğinden kaynaklanan üretim eksikliği görülmektedir. Ulusal Hububat Konseyi 2011 Çeltik raporuna göre; çeltik ekimi yapılan bölgelerimizde özellikle Edirne, Balıkesir ve Çanakkale de yapılmakta olan barajların işletmeye açılması ile bu sorun çözümlerse, ülkemiz çeltik üretimi bakımından kendi kendine yeterli seviyeye ulaşmış olacaktır denilmiştir. Bu nedenle yeni sulama alanlarının açılması, barajların kurulması, çeltik üretiminin desteklenmesi ve özellikle üretimle birlikte kalite üzerine yoğunlaşılması sonucunda ülke içi pirinç arzı karşılanmış hatta ülkemiz dünya pazarında pirinç ticaretinde söz sahibi olma konuma gelebilecektir.

#### ÇELTİK KALİTESİ ve ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Pirinç kültür bitkisinin kalitesi genetik yapı olmak üzere, agroteknik uygulamalar, pirince işleme, depolama ve pazarlama şartlarından etkilenmektedir (Beşer ve Sürek, 2012). Diğer tahıl türlerinde olduğu gibi en önemli konulardan biri Çeltiğin kalite gruplarına göre sınıflandırılmamasıdır. Bunun için öncelikle çeşitliliğin artırılması ve kalite potansiyellerin ayrıntılı parametrelere dayandırılarak ortaya konulması gerekmektedir. Bölge ekolojilerine uygun çeşit seçiminin yapılması ve bu seçiminde yapılırken pazarın kalite istekleri, çeşidin morfolojik ve fizyolojik karakterleri, iklim istekleri göz önüne alınarak yapılması son derece önemlidir. Kalite ve verimin istenilen noktalara taşınmasında çeşit seçiminden sonra kültürel işlemlerin ve uygulamalarında zamanında ve uygun dozlarda yapılması gerekmektedir. Özellikle verim komponentlerinin farklı gelişme dönemlerindeki hassasiyetleri ve kalite ile



olan ilişkilerininin toprak ve iklim koşulları ile olan reaksiyonların iyi belirlenmesi ve ortaya konulması sürdürülebilir çeltik yetiştiriciliğinin gerçekleştirilmesi açısından önemlidir. Bu konuda uzun yıllara ait verilerin ortaya konulmasından sonra pazarlama ve tüketim aşamasında da uygun şartlar yaratılması, paketlenme işlemleri, böcek ve koku yapacak faktörlerin ortadan kaldırılması kaliteli ürün elde edilmesinde önemli son halkayı oluşturmaktadır. Son zamanlarda dile getirilen çeşit karışımının önüne geçilmesi özellikle tüketicinin ithal pirince yönelmesini azaltacaktır. Eğer çeşitler arasında karışıma gidilecekse karışıma alınacak çeşitlerin kalite özellikleri ayrıntılı olarak bilinmesi ve istenilen fiziksel ve kimyasal özelliklerin kazandırılması hedefiyle karışımların belirli oranlarda yapılması gerekmektedir. Ancak bunun için çeşitlerin ayrıntılı hem fiziksel hemde kimyasal kalite özelliklerinin analiz edilerek bilinmesi gerekmektedir.

Önemli bir konuda pirincin işleme aşamasına gelindiğinde tane nem içeriğinin en fazla % 14'de bulunması ve hasat aşamasında % 20-24 nem içeriğini aşmaması tane kalitesinin hem işleme esnasında hemde depolama ve pazarlama aşamalarında büyük önem oluşturmaktadır. Pirince işleme aşamasında ise; tane olum zamanının son aşamalarında olumun kesilmesi ile tebeşirlenme durumunun ortaya çıktığı ve bu durumun pirinç işleme aşamasında pirinç kalitesini önemli derecede etkilediği bilinmektedir Reidy (2012). Tanede amiloz içeriğide pişirme kalitesini etkilemektedir, yüksek amiloz içeriği pirincin soğuduğu zaman sert yapı almasına neden olduğu için daha az istenmektedir, düşük amiloz içeriği ise nemli ve tanelerin yapışmasına neden olacağından tüketici tarafından tercih edilmeyeceği bilinmektedir ve bu özelliğinde pirinçte önemli bir kalite özelliği olarak dikkate alınması gerekmektedir.

Çeltiğin kalite özelliklerinin tanımlanmasında zaman zaman farklı görüşlerde ortaya konulmaktadır. Cruz ve Khush (2000) yapmış oldukları bir çalışmada; pirinç kalitesi için tercihlerin ülkeden ülkeye değişiklik gösterdiğini ve bu nedenle tane kalitesinin hassasiyetle tanımlanmasının zor olduğunu , tüketicilerin kalite tercihlerinde tane görünüşü, boyutu ve şekli yer aldığı ayrıca pişirme özellikleri ve tadının da önemli kalite kriterleri olarak bilinmesini belirtmişlerdir.

Genel olarak çeltikte kalite; üretim, işleme ve pazarlama aşamalarının herbirinden doğrudan veya dolaylı olarak etkilenmektedir. Ülkemizde son yıllarda artan ekim alanları ve dünya ortalamasının üzerindeki tane verimi çeltik tarımının olumlu yönde geliştiğine işaret etmektedir. Ülkemiz pirincinin dünya pazarında iyi yerlere gelebilmesi açısından ülkemizde verimin yanında fazla zaman geçirmeden kalite özelliklerine de ağırlık verilmesi bu konuda ki çalışmaların yoğunlaştırılması ve işleme, pazarlama gibi tüketici tercihinin doğrudan etkileyecek aşamalarda kalite konusu üzerinde daha fazla durulması büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle çeltikte kalite konusunda üretimin her aşamasında gerekli araştırmalar yapılarak, işleme ve pazarlama kısmında da kaliteyi iyileştirmeye yönelik teşvik sistemleri çıkarılarak ülkemiz pirincinin dünya pazarında en iyi yerlere gelmesi sağlanmış olunacaktır.

## KAYNAKLAR

Anonim 2007. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri, <http://www.tuik.gov.tr/PreTabloArama.do>, (Erişim Tarihi: 25.06.2013)

Anonim 2011. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri, <http://www.tuik.gov.tr/PreTabloArama.do>, (Erişim Tarihi: 25.06.2013)

Anonim 2011b. Ulusal Hububat Konseyi Raporu (UHK), <http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/raporlar/HububatSektorRaporu2012.pdf>, (Erişim Tarihi: 28.06.2013)

Beşer, N. ve Sürek, H. 2012. Çeltik üretimi, pirince işleme, pazarlama ve tüketimde kalite ve kaliteye etki eden unsurlar, <http://www.ttae.gov.tr/index.php/makaleler/celtik/168-celtik-ueretimi-pirince-isleme-pazarlama-ve-tuketimde-kalite-ve-kaliteye-etki-eden-unsurlar-yazar-dr-necmi-beser-dr-halil-suerek>, (Erişim Tarihi: 08.07.2013)

Cruz, D.N. ve Khush, G.S. 2000. Rice grain quality evaluation procedures. In: Aromatic Rices ed. Sinh, R.K., Singh, U.S., Khush, G.S., 15-28, [http://books.irri.org/8120414209\\_content.pdf](http://books.irri.org/8120414209_content.pdf), (Erişim Tarihi: 06.07.2013)

FAO 2011. Food and Agriculture Organization Statistics, <http://faostat3.fao.org/home/index.html#DOWNLOAD>, (Erişim Tarihi: 05.07.2013)

IRRI 2007. International Rice Research Institute, [http://www.irri.org/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=12109&lang=en](http://www.irri.org/index.php?option=com_k2&view=item&id=12109&lang=en), (Erişim Tarihi: 05.07.2013)

Reidy, S. 2012. Striving for paddy, milled rice quality, <http://www.world-grain.com/News/News%20Home/Features/2012/8/Striving%20for%20paddy%20milled%20rice%20quality.aspx?cck=1> susan regidy milled rice quality, (Erişim tarihi: 15.07.2013)

**BURSA ve MUSTAFAKEMALPAŞA KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN ŞEKER DARISI x SUDAN OTU (*Sorghum bicolor* var. *saccharatum* (L.) Mohlenbr x *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf.) ÜMİTVAR MELEZ HATLARINDA EKİM SIKLIĞININ VERİM ve VERİM ÖĞELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Güngör Köstereli<sup>1</sup>, İlhan Turgut<sup>2</sup>, Gamze Bayram<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Monsanto Gıda ve Tarım Tic.Ltd.Şti., Bursa

<sup>2</sup>Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa

**ÖZET**

Bu çalışma Bursa ve Mustafakemalpaşa ekolojik koşullarında yetiştirilen şeker darısı x sudan otu ümitvar melezlerinde ekim sıklığının verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2010 yılı vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak E-26, E-28 ve 29(1) hatları kullanılmıştır. Denemede dört farklı sıra üzeri mesafenin bitki boyu (cm), yeşil ot verimi (kg/da) ve kuru madde verimi (kg/da) üzerine etkileri araştırılmıştır.

Araştırma sonunda; farklı şeker darısı x sudan otu melezleri ile farklı sıra üzeri mesafelerle birlikte Bursa koşullarında bitki boyu (I. Biçim; 296,7-313,3 cm, II. Biçim; 182,5-214,7 cm), yeşil ot verimi (I. Biçim; 4798,0-8707,0 kg/da, II. Biçim; 3522,0-4033,7 kg/da), kuru madde verimi (I. Biçim; 1518,8-2917,6 kg/da, II. Biçim; 516,4-788,1 kg/da) değişiklik göstermiştir. En yüksek yeşil ot verimi 29(1) x 2,5 cm interaksiyonundan (8707,0 kg/da) elde edilmiştir. Mustafakemalpaşa koşullarında ise bitki boyu (287,3-325,7 cm), yeşil ot verimi (4796,0-6574,7 kg/da), kuru madde verimi (1224,1-1999,4 kg/da) değişiklik göstermiştir. En yüksek yeşil ot verimi 29(1) x 2,5 cm, E-26 x 2,5 cm ve E-26 x 7,5 cm interaksiyonlarından elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Şeker darısı x sudan otu melezi, ekim sıklığı, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, ham protein oranı

**THE EFFECTS OF SOWING DENSITY ON YIELD AND YIELD COMPONENTS IN SWEET SORGHUM X SUDANGRASS (*Sorghum bicolor* var. *saccharatum* (L.) Monlenbr x *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf.) PROMISING HYBRIDS SORGHUM LINES UNDER THE ECOLOGICAL CONDITION OF BURSA and MUSTAFAKEMALPASA**

**ABSTRACT**

This study is conducted to assess the effects of sowing density on yield and yield components in sweet sorghum x sudangrass promising hybrids sorghum lines under the the ecological condition of Bursa and Mustafakemalpaşa in the vegetation period of 2010. In this study E-26, E-28 and 29(1) sorghum lines were used as material, the effects of four different interval on plant height (cm), green forage yield (kg/da), dry matter yield (kg/da) and raw protein ratio (%) were investigated.

At the end of study, under Bursa conditions, different sweet sorghum x sudangrass hybrids and different intervals showed difference on plant height (I. Reaped; 296,7-313,3 cm, II. Reaped; 182,5-214,7 cm), green forage yield (I. Reaped; 4798,0-8707,0 kg/da, II. Reaped; 3522,0-4033,7 kg/da), dry matter yield (I. Reaped; 1518,8-2917,6 kg/da, II. Reaped; 516,4-788,1 kg/da). The highest green forage yield was obtained from interactions 29(1) x 2,5 cm (8707,0 kg/da). Under Mustafakemalpaşa conditions, plant height (287,3-325,7 cm), green forage yield (4796,0-6574,7 kg/da), dry matter yield (1224,1-1999,4 kg/da) results showed

difference. The highest green forage yield was obtained from interactions 29(1)x2,5 cm and E-26x2,5 cm and E-26 x 7,5 cm.

**Keywords:** Sweet sorghum x sudangrass hybrid, sowing density, green forage yield, dry forage yield, raw protein ratio

## GİRİŞ

Bitkisel üretimde amaç, ekolojik koşulları optimum şekilde değerlendirebilecek ve üretim amaçlarına cevap verebilecek ürün çeşitlerinden en üst verimi almaktır. Bu duruma hayvansal üretim açısından bakıldığında da, kaliteli fakat en düşük maliyetli yemlerle hayvanların beslenmesi ve en yüksek düzeyde gelir elde etmektir. Ucuz ve kaliteli yem deyince de akla ilk olarak silaj gelmektedir. Silaj yapımında en yaygın olarak kullanılan materyalin başında mısır gelmekte olup, onu sorgum-sudan otu melezi ve diğer sorgum türleri izlemektedir.

Son yıllarda tarım arazilerimizde yer almaya başlayan diğer yem bitkisi grubu sorgum-sudan otu ve darılardır. Sorgum türlerinin birbirleriyle kolayca melezlenmesinden yararlanılarak geliştirilmiş pek çok melez çeşit bulunmaktadır. Sorgum x sudan otu melezi; sorgumdan daha çok ot üretmekte ve sudan otundan daha kaliteli görülmektedir. Bu özellikleri nedeniyle ekimi giderek yaygınlaşmaktadır. Bitkisel özellikleri yönünden daha çok sudan otuna benzemekte, ancak ondan daha yüksek boylu ve daha yapraklı görülmekte, kardeş sayısı da daha fazla olmaktadır. Toprak ve iklim istekleri sudan otuna benzeyen melez çeşitler; daha hızlı bir gelişme göstermektedirler. Ekimden 40-45 gün sonra biçime gelir. Sorgum-sudan otu melezlerinin sorgumdan daha verimli ve sudan otundan daha kaliteli oluşlarından dolayı günümüzde oldukça fazla çeşit geliştirilmiştir (Soya ve ark., 2004).

Bu araştırmada ümitvar şeker darısı-sudanotu melez hatlarının Bursa ve Mustafakemalpaşa koşullarında bitki sıklığının ot verimi ve çeşitli özellikler üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma 2010 yılında Uludağ Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi deneme alanı ve Mustafakemalpaşa ekolojik koşullarında iki lokasyon olarak yürütülmüştür. Denemenin yapıldığı alanlar düz ve sulu tarıma elverişlidir. Araştırmada E-26, E-28 ve 29 (1) şeker darısı x sudan otu deneysel melezlerinden elde edilen hatlar kullanılmıştır. Söz konusu hatlar, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde geliştirilmiştir. Denemede, E-26, E-28 ve 29(1) şeker darısı x sudan otu melezi hatlarının dört farklı sıra üzeri mesafede ekimlerinin verim özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Deneme, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Denemelerin ekimi; Uludağ Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi deneme alanında 14 Mayıs 2010; Mustafakemalpaşa ekolojik koşullarında 15 Mayıs 2010 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Ekim ile birlikte dekara yaklaşık 8 kg saf fosfor, 8 kg saf potasyum ve 8 kg saf azot (15-15-15) verilerek toprağa karıştırılmıştır. Denemede ikinci azot dozu (8 kg N/da) bitkilerin 40-50 cm olduğu dönemde ikinci çapa ile birlikte verilmiştir. Denemede yabancı ot kontrolü çapa ile çıkıştan sonra ve bitkiler 40-50 cm boya ulaştıklarında olmak üzere iki kere yapılmıştır. Sulama, bitkiler ihtiyaç duydukça 10-12 günde bir sulama yapılmıştır. Denemede bitki boyu (cm), yeşil ot verimi (kg/da), kuru madde verimi (kg/da) ve ham protein oranı (%) özellikleri incelenmiştir.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

### Bitki Boyu (cm)

Araştırmada saptanan hatlar, sıra üzeri mesafeler ve hat-sıra üzeri mesafe kombinasyonuna ait ortalama bitki boyu değerleri Çizelge 1'de sunulmuştur.

**Çizelge 1.**Hatların, Sıra Üzeri Mesafelerin ve Hat-Sıra Üzeri Mesafe Kombinasyonlarının Ortalama Bitki Boyu Değerleri (cm)

		HAT	Sıra Üzeri Mesafe				Hat Ort.	
			2.5 cm	5.0 cm	7.5 cm	10.0 cm		
BURSA	I.BİÇİM	E-26	302.3 d-f	305.0 cd	313.3 a	298.0 gh	304.7	
		E-28	299.0 f-h	308.7 bc	311.7 ab	304.3 de	305.9	
		29 (1)	308.7 bc	296.7 h	300.7 e-g	313.0 a	304.8	
		Sıra Üzeri Msf. Ort.	303.3 B	303.4 B	308.6 A	305.1 B		
		Biçim Ort.						305.1
		HAT						Hat Ort.
	II.BİÇİM	HAT	Sıra Üzeri Mesafe				Hat Ort.	
			2.5 cm	5.0 cm	7.5 cm	10.0 cm		
		E-26	184.4	195.5	189.5	200.5	192.5 B	
		E-28	214.7	207.9	211.1	190.5	206.1 A	
		29 (1)	183.8	182.5	196.7	196.9	190.0 B	
		Sıra Üzeri Msf. Ort.	194.3	195.3	199.1	196.0		
Biçim Ort.						196.2		
MKPAŞA	I.BİÇİM	Hatlar	Sıra Üzeri Mesafe				Hat Ort.	
			2.5 cm	5.0 cm	7.5 cm	10.0 cm		
		E-26	297.7	296.0	287.3	294.0	293.8 B	
		E-28	309.0	325.7	310.0	309.7	313.6 A	
		29 (1)	313.0	298.7	302.7	294.0	302.1 B	
		Sıra Üzeri Msf. Ort.	306.6	306.8	300.0	299.2		
Biçim Ort.						303.2		

Hatlar arası farklılıklara baktığımızda Bursa'da I. Biçimde bitki boyu 304.7-305.9 cm aralığında değişirken, II. biçimde en yüksek bitki boyu E-28 hattından (206.1 cm) bulunurken, en düşük bitki boyu E-26 (192.5 cm) ve 29(1) (190.0 cm) hatlarında bulunmuştur. Mustafakemalpaşa'da I.biçimde en yüksek bitki boyu E-28 hattında (313.6 cm) tespit edilirken en düşük bitki boyu 29(1) (302.1 cm) ve E-26 (293.8 cm) hatlarında saptanmıştır. Sıra üzeri mesafelerin bitki boyu üzerine önemli etkide bulunduğu Bursa'da I. Biçimde en yüksek bitki boyu 308.6 cm ile 7.5 cm, en düşük bitki boyu ise sırası ile 2.5 cm, 5.0 cm ve 10.0 cm (303.3, 303.4 ve 305.1 cm) sıra üzeri mesafelerinden elde edilmiştir. Bursa'da I. biçimde önemli etkide bulunmama ile beraber ortalama bitki boyu 196.2 cm olarak belirlenmiştir. Mustafakemalpaşa'da da sıra üzeri mesafeler bitki boyunu etkilememiştir ve bitki boyu değerleri 299.2-306.8 cm aralığında değiştiği belirlenmiştir. Bursa'da I. biçimde en yüksek bitki boyu 313.3 cm ile E-26 x 7.5 cm ve 313.0 cm ile 29(1) x 10.0 cm'de elde edilirken, en kısa bitki boyu 296.7 cm ile 29(1) x 5 cm interaksyonunda tespit edilmiştir. Bursa'da II. biçimde bitki boyu değerleri 182.5-214.7 cm aralığında değiştiği belirlenmiştir. Mustafakemalpaşa'da I. biçimde bitki boyu değerleri 287.3-325.7 cm aralığında değiştiği tespit edilmiştir. Bitki boyunda bölgeler arası farklılıklar birbirine çok yakın bulunmuştur. Nitekim Bursa'da I. biçimde 305.1 cm olan bitki boyu. Mustafakemalpaşa'da I. biçimde 303.2 cm olarak tespit edilmiştir. Çalışmada bitki boyu I. biçimde her iki bölgede de birbirine yakın bulunmuştur ve Bursa'da II. biçim ise I. biçime göre azalmıştır. Elde ettiğimiz bitki boyu değerleri Yılmaz (2004) ve Güneş ve ark. (2005)'in bulgularıyla farklılık

göstermektedir. Bu durumun kullanılan materyalden ve yetiştirildiği bölge koşullarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

#### Yeşil Ot Verimi (kg/da)

Bursa'da I. biçimde en yüksek yeşil ot verimi 6959.0 kg/da ile 29(1) hattında belirlenmiştir. II. biçimde 3861.9 kg/da ile E-28 ve 3464.5 kg/da ile 29(1) hatlarından elde edilmiştir (Çizelge 2). Yine Bursa'da I. biçimde en düşük yeşil ot verimi 5189.4 kg/da ile E-28 hattında elde edilirken. II. biçimde 3168.2 kg/da ile E-26 hattında tespit edilmiştir. Bursa'da I. biçimde sıra üzeri mesafelerin ortalamalarına bakıldığında en yüksek yeşil ot verimi 7238.3 kg/da ile 2.5 cm'de elde edilirken. en düşük yeşil ot verimi 5726.3 kg/da ile 10.0 cm'de belirlenmiştir. Bursa'da II. biçimde ise yeşil ot verimi üzerine etkili olmayan sıra üzeri mesafe ortalamaları 3240.2-3641.4 kg/da değerleri arasında belirlenmiştir. Bursa'da I. biçimde hatxsıra üzeri mesafe interaksiyonlarının önemli çıktığı araştırmada en yüksek yeşil ot verimi 8707.0 kg/da ile 29(1)x2.5 cm interaksiyonundan. en düşük yeşil ot verimi 4798.0 kg/da ile E-28x7.5 cm. interaksiyonundan elde edilmiştir. Bursa'da II. biçimde ise yeşil ot verimi üzerine önemli etkide bulunmayan hatxsıra üzeri mesafe interaksiyonlarının ortalamaları 2755.9-4033.7 kg/da değerleri arasında değişmektedir (Çizelge 2).

**Çizelge 2.** Hatlar Hatların, Sıra Üzeri Mesafelerinin ve Hat-Sıra Üzeri Mesafe İnteraksiyonlarının Ortalama Yeşil Ot Verimi Değerleri (kg/da)

BURSA	I.BİÇİM	Hatlar	Sıra Üzeri Mesafe				Hat Ort.
			2.5 cm	5.0 cm	7.5 cm	10.0 cm	
		E-26	7282.0 b	6669.0 c	6678.0 c	6164.0 e	6698.3 B
E-28	5725.0 f	5264.7 g	4798.0 ı	4969.0 h	5189.4 C		
29 (1)	8707.0 a	6593.0 cd	6490.0 d	6046.0 e	6959.0 A		
Sıra Üzeri Msf. Ort.	7238.3 A	6175.6 B	5988.7 C	5726.3 D			
Biçim Ort.						6282.2	
BURSA	II. BİÇİM	Hatlar	Sıra Üzeri Mesafe				Hat Ort.
			2.5 cm	5.0 cm	7.5 cm	10.0 cm	
		E-26	3135.9	2755.9	3119.5	3661.5	3168.2 B
E-28	3889.1	3784.1	4033.7	3740.6	3861.9 A		
29 (1)	3628.0	3180.6	3527.6	3522.0	3464.5 AB		
Sıra Üzeri Msf. Ort.	3551.0	3240.2	3560.3	3641.4			
Biçim Ort.						3498.2	
MKPAŞA	I.BİÇİM	Hatlar	Sıra Üzeri Mesafe				Hat Ort.
			2.5 cm	5.0 cm	7.5 cm	10.0 cm	
		E-26	6344.0 ab	6102.0 bc	6221.0 abc	5892.0 c	6139.8 A
E-28	5316.0 d	5476.0 d	4796.0 e	5275.0 d	5215.8 B		
29 (1)	6574.7 a	6045.7 bc	5966.0 bc	5376.0 d	5999.6 A		
Sıra Üzeri Msf. Ort.	6078.2 A	5874.6 AB	5661.0 BC	5514.3 C			
Biçim Ort.						5785.1	

Mustafakemalpaşa'da yeşil ot verimi üzerine önemli etkide bulunan hatlarda en yüksek yeşil ot verimini 6139.8 kg/da ile E-26 ve 5999.6 kg/da ile 29(1) hatlarından elde edilirken. en düşük yeşil ot verimi 5215.8 kg/da ile E-28 hattında belirlenmiştir. Yeşil ot verimi üzerine önemli etkide bulunan sıra üzeri mesafelerde en yüksek yeşil ot verimi 6078.2 kg/da ile 2.5 cm'de ve 5874.6 kg/da ile 5.0 cm'de elde edilirken, en düşük yeşil ot verimi



5514.3 kg/da ile 10.0 cm’de saptanmıştır. Hatxsıra üzeri mesafe interaksiyonlarının etkili olduğu yeşil ot veriminde en yüksek değeri 6574.7 kg/da ile 29(1) x 2.5 cm. 6344.0 kg/da ile E-26x2.5 cm ve 6221.0 kg/da ile E-26 x 7.5 cm interaksiyonlarında elde edilirken, en düşük değer 4796.0 kg/da ile E-28 x 7.5 cm interaksiyonunda belirlenmiştir. Yapılan çalışmada sıra üzeri mesafeler arttıkça yeşil ot verimi azalma göstermiştir. Yeşil ot verimindeki bu azalma m<sup>2</sup>’deki bitki sayısının azalmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çalışmada elde edilen Bursa’da ve Mustafakemalpaşa bölgeleri değerleri arasındaki farklılık iklim değişikliklerinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Araştırmada elde edilen yeşil ot verimi değerleri İptaş ve Yılmaz (1995) (5875.9-7577.4 kg/da), Kızıl ve Tansı (1995) (5612.9-7792.7 kg/da), Çeçen ve ark. (2005) (5619-7327 kg/da)’nın bulgularıyla benzerlik gösterirken, Keskin ve ark. (2004) (4182.0-5032.0 kg/da) ve Çiğdem ve Uzun (2005) (2378-5023 kg/da)’un belirlediği yeşil ot verimlerinden ise yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durumun deneme alanının bulunduğu yörenin sahip olduğu iklimden, kullanılan çeşitlerden ve biçim zamanlarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

### Kuru Madde Verimi (kg/da)

Kuşkusuz ki bu çalışmadaki asıl amaç, yeşil ot ve kuru ot veriminin yüksek olduğu en uygun hat ve sıra üzeri mesafeleri belirlemektir. Bursa’da I. biçimde en yüksek kuru madde verimi 2347.5 kg/da ile 29(1) ve 2256.1 kg/da ile E-26 hatlarından elde edilirken, en düşük kuru madde verimi ise 1809.4 kg/da ile E-28 hattında belirlenmiştir. Yine Bursa’da II. biçimde en yüksek kuru madde verimi 769.3 kg/da ile E-28 ve 684.1 kg/da ile 29(1) hatlarından elde edilirken, en düşük kuru madde verimi 613.8 kg/da ile E-26 hattında saptanmıştır (Çizelge 3).

**Çizelge 3.** Hatların, Sıra Üzeri Mesafelerinin ve HatxSıra Üzeri Mesafe Kombinasyonlarının İnteraksiyonlarının Ortalama Kuru Madde Verimi Değerleri (kg/da)

		Hatlar	Sıra Üzeri Mesafe				Hat Ort.	
			2.5 cm	5.0 cm	7.5 cm	10.0 cm		
BURSA	I.BİÇİM	E-26	2674.5	2225.4	2192.7	1931.8	2256.1 A	
		E-28	1930.8	1833.3	1518.8	1954.7	1809.4 B	
		29 (1)	2917.6	2049.0	2179.2	2244.2	2347.5 A	
		Sıra Üzeri Msf. Ort.	2507.6	2035.9	1963.6	2043.6		
		Biçim Ort.				2137.7		
	II. BİÇİM	Hatlar	Sıra Üzeri Mesafe				Hat Ort.	
			2.5 cm	5.0 cm	7.5 cm	10.0 cm		
		E-26	624.3	516.4	625.5	689.0	613.8 B	
		E-28	766.9	782.4	788.1	739.7	769.3 A	
		29 (1)	695.3	598.9	747.9	694.5	684.1 AB	
Sıra Üzeri Msf. Ort.				695.5	632.6	720.5	707.7	
Biçim Ort.				689.1				
MKPAŞA	I.BİÇİM	Hatlar	Sıra Üzeri Mesafe				Hat Ort.	
			2.5 cm	5.0 cm	7.5 cm	10.0 cm		
		E-26	1761.0	1999.4	1900.2	1509.7	1792.6	
		E-28	1678.4	1847.7	1448.0	1470.9	1611.2	
		29 (1)	1897.7	1813.0	1906.0	1224.1	1710.2	
		Sıra Üzeri Msf. Ort.	1779.0 A	1886.7 A	1751.4 A	1401.6 B		
Biçim Ort.				1704.7				

Kuru madde verimi üzerine önemli etkide bulunmayan Mustafakemalpaşa deneme alanında hatların ortalama verimi ise 1611.2-1792.6 kg/da aralığında olduğu belirlenmiştir. Sıra üzeri mesafelerin kuru madde verimi üzerine etkilerinin önemsiz olduğu Bursa'da ortalamalar; I. biçim 1963.6 -2507.6 kg/da. Bursa'da II. biçimde 632.6-720.5 kg/da aralıklarında değiştiği tespit edilmiştir. Sıra üzeri mesafelerin önemli etkide bulunduğu Musatafakemalpaşa'da en yüksek kuru madde verimi 1886.7 kg/da ile 5.0 cm'den. 1779.0 kg/da ile 2.5 cm'den ve 1751.4 kg/da ile 7.5 cm'den elde edilirken. en düşük kuru madde verimi 1401.6 kg/da ile 10.0 cm'de bulunmuştur (Çizelge 3). Hatxsıra üzeri mesafe interaksiyonlarının önemsiz çıktığı araştırmanın ortalamaları; Bursa'da I. biçimde 1518.8-2917.6 kg/da, Bursa'da II. biçimde 516.4-788.1 kg/da ve Mustafakemalpaşa I. biçimde 1224.1-1999.4 kg/da aralıklarında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 3). Çalışmada kuru madde verimi açısından bölgeler arasında ortaya çıkan farklılık denemelerin ekim tarihlerinin farklı olmasından doğan iklim değişikliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Araştırmada elde ettiğimiz bulgular İptaş ve Yılmaz (1995) (1213.4-1727.5 kg/da) ile benzerlik göstermekte, Gündüz (1994) (423.2-728.5 kg/da), Keskin ve ark. (2004) (1360.3-1495.8 kg/da) ile farklılık göstermektedir.

#### KAYNAKLAR

- Çeçen. S., Öten. M., Erdurmuş. C. 2005. Batı akdeniz sahil kuşağında sorgum (*Sorghum bicolor* L.) sudan otu (*Sorghum sudanense* stapf.) ve mısırın (*Zea mays* L.) ikinci ürün olarak değerlendirilmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 2005. 18 (3). 337-341.
- Çiğdem. İ., Uzun. F. 2005. Samsun ili taban alanlarında ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek bazı silajlık sorgum ve mısır çeşitleri üzerine bir araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 2006. 21 (1) : 14-19.
- Gündüz. O. 1994. Bursa koşullarında farklı bitki sıklıklarının sorgum ve sudan otu melezinin iki ot tipi çeşidinde ot verimi ve kalitesine etkilerini belirlemesi üzerine bir araştırma. uludağ üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. No: .Bursa.
- Güneş. A., Acar. R. 2005. Karaman ekolojik koşullarında silajlık sorgum-sudan otu melezinin II. ürün olarak yetiştirme imkânlarının belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 19 (35) : (2005) 8-15.
- İptaş. S., Yılmaz. M. 1995. Silajlık sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) ve sorgum x sudan otu melezleri (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* stapf)'nde farklı sıra aralıklarının bazı morfolojik ve tarımsal özelliklere etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 12:203-212.
- Keskin. B., Yılmaz. İ.H., Akdeniz. H. 2004. Sorgum x sudan otu melezi (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* Staph.) çeşitlerinde hasat zamanının verim ve verim unsurlarına etkisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 2005. 36 (2). 145-150.
- Kızıl. S., Tansı. V. 1995. Çukurova koşullarında 11. ürün sezonunda yetiştirilen bazı silaj ve tane sorgum (*Sorghum bicolor* L.) çeşitlerinde farklı ekim sıklıklarının verim üzerine olan etkileri. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. 22-25 Eylül 1997. Sy: 472-476. Samsun.
- Soya. H., Avcıoğlu. R., Green. H. 2004. Yem Bitkileri. Hasad Yayıncılık s:204-208.
- Yılmaz. Ş. 2004. Amik ovası koşullarında ana ürün olarak yetiştirilen silaj sorgum ve sorgum x sudan otu melezinde ekim zamanının hasıl verimine etkisi. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi. 19-22 Ekim 2009. Hatay.

## BUĞDAY VE MISIR ÜRETİMİNDE BİTKİSEL ATIKLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Sait AYKANAT<sup>1</sup>, Yasin KORKMAZ<sup>1</sup>, Hatun BARUT<sup>1</sup>, M. Murat TURGUT<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana

<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, Adana

Sorumlu Yazar: [saitaykanat@hotmail.com](mailto:saitaykanat@hotmail.com)

### Özet

Buğday ve mısır bitkileri; ülkemiz tahıl üretiminin en başta gelen tahıllardandır. Bu her iki üründe hem insan hem de hayvan beslenmesinde oldukça önemli bir yere sahiptir. Buğday ve mısırın dane ve türevleri çoğunlukla insan beslenmesinde kullanılırken, bitkisel atıkları da hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır. Hayvancılıkta; buğday ve mısır anızlarında hayvan otlatması yapılmakta veya sap-saman toplanarak değerlendirilmektedir. Saplar kuru ot olarak balyalanmakta ve değişik oranlarda rasyonlara konulmaktadır.

Ülkemizde bitkisel atıkların değerlendirilmesi konusu henüz tam gelişmemiştir. Bitkisel üretimden elde edilen atıklar; toprağı iyi işleyebilmek ve dolayısıyla da kendisinden sonraki ürünü daha rahat ekebilmek için çoğunlukla yakılmaktadır. Aslında bu bitkisel atıkların yakılması yerine hayvancılıkta altlık ve besleme amaçlı, mantar üretiminde kompost olarak ve ekolojik tarımda ise toprağın yapısını iyileştirmek amacıyla toprağı karıştırılarak kullanılması mümkündür. Selülöz oranı kayda değer bitkisel atıklarda kağıt ve karton sanayinde kullanılabilir. Ayrıca buğday sapsarı değişik renklerde boyanarak turistik amaçlı el sanatları (sifriye, duvar süsü), ekolojik ev ve ev eşyaları (yastık, minder) yapımında da kullanılmaktadır.

Enerji bitkileri tarımı ve yan ürünlerinin kullanımı da son zamanlarda güncelliğini arttırmıştır. Bu konudaki çalışmalar birkaç özel firma ile Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü bünyesinde 2008 yılında kurulan, enerji bitkileri tarımı araştırma merkezinin de yürütülmektedir. Bitkisel atıkların yapılarından dolayı bir enerji ihtiva ettiği ve yoğunlaştırılmış katı yakıt (briket-pelet) maddesi olarak ta kullanılabilirlikleri anlaşılmıştır. Buna bağlı olarak ta biyokütleyle dayalı sanayi sektörü de hızla gelişmeye başlamıştır ama henüz günümüzde yeterli düzeyde değildir.

Bu çalışmada; buğday ve mısır sapsarının değişik kullanım olanakları hakkında derlenen bilgiler sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Buğday Sapsarı, Mısır Sapsarı, Tarımsal Atıklar, Biyokütle, Kompost

### EVALUATION OF HERBAL WASTES IN THE PRODUCTION OF WHEAT AND CORN

Sait AYKANAT<sup>1</sup>, Yasin KORKMAZ<sup>1</sup>, Hatun BARUT<sup>1</sup>, M. Murat TURGUT<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute, Adana

<sup>2</sup> Cukurova University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Machinery, Adana

Wheat and corn crops, foremost of cereal plants in our country grain production. These two products both human and animal nutrition is a very important place. Wheat and maize grain and derivatives are often used in human nutrition, plant wastes used in animal

feeding. Livestock, animal grazing stubble of wheat and corn or stem-straw collected and evaluated. Stalks are baling as dry grass and used in the different rates in ration.

Evaluation of vegetable waste in our country is not yet fully developed. Vegetable waste from production, the land itself, the next best product, process and thus often burned to sow more comfortable. In fact, this vegetable waste incineration instead of animal husbandry base for supply purposes the mushrooms in the production of compost and ecological agriculture of the soil structure in order to improve the soil is mixed. Cellulose ratio remarkable vegetable waste paper and cardboard industry can be used. Also wheat stems in different colours and painted a tourist crafts (sifriye, wall decorations), ecological home and household appliances (cushion) is also used in the production.

Agricultural energy crops and by-products usage in recent times, the timeliness of decision-making. Studies on this subject have a few private firm with the black sea Agricultural Research Institute, founded in 2008, energy crops, agriculture research center carried out. Herbal wastes due to their structure of the energy contained by the intensified solid fuel (briquettes-pellet) of the usability of it. Thus, biomass, based on the industrial sector began to develop quickly, but yet today, is not sufficient.

In this study, wheat, and corn stalks different about the usage possibilities of the compiled information is presented.

**Key Words:** Wheat Straw, Corn Stalks, Agricultural Waste, Biomass, Compost

## GİRİŞ

Tarımsal atıklar; bitkisel ve hayvansal ürün elde edilmesi ve işlenmesi sonucunda ortaya çıkan atık ve artıklardır. Üretilen katı atıkların miktarı ve içerik özellikleri topluluk ya da toplumların sosyoekonomik özellikleri, beslenme alışkanlıkları, gelenekler, coğrafya, meslekler ve iklim gibi değişik şartlardan etkilenmektedir. Tarımsal atıklar üç grupta incelenebilir:

1.Bitkisel üretim sonucunda arta kalan atıklar: Ekili alan, orman, nadas alanı, meyve ve sebze ekili alanlarda yapılan bitkisel üretimler sonucunda ürün olarak nitelendirilemeyen bitkisel kütle atık olarak değerlendirilir.

Bu atıklar saman, sap, sömek, kabuk, çekirdek, budama atığı olarak gruplandırılabilir. Atık miktarı üretim alanının büyüklüğü ile orantı gösterir. Fakat teorik atık miktarı ile gerçek atık miktarı birbirini tutmamaktadır. Atık miktarını önemli ölçüde etkileyen faktör verimdir.

2.Hayvansal üretim sonucunda arta kalan atıklar: Hayvansal üretim sonucu oluşan atıklar hayvan dışkıları ve kesim işlemi sonucu kalan iç organlardır. Hayvan dışkıları yakıt olarak (tezek) ve gübre olarak kullanılmaktadır. İç organlardan oluşan atıklar ise kompost gübre olarak kullanımı mümkündür.

3.Tarım ürünlerinin işlenmesi sonucu oluşan atıklar: Tarım ürünlerinin doğrudan kullanıma geçmeden önceki işlemleri (öğütme, ayıklama, kurutma...) sonucu ortaya çıkan atıklardır. Bunlar sap, saman, kabuk, çekirdek gibi kullanımı olmayan atıklardır.

Dünyada ve ülkemizde tarımsal üretimin artışıyla beraber bitkisel hasat atıkları miktarları da yıldan yıla artış göstermektedir. Bu bitkisel kökenli atıklar; ciddi bir organik madde kaynağı olmanın yanı sıra içermiş oldukları bitki besin maddeleri yönünden de önemli bir potansiyele sahiptirler. Özellikle organik madde yönünden fakir olan ülkemiz toprakları için bu atıklar, önemli bir organik madde kaynağı olma özelliğindedirler. Aynı zamanda; günümüzde bu atıklardan uygun karışımlar ile bitki yetiştirme ortamı olarak da yararlanılabilmektedir. Kullanılan bu atıkların özelliklerinin bilinmesi tarımsal üretimde başarı oranının artışının sağlanmasında faydalı olacaktır. Bitkisel kökenli bu atıklar; yetiştirme ortamı olarak bu gün Dünyada ve ülkemizde fazla miktarlarda kullanılan ve

Dünyadaki kaynakları giderek azalmakta olan torf için bir alternatif olarak görülmekte ve torfun yerine kullanım imkânları araştırılmaktadır.

Türkiye’de her yıl yaklaşık olarak 14 milyon ha alanda hububat tarımı yapılmakta (Anonymous, 2006a) ve büyük miktarlarda anız üretilmektedir. Tahıl üretiminin yüksek olduğu veya münavebe sisteminde hububat türünün yer aldığı yörelerde hayvancılık da yapılmıyorsa saman ve anızlar önemli bir sorun teşkil etmektedir (Pılanalı, 2001). Yetiştirme şekline göre değişmekle birlikte hububatlardan buğday, arpa ve yulaf ile yaklaşık olarak 230 kg/da sap verimi alınmaktadır (Di Blasi ve ark., 1997).

Tahıl sapları, kavuzları ve diğer bitki kabukları yüksek miktarda bitki besin elementi içermektedirler. Bu materyallerin kompostlanması ile besin maddesi bakımından zengin bir organik gübre elde edilebilir. Bunların uygulanması ile toprakların bitki besin elementleri ve organik madde içeriği artırılmış olur. Saman diğer organik gübreler gibi küçümsemeyecek miktarda besin maddesi içermektedir (Pılanalı, 2001). Kaboneka ve ark. (2006) tarafından yapılan çalışmada buğday anızının 5.5 g/kg N, 0.4 g/kg P, 0.9 g/kg S, 10.4 g/kg K, 2.9 g/kg Ca, 0.6 g/kg Mg içerdiği ve C/N oranının 76.4 olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmadan görüldüğü gibi buğday anızı özellikle potasyum (K) ve azot (N) bakımından zengin bir materyaldir. Dolayısıyla tarım alanlarında kompostlanarak kullanılmaları ile mevcut besin içeriklerinin geri kazanılması mümkün olacaktır. Ancak; bu materyallerin C/N oranının yüksek olması azotun mikroorganizmalarca bağlanmasına bazı kültür bitkilerinde yüksek düzeylerde ve erken dönemlerde azot gereksinimleri dolayısıyla azot noksanlık belirtilerinin görülmesine neden olabilmektedir. Bu nedenle samanın yanı sıra toprağa bir miktar da azotlu gübre verilmesi yararlı olmaktadır. Örneğin yulaf samanı için her bir ton kuru madde için 7 kg saf azot ilavesi çürümeyi hızlandıracaktır. Ortalama olarak her bir ton kuru madde için 8-9 kg saf azot ilavesi gereklidir (Pılanalı, 2000).

### **BİTKİSEL ATIKLARIN ORGANİK MADDE KAYNAĞI OLARAK KULLANILMASI**

Organik madde; toprağın canıdır. Kısmen çürümüş, kısmen de sadece parçalanmış bitki ve hayvan artıkları birikiminden ibarettir. Değişik oran ve bileşimlerde temel olarak C, H, O, N ile birlikte mikro elementler içerir. Bitki veya hayvan mikroorganizma kökenli materyallerden oluşur. Bu madde toprak mikroorganizmaları tarafından sürekli olarak parçalanmakta ve çürümeye devam etmektedir. Bu nedenle toprakta kalıcı bir madde değildir. Onun için de, toprağa devamlı ve düzenli olarak bitki artıkları katmak suretiyle, yenilenmesi şarttır.

İdeal bir tarla toprağında % 5 civarında organik madde olması gerekir ama malesef ülkemiz topraklarının % 90’ında organik madde içeriği yeterli düzeyde değildir. Mineral toprakların ise organik madde içeriği daha da düşüktür.

Organik maddenin toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine olan olumlu etkileri yapılan pek çok çalışma ile belirlenmiştir (Kacar, 1986). Organik madde, strüktür gelişimi, su ve besin elementlerinin toprakta tutulması, mikroorganizma aktivitesi gibi toprak özelliklerini etkilemektedir. Türkiye topraklarının %75.6’sının, Akdeniz bölgesi topraklarının da %75.1’inin organik madde içeriği yetersizdir (< % 2) (Pılanalı, 2001). Dolayısıyla ülkemiz koşullarında organik madde içeriği, toprak üretkenlik kapasitesini etkileyen önemli bir parametredir. Ülkemizde en önemli organik madde kaynağı ahır gübresidir (Bayındır ve ark., 2004). Fakat son yıllarda yapılan çalışmalar pek çok bitkisel atığın da iyi birer organik madde kaynağı olabileceğini göstermiştir (Kacar ve ark., 1996., Sönmez ve ark., 2002., Kütük ve Çaycı 2005). Bitkisel atıkların toprağa sağlamış oldukları organik madde miktarları atık miktarına, bitki tür ve çeşidine, yetiştirme şekli ve iklimsel koşullara bağlı olarak değişmektedir. Bitkilerin hasadı sonucunda meydana gelen atık miktarları da birbirinden farklıdır. Bu nedenle toprağa sağlayacakları bitki besin maddesi ve organik madde miktarları da değişmektedir (Di Blassi ve ark., 1997).

Tarımsal üretim faaliyetleri veya fabrikasyon işlemleri sonucunda oluşan pek çok materyal örneğin; şekerpancarı baş ve yaprakları, tahıl sapları, fındık zuru, çay işleme atıkları, tütün



fabrikasyon atıkları, bira endüstrisi atıkları, gül işleme atıkları, maya fabrikası atıkları vb. tarımda kullanılabilirlerdir.

Ayrıca; son 20 yıldır bitki yetiştirme tekniklerinde ve ortamlarda torf kullanımı artmış, ancak torfun temini azalmıştır. Torf gibi yenilenemeyen kaynakların azalması, yetiştirme ortamı olarak yeni alternatif arayışlarına neden olmuştur (Benito ve ark., 2005b). Bu amaçla alternatif olarak ağaç kabukları, bitki budama atıkları, atık mantar kompostu, üzüm cibresi vb. pek çok atık yetiştirme ortamı olarak kullanılmaya başlamıştır.

### **BİTKİSEL ATIKLARIN YAKIT OLARAK KULLANIMI**

Bitkisel atıkların yapılarından dolayı farklı düzeylerde enerji ihtiva ettiği ve yoğunlaştırılmış katı yakıt (briket-pelet) maddesi olarak ta kullanılabilirlikleri saptanmıştır. Örneğin; biyokütleden faydalanmanın birçok yönü vardır. Bunlar; sıkıştırılmış bitkisel atıkların yakıt enerjisinin yanında, mobilya sanayinde sunta ve yalıtım maddesi olarak ta kullanımındadır.

Biyokütlenin enerji olarak değerlendirilmesinde ise, katı, sıvı ve gaz yakıtlar elde etmek için çeşitli teknolojiler kullanılır. Biyoetanol, biyogaz, biyodizel gibi yakıtların yanı sıra, yine biyokütleden elde edilen, gübre, hidrojen, metan ve odun briketi gibi daha birçok yakıt türü saymak olanaklıdır.

Ülkemizde buğday ve mısır haricinde birçok endüstri bitkileri yetişebilmektedir. Ancak bu bitkilerin artıkları da verimli kullanılmamaktadır. Genellikle tarlalarda yakılan veya doğaya terk edilen bu bitki artıklarının değerlendirilmesi son yıllarda Avrupa ülkelerinde önem kazanmıştır. Örneğin; buğday ve mısır hasadından sonra tarlada kalan bitkisel atıklar toplanmakta ve preslenerek briket-pelet haline yani suni odun haline getirilebilmektedir. Elde edilen suni odunlarda özel üretilen sobalarda ısı değeri yüksek yakıt maddesi olarak kullanılmaktadır.

Bitkisel atıklardan enerji eldesini etkileyebilecek bazı durumlar vardır. Atık maddeler yaygın olarak kullanılan yakıtlardır. Bileşimi, yoğunluğu, ısı değeri ve diğer özellikleri atıktan atığa değişmektedir. Katı atık yada bir yakıtın enerji kaynağı olarak kullanımı, yakıtın niceliği, pazara yakınlığı gibi çok sayıda etkenlere bağlıdır. Atık yada yakıtın değerini belirleyen en önemli etken onun bileşimidir. Atıklarda kömüre göre nem oranı yüksektir. Kül ve kükürt oranı düşüktür.

### **BİTKİSEL ATIKLARIN KOMPOST OLARAK KULLANIMI**

Kompostlaşma işlemi uygun sıcaklık ve nem miktarlarının sağlandığı havalı ortamlarda mikrobiyal canlılar tarafından organik materyalin biyolojik olarak ayrışma ve yeniden yapılanmalarından oluşan işlemdir. İyi bir kompostun oksijen oranı % 12 ve nem oranı % 50-60 civarında olmalıdır. Kompost yığınının koyduğumuz organik materyaldeki son amacımız humus oluşturmaktır. Humusun birçok fiziksel yararı vardır. Bunların en önemlileri ise toprağın bünyesini ve yapısını iyileştirmesi; böylelikle de demir, çinko gibi iz elementlerin bitkiler tarafından kullanılabilir formda dönmelerini sağlamasıdır. Ayrıca bir toprağın humus içeriğinin iyi olması gevşekliğini ve su tutma kapasitesini artırarak kuraklığa mukavemetini sağlamaktadır.

Bitkisel üretimde kompost kullanmanın en temel amacı ise topraktaki yararlı organizmaların çoğalması ve fonksiyonlarını sürdürebilmesi yanında toprağın mineral besin maddesi içeriğini arttırmaktır.

Gelişmiş ülkelerde artarak biriken tarım ve endüstri atıkları araştırmacıları, düşük maliyetli atık materyallerin mantar yetiştiriciliğinde kullanılarak değerlendirilmesi yönünde çalışmaya yöneltmiştir. Lignoselülozca zengin atık maddelerin değerlendirilmesinde, en ekonomik ürünün mantar olduğu ve bu atıkların mantar yetiştiriciliğinde kompost yapımında kullanılacağı birçok araştırmacı tarafından ifade edilmektedir (Wood 1984, Senyah 1988,



Smith ve Wood 1990). Mantar yetiştiriciliğinin geliştiği ülkelerde, ülkenin hatta bölgelerin organik madde varlığına göre birçok kompost formülü geliştirilerek uygulamaya aktarılmıştır. Ülkemizde de bölgelere göre yaygın olarak tarımı yapılan ürünlere ait bol miktarda bulunan atıkların kompost yapımında kullanılması hem ekonomiye katkı sağlanması hem de çevre kirliliğinin önlenmesi bakımından büyük önem taşımaktadır.

Günümüzde atık/artıkların doğaya yeniden kazandırılması, çevreye zarar vermesinin engellenmesi, ekonomik olarak değerlendirilmesi hem kıt kaynakların optimal değerlendirilmesi hem de çevre kirliliğinin önlenmesi bakımından da büyük öneme sahiptir.

Kompost yapımında yaygın olarak kullanılan ham maddelerin en önemlileri arasında çeşitli ağır gübreleri (özellikle tavuk dışkısı), bitkisel atıklar (sap-saman veya kuru ot) ve testere ile rende talaşı yer almaktadır. Karbon ağırlıklı materyalden oluşan kompost yavaş olgunlaşır ancak toprağa uygulandığında besin maddelerinin salınımı ve toprağın su tutma kapasitesi yönünden daha uzun yıllar hizmet verir. Bu tür odunsu materyalin parçalanmadan sonra ön işlem olarak bir süre su içerisinde bekletilerek bünyesine su çekmesinin sağlanması üretimi hızlandırmaya yardım edecektir.

### **BUĞDAY VE MISIR ATIKLARININ BİTKİSEL ÖRÜCÜLÜKTE KULLANILMASI**

Bitkisel örücülük; kültürü yapılan bazı bitkilerin sapını, yapraklarını, ince dallarını yada kalın saplarını yarararak ince şeritler haline getirdikten sonra, çeşitli şekillerde değerlendirme işidir. Elde edilmesi kolay ve ucuz olup, ürün turistik ve ekonomik açıdan önem taşımaktadır. Bitkisel örücülük dünyanın en eski el sanatlarından biridir. Kazılar sonucu elde edilen sepet parçalarından, sepet örücülüğü sanatının M.Ö 1400 yıllarından beri var olduğu anlaşılmıştır.

Buğday ve mısır bitkilerinin ülkemiz güzel el sanatları arasında olan bitkisel örücülükte de kullanımı vardır. Türkiye’de kullanılan bitkisel örücülük hammaddeleri arasında söğüt, kargı kamışı, zakkum, çavdar, mısır ve buğday gelmektedir.

Mısırların hasat zamanında koçanları ayrılarak kullanılır. Çavdar ve mısırdaki olduğu gibi hasat mevsiminde yani sonbaharda toplanır. 1-3 metreye kadar boylanır. Her mısır bitkisinde 1-3 adet mısır koçanı bulunur. Mısır koçan yaprakları şerit hâlinde örülmüş olarak veya örülmeden hasır, möble, çanta, çöp sepeti, ekmek sepeti, zenbil, sandalye oturma yeri ve dikiş sepeti gibi ürünlerin yapımında kullanılır. En eski kültür bitkilerinden olan buğdayın sapları ise bitkisel örücülükte en önemli hammaddelerden biridir. Boyanarak veya doğal renginde zarif meyve tabakları, sini zenbil, kapaklı ve kulplu küçük sepetlerin yapımında kullanılır.

Yüzyıllar boyunca gelip geçen çeşitli kavim ve uygarlıklar, doğanın cilvelerine karşı durabilmek amacıyla, ellerine geçen her türlü malzemeyi değerlendirmişlerdir. İşte bu düşünceyle ortaya çıkan çeşitli ürünler, zaman içerisinde bir halk sanatı haline gelmiş ve ülkenin önemli hediyelik eşyalarından birini oluşturmuştur. Özellikle bayanların, boş zamanların değerlendirirken, hayal gücü ve göz nurunu katarak oluşturduğu özgün motiflerin bir araya gelmesiyle ortaya çıkan ve sele, sesta, paneri, sini, sofrası gibi adlarla tanımlanan sap örgüleri, yerel olarak kalem örücülüğü olarak ta ifade edilmektedir.

Buğday tanelerini taşıyan başakların değerlendirilmesinden sonra ortada kalan saplar, boylarına göre sınıflandırdıktan sonra, kök boya veya kumaş boyalarıyla renklendirilip kurumaya bırakılır. Daha sonra kolay biçimlendirmeyi sağlamak amacıyla ısıtılan ve sürekli olarak nemli bezlere sarılı tutulan kalemler, 'biz' denilen çelik bir şiş yardımıyla dolgu malzemesi olan kuru ot üzerine örülür. **Sesta** yapımında kullanılan kalemlerin 'ciberunda' denilen özel bir buğday türünün sapları olması tercih edilir. Hafifliği, nem barındırmaması, dekoratif özelliği ve boş zaman değerlendirme amacına hizmeti nedeniyle bir zamanlar evlerimizin işlevsel eşyalarını oluşturan **sestalar**, günümüzde yalnızca turistlerin ve geleneksel trustik dekorasyon meraklılarının da ilgisini çekmektedir.

Bitkisel örücülükte hammaddeleri doğal renkleriyle kullanmak gerekir. Ancak bitki

cinsi, nem, sıcaklık, küf, fazla ıslatma gibi etmenler bitkinin rengini bozabilir. Yapılacak ürünün güzel görünmesi için aynı tonda olmasını sağlamak gerekir. Bunun için saplar ağartılır. Ağartma işi için saplar güneş etkisinde bırakılabilir; kükürt ve klorlu ağartıcılar kullanılabilir. Oksijenli ağartıcılardan hidrojen peroksit, sodyum perborat, hidro sülfid gibi kimyasal maddelerle de ağartma yapılabilir.

## SONUÇ

Bitkisel atıklar veya tarımsal endüstri atıklarının tarımda başarılı bir şekilde kullanılabileceği yapılan pek çok çalışma ile belirlenmiştir. Bitkisel kökenli atıklar ciddi bir organik madde kaynağı olmanın ötesinde içermiş oldukları kimi bitki besin maddeleri yönünden de önemli bir potansiyele sahiptirler. Bu materyallerin geri kazanımı ile hem organik madde içeriği düşük olan topraklarımızın organik madde içeriği artırılmış olacak hem de bitki besin maddesi yönünden zenginleşeceği için daha az kimyasal gübre kullanılmış olacaktır.

Bitkisel atıkların değerlendirilmesinde kullanılacak olan atığın özelliğinin bilinmesi tarımsal üretimde başarı oranını daha da artıracaktır. Atığın sahip olduğu özelliklere göre bunların belli dozlarda toprağa uygulanması veya uygun karışımlar halinde yetiştirme ortamı olarak kullanılması mümkün görülmektedir. Sonuç olarak; tarımsal amaçlarla kullanılan bu atıklarla hem Dünya’da giderek azalmakta olan torf’a bir alternatif sağlanmış olacak hem de çevreye geliş güzel atılan ve çevre kirliliğine neden olan bu atıklardan gerek yetiştirme ortamı olarak gerekse organik madde ve bitki besin maddesi kaynağı olarak yararlanılmış olacaktır. Bu atıkların tarımda kullanılması ile de ülke ekonomisine katkıda bulunulabilecektir.

Dünyada artan Nüfus ve gelişmekte olan teknolojiye bağlı olarak enerji gereksinim sürekli artmakta ve bu durum sınırlı olan birincil enerji kaynaklarının giderek azalmasına neden olmaktadır. Enerji kullanımı refah seviyesinin yükselmesiyle hızla artmaktadır. Dolayısıyla yakıt tüketimi hızlı bir şekilde artmakta, bu ise iyi, kaliteli yakıtların hızla tükenmesine neden olmaktadır. Bu nedenle dünya çapında yeni enerji kaynakları bulma çabaları artmaya devam etmektedir.

Çevre dostu yeni ve yenilenebilir enerji kaynakları arasında yer alan biyokütle özellikle gelişmekte olan ülkeler için uygulama alanı en geniş olan enerji kaynağıdır. Bitkisel artıklardan enerji elde edilmesi günümüzde biyokütle içerisinde en önemli yere sahip olmaktadır. Son yıllarda bir çok ülke bu konuya büyük önem vermekte, bu konu hakkında önemli çalışmalar yapmaktadır. Avrupa ve Amerika ülkelerinde bitkisel artıklardan enerji eldesi gün geçtikçe artmaktayken maalesef ki ülkemiz için çok önemli olan bu yöntem henüz tam anlamıyla kullanılmamaktadır. Türkiye’deki enerji problemlerine kısmen çözüm olabilmesi açısından biyokütle kaynakları verimli bir şekilde kullanılmalıdır. Enerji problemlerini sürekli çözebilmek için enerji kaynağı olarak biyokütlenin etkili kullanım sistemleri geliştirilmelidir ve araştırmalar biyokütlenin konvansiyonel, gaz, sıvı ve fosil yakıtlara ilave diğer yakıtlara dönüşümü üzerinde yoğunlaşılmalıdır. İlk yatırım maliyetinin yüksek olması ve yeni gelişen bir teknoloji olması nedeniyle sonuçlarının tam anlamıyla belli olmayabileceği düşünülerek böyle bir masraftan kaçınmak amacıyla ülkemizde şu an için pek kullanılmamaktadır. Ancak şu ana kadar yapılan çalışmalarda elde edilen olumlu sonuçlar nedeniyle gerekli uygulamalar ülkemizde de hız kazanmaktadır. Yalnız bu konuya ülke idarecilerinin destek olması, gerekli çalışmalara ön ayak olması gerekmektedir. Böylece ülkemizde bulunan milyonlarca m<sup>3</sup>’lük atık değerlendirilerek ekonomimize büyük ölçüde katkıda bulunacaktır.

Sonuç olarak; kullanılmayan tarımsal ve endüstriyel atıkların; bir şekilde değerlendirilmesi, hem çevrenin korunmasına katkıda bulunacağından hem de yetiştirilmesi sırasında yeni iş gücüne ihtiyaç duyulacağından, bölge ve ülke ekonomisine katkı sağlayacaktır.

**KAYNAKLAR**

- Anonymous, 2006a. FAO Yearbook. Statical Databases.
- Bayındır, Ş., Şahin, S., Uysal, F. 2004. Türkiye’de Çiftlik Gübresi Kullanım Potansiyeli. Türkiye 3.Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre, 11-13 Ekim, 2004. ss 735.
- Benito, M., Masaguer, A., De Antonio, R., Moliner, A. 2005b. Use of Pruning Waste Compost as a Component in Soilless Growing Media. Bioresource Technology 96, 597-603.
- Di Blasi, C., Tanzı, V., Lanzetta, M. 1997. A Study of the Production of Agricultural Residues in Italy. Biomass and Bioenergy Vol. 12 No.5 pp. 321-331.
- Kaboneka, S., Nivyiza, J.C., Sibomana, L. 2006. Effects of Nitrogen and Phosphorus Fertilizer Addition on Wheat Straw Carbon Decomposition in a Burundi Acidic Soil. [http://www.prgaprogram.org/webciat/tsbf\\_institute/managing\\_nutrient\\_cycles/AfNetCh10.pdf](http://www.prgaprogram.org/webciat/tsbf_institute/managing_nutrient_cycles/AfNetCh10.pdf)
- Kacar, B. 1986. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları No: 20.
- Kacar, B., Taban, S., Kütük, A.C. 1996. Çay Atıklarının Zenginleştirilmiş Organik Gübreye Dönüştürülerek Kullanılması Araştırma Geliştirme Uygulama Projesi. Kesin Rapor, Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü Rize.
- Kütük, C., Çaycı, G. 2005. Effect of Beer Factory Sludge on Yield Components of Wheat and Some Soil Properties. [http://toprak.org.tr/isd/isd\\_57.htm](http://toprak.org.tr/isd/isd_57.htm)
- Pılanalı, N. 2000. Tarladaki Anızı Yakma, Toprağın Geleceğini Karartma. Hasad Dergisi Yıl: 16 Sayı: 168, 26-28.
- Pılanalı, N. 2001. Tezek Bir Yakıt Değildir, O Toprak İçin Bir Kandır. Hasad Dergisi Yıl:16 Sayı: 190, 16-18.
- Senyah JK (1988) Mushroom Form Waste Materials. In: Robinson RK (ed), Developments in Food Microbiology, Elsevier Applied Science Publishers Ltd, UK, 1-22.
- Smith JF, Wood DA (1990) Cultivation of Edible Fungi on Plant Residues. In: Coughtan MP, Amaral MT (eds), Advance in Biological Treatment of Lignocellulosic Materials, Elsevier Applied Science, Collago, 297-310.
- Sönmez, S., Kaplan, M., Orman, Ş., Sönmez, İ. 2002. Antalya-Kumluca Yöresi Domates Seralarında Hasat Sonrası Bitkisel Atıklarla Kaldırılan Besin Maddeleri Miktarları ve Bu Atıkların Değerlendirilmesi İle İlgili Öneriler. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15 (1), 19-25.
- Wood DA (1984) Microbial processes in mushroom cultivation; a large scale solid substrate fermentation. Journal Chem. Tech. Biotechnol. 34, 232-240.

## EKMEKLİK BUĞDAY GENOTİPLERİNİN ÇİÇEKLENME SONRASI KLOROFİL İÇERİĞİ DEĞİŞİMİ VE BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLERLE İLİŞKİLERİ

Bilge Bahar<sup>1</sup>, Mehmet Yıldırım<sup>2</sup>, Önder Albayrak<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gümüşhane Üniversitesi, Şiran Mustafa Beyaz MYO, Gümüşhane

<sup>2</sup>Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Diyarbakır

### Özet

Bu çalışmada, buğdayın farklı gelişme dönemlerinde klorofil içeriğinin değişimi ile bazı tarımsal özellikler arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

Bu amaçla, GAP Bölgesi'nde ekimi yapılan altı ekmeklik buğday çeşidi ile CIMMYT'ten sağlanan hatlar arasından seçilen dört ümitli ekmeklik buğday hattı materyal olarak kullanılmıştır. Deneme, Tesadüf Blokları deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak 2009-2010 yetiştirme mevsiminde, Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Uygulama ve Araştırma Alanında yürütülmüştür. Tam çiçeklenme (ZGS 69) ve dane dolum dönemi ortası (ZGS 80)'nda, genotiplerin klorofil içerikleri klorofil metre ile SPAD biriminden ölçülmüş; klorofil kaybı belirlenmiş ve başaklanma zamanı, bitki boyu, biyolojik verim, dane verimi, hasat indeksi, bin dane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı gibi tarımsal özelliklerle ilişkileri saptanmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre, biyolojik verim hariç tüm tarımsal özellikler ile her iki ölçüm döneminde klorofil içeriği ve klorofil kaybı bakımından genotipler istatistiki olarak önemli farklılıklar göstermiştir. Ayrıca verim ve hasat indeksi, tam çiçeklenme döneminde ölçülen klorofil içeriği ile olumsuz önemsiz ilişki gösterirken; dane dolum dönemi ortasında ölçülen klorofil içeriği ile olumlu önemli ilişkiler göstermiştir. Karakterlerarası ilişkiler incelendiğinde, dane verimi, biyolojik verim, hasat indeksi, bin dane ağırlığı ve bitki boyunun klorofil kaybı ile olumsuz önemli ilişkiler gösterdiği; böylece, herhangi bir gelişme döneminde ölçülen klorofil içeriğinin bitki verimliliği üzerinde tek başına etkili olmadığı, daha çok dane dolum dönemindeki klorofil kaybının önem taşıdığı ortaya konmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Klorofil içeriği; Yeşil kalma; SPAD; Ekmeklik buğday.

### RELATIONSHIPS BETWEEN CHANGES IN POST-ANTHESIS CHLOROPHYLL CONTENT AND AGRONOMICAL TRAITS OF BREAD WHEAT GENOTYPES

#### Abstract

In this study, relationships between agronomical traits of bread wheats and chlorophyll changings at different generative developmental stages of the crops were evaluated. For this aim, trial was carried out with 10 bread wheat genotypes at the Research Area of the Field Crops Department, Agricultural Faculty of Dicle University, in Turkey during 2009-2010 growth season. Chlorophyll contents of the genotypes were measured by a portable chlorophyll meter at the stages of full anthesis (ZGS 69) and the middle of the grain filling (ZGS 80) of the crops. Genotypes showed statistically significant differences for all agronomical traits except biomass, chlorophyll contents, and chlorophyll loss. Also, yield and harvest index were negatively found non-significant correlated with chlorophyll content at

ZGS 69 while they showed positive significant correlations at ZGS 80. Moreover, grain yield, biomass, harvest index, thousand kernel weight, and plant height showed negative significant correlations with chlorophyll loss. Thus, it has been obviously presented that determination of the chlorophyll loss at grain filling period will be more effective than basic chlorophyll content at any developmental stage of the crop on the yield and regarded agronomical characters.

**Key words:** Chlorophyll content; Stay green; SPAD; Bread wheat.

## Giriş

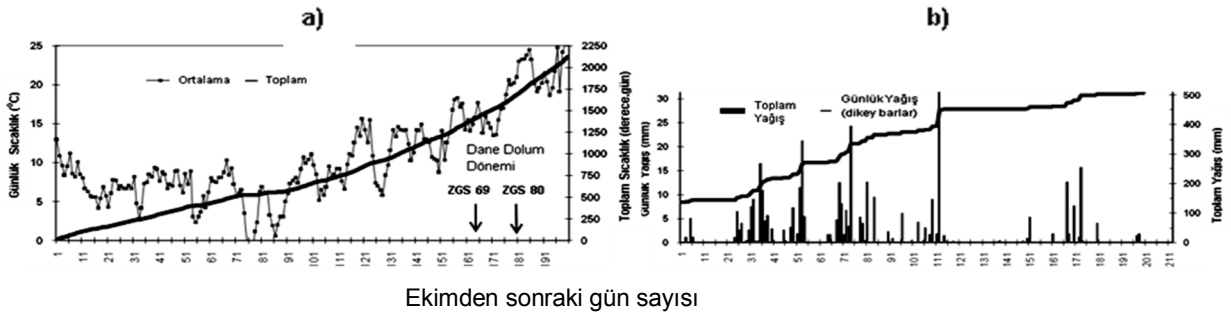
Klorofil, ışık enerjisini soğuran ve bu enerjiyi fotosentetik sisteme gönderen önemli bir fotoreseptör pigment olup (Demmig-Adams ve Adams, 1996); klorofil içeriği, tarımsal araştırmalarda yaprağın yeşil kalması ya da geç yaşlanmasını belirlemede kullanılır. Kumar ve ark. (2010), sıcak veya kuraklık stresinde asimilasyonun kısıtlı olduğu dönemlerde, yeşil kalma özelliğinin buğdayın dane dolum döneminde kilit rol oynadığını belirtmişlerdir. Spano ve ark. (2003), yeşil kalma süresinin artışıyla birlikte buğdayda verimin de arttığını bildirmişlerdir. Bitki yeşilliğini belirleyen bir çok yöntem bulunmakta olup; bunlardan ilki Arnon (1949)'a aittir. Bu yöntemle göre yapraklardan organik ekstraksiyonla elde edilen çözeltide spektrofotometrik yöntemle klorofil  $\text{mg g}^{-1}$  biriminden ölçülmektedir. Daha sonra Adamsen ve ark. (1999), Dymond ve Trotter (1997) ile Clarke (1997)'ın geliştirdikleri dijital kamera yöntemini iyileştirerek buğdayda yaşlanmayı saptamada kullanmışlardır. Bu yöntemle göre, bitki yeşilliğinin saptanmasında yeşil / kırmızı renk oranına göre bir indeks esas alınmaktadır. Yine Hafsi ve ark. (2007), yaprağın yaşlanmasını belirlemede benzer olarak numerik görüntü analizi (NIA-Numerical Image Analysis) tekniğini kullanmışlardır. Bu yöntemlerden başka, yaprağın yeşil kalması görsel ölçeklerle de belirlenebilmektedir (Adu ve ark., 2011). Yeşillik indeksinin belirlenmesinde, spektrofotometrik yöntemle göre daha ucuz, daha kolay, ölçüm materyaline zarar vermeyen ve tarla koşullarına iyi uyum sağlayan başka bir yöntem de klorofilmetre ile ölçüm yöntemi olup, son yıllarda sıklıkla kullanılmaktadır (Vidal ve ark., 1999; Lopes ve ark., 2012; Rigon ve ark., 2012). Buğdayda, dane verimi ile yaşlanma arasındaki önemli olumsuz ilişkilerin saptanması (Ellen, 1987), yeşil kalma ya da yaşlanmanın önemini vurgulamış; yaprakta klorofil çalışmaları önem arz etmiştir.

Bu çalışmada, buğdayda çiçeklenme sonrasında klorofil içeriği ve/veya klorofil kaybındaki değişimler ile dane verimi ve diğer tarımsal özellikler arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

## Materyal ve Yöntem

Deneme, 2009-2010 yetiştirme mevsiminde, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Araştırma Alanı'nda kurulmuş; altı ticari ekmeklik buğday çeşidi ile dört çeşit adayı materyal olarak kullanılmıştır. Dört tekrarlamalı olarak, tesadüf blokları deneme desenine göre kurulan denemenin parselleri  $4.8 \text{ m}^2$  alanında olup, ekim işlemi 13 Kasım 2009'da gerçekleştirilmiştir. Metrekareye 450 adet tohumun ekildiği denemede, fosforun ( $6 \text{ kgda}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$ ) tamamı ekim öncesi, azotun ( $12 \text{ kgda}^{-1}$ ) yarısı ekim öncesi diğer yarısı da kardeşlenme döneminde uygulanmıştır. Meteorolojik verilere göre deneme, ekim öncesi toplam 136 mm ve toplamda vejetasyon süresince 507 mm yağış almış olup; ortalama sıcaklık, başaklanma dönemine kadar  $15^\circ\text{C}$ 'nin altında seyretmiş; dane dolumu ortasından fizyolojik olgunlaşmaya kadar  $20\text{-}25^\circ\text{C}$  arasında değişim göstermiştir (Şekil 1). Deneme, hasat olgunluğuna geldiğinde; 20 Haziran 2010'da Hege-125 parsel biçerdöveri ile hasat edilmiştir.





**Şekil 1.** 2009-2010 yetiştirme mevsimi, deneme yeri (Diyarbakır) iklim koşulları (a: sıcaklık, b: yağış değerleri).

Bitkilerin fenolojileri, Zadoks ve ark. (1974)'nın geliştirdiği Zadoks Büyüme Skalası (ZGS)'na göre kaydedilmiştir. Denemede ele alınan tarımsal özellikler (başaklanma süresi, bitki boyu, biyolojik verim, dane verimi, hasat indeksi, bin dane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı), Bell ve Fischer (1994)'e göre incelenmiş; klorofil içerikleri, SPAD 502 Plus tipi klorofilmetre ile tam çiçeklenme (ZGS 69) ve dane dolun dönemi ortasında (ZGS 80), bayrak yaprakların orta noktasında ve her parselde 10 bayrak yaprağında ölçülmüştür.

Veriler, JMP 5.0.1 istatistik programı kullanılarak, tesadüf blokları deneme desenine göre test edilmiş ve her özellik için genotipler arasındaki etkili farkları görmek için F testi uygulanmış; ortalamalar arasındaki karşılaştırmalar Student's t-testi ile yapılmıştır. Karakterlerarası ilişkiler ise yine aynı istatistik programda belirlenmiştir.

### Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Varyans analiz sonuçlarına göre genotipler, dane verimi bakımından  $P < 0.05$  olasılık düzeyinde, diğer tüm tarımsal özellikler yönünden (biyolojik verim hariç)  $P < 0.01$  olasılık düzeyinde önemli farklılıklar göstermiştir (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** Ekmeklik buğday genotiplerinde incelenen tarımsal özellikler yönünden varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları.

Varyasyon Kaynağı	Sd	Kareler Ortalaması						
		BS	BB	BV	DV	Hİ	BDA	HLA
<b>Genotip</b>	9	83.847**	144.591**	1440	328.5*	76.510**	174.710**	21.197**
<b>Tekerrür</b>	3	2.692	12.656	462	083.4	9.210	7.968	2.645
<b>Hata</b>	27	1.358	11.746	948	106.7	4.591	4.882	0.402
<b>Genel</b>	39	20.497	42.473	1024	156.1	21.543	44.311	5.373
<b>DK (%)</b>		0.8	3.6	20.4	23.0	7.2	6.1	0.8

BS, Başaklanma Süresi; BB, Bitki Boyu; BV, Biyolojik Verim; DV, Dane Verimi; Hİ, Hasat İndeksi; BDA, Bin Dane Ağırlığı; HLA, Hektolitre Ağırlığı; Sd, Serbestlik derecesi; DK, Değişim Katsayısı; \*,  $P < 0.05$  olasılık düzeyinde önemli; \*\*,  $P < 0.01$  olasılık düzeyinde önemli.

Çizelge 2, ekmeklik buğday genotiplerinin tarımsal özelliklerine ilişkin ortalama değerleri ve en küçük güvenilir farkları (EGF) göstermektedir. Buna göre, genotiplerin başaklanma süreleri, 144 gün (BM4 hattı) ile 157 gün (Pehlivan); bitki boyu, 90.0 cm (Özkan) ile 102.8 cm (Pehlivan) arasında değişim göstermiştir. İstatistiki olarak önemli olmamakla birlikte, genotiplerin biyolojik verimleri  $1290 \text{ kg da}^{-1}$  (Özkan) ile  $1830 \text{ kg da}^{-1}$  (Pehlivan) arasında değişmiş; dane verimi,  $290 \text{ kg da}^{-1}$  (Colfiorito) ve  $610 \text{ kg da}^{-1}$  (BM1 hattı); hasat indeksi, %20.7 (Colfiorito) ile %35.2 (BM1 hattı); bindane ağırlığı, 23.4 g (Colfiorito) ile 42.9 g (BM1 hattı); hektolitre ağırlığı,  $75.3 \text{ kg hl}^{-1}$  (Colfiorito) ile  $83.5 \text{ kg hl}^{-1}$  (Özkan) arasında dağılım göstermiştir.



**Çizelge 2.** Ekmeklik buğday genotiplerinin tarımsal özelliklerine ilişkin ortalama değerler.

Genotip	BS (gün)	BB (cm)	BV (kg da <sup>-1</sup> )	DV (kg da <sup>-1</sup> )	Hİ (%)	BDA (g)	HLA (kg hl <sup>-1</sup> )
BM1	146 cd	98.3 abc	1740	610 a	35.2 a	42.9 a	81.6 b
BM2	148 cd	91.7 d	1320	420 bcd	32.0 bcd	38.6 bc	80.3 c
BM3	145 de	93.4 cd	1330	440 bc	33.5 abc	43.6 a	79.1 d
BM4	144 e	99.1 ab	1500	430 bcd	28.7 efg	39.7 bc	78.8 d
Colfiorito	153 b	90.9 d	1410	290 d	20.7 h	23.4 e	75.3 f
Özkan	156 a	90.0 d	1290	350 cd	27.1 fg	35.9 c	83.5 a
Dariel	152 b	94.9 bcd	1590	440 bc	30.5 cde	29.7 d	78.4 de
Nurkent	153 b	101.3 a	1680	440 bc	25.8 g	29.3 d	77.7 e
Pehlivan	157 a	102.8 a	1830	550 ab	30.1 def	39.6 b	80.9 bc
Sagittario	152 b	82.9 e	1430	480 abc	33.8 ab	39.7 b	80.8 bc
<b>Ortalama</b>	<b>151</b>	<b>94.5</b>	<b>1510</b>	<b>450</b>	<b>29.8</b>	<b>36.2</b>	<b>79.6</b>
<b>EGF<sub>0.05</sub></b>	<b>1.7</b>	<b>5.0</b>	<b>ÖD</b>	<b>150</b>	<b>3.1</b>	<b>3.2</b>	<b>0.9</b>

BS, Başaklanma Süresi; BB, Bitki Boyu; BV, Biyolojik Verim; DV, Dane Verimi; Hİ, Hasat İndeksi; BDA, Bin Dane Ağırlığı; HLA, Hektolitre Ağırlığı; EGF<sub>0.05</sub>, P<0.05 olasılık düzeyinde En Küçük Güvenilir Fark; ÖD: Fark önemli değil.

\* Aynı harf grubuna giren değerler EGF<sub>0.05</sub>'e göre farklı değildir.

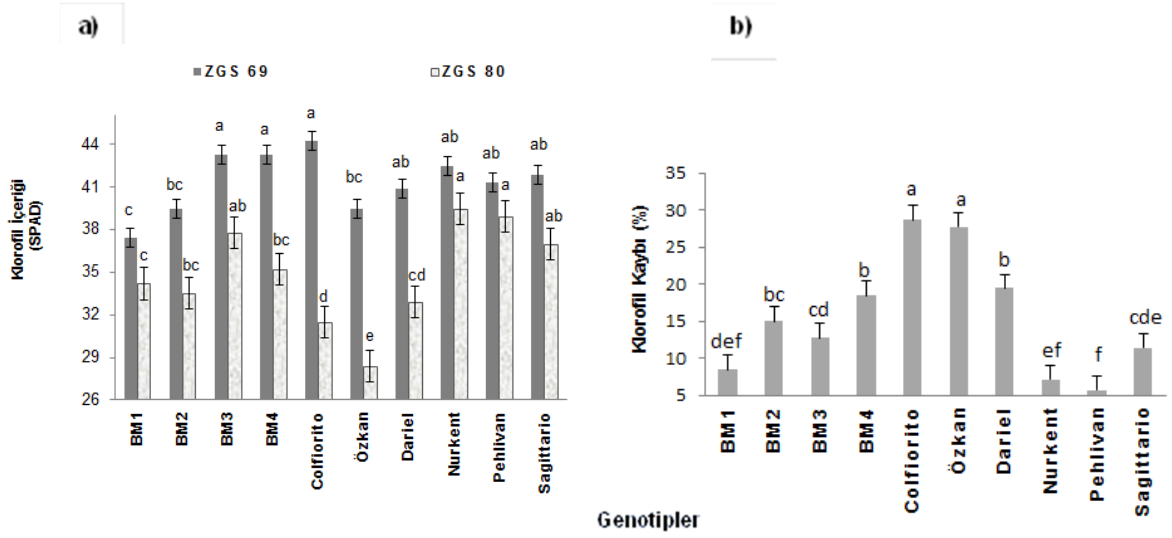
Farklı gelişme dönemlerindeki klorofil içerikleri ile klorofil kaybı bakımından genotipler, P<0.01 olasılık düzeyinde farklılıklar göstermiş olup (Çizelge 3); klorofil içeriği, tam çiçeklenme döneminde 37.4 (BM1 hattı) ile 44.2 (Colfiorito) SPAD birimi; dane dolum dönemi ortasında, 28.4 (Özkan) ile 42.5 (Nurkent) SPAD birimi arasında değişim göstermiştir (Şekil 2.a). SPAD biriminden klorofil ölçümüyle ilgili olarak Gutierrez-Rodriguez ve ark. (2000), çiçeklenme döneminde ekmeklik buğdayda benzer sonuçları elde ederken; Yıldırım ve ark. (2011) başaklanma döneminde makarnalık buğdayda yaptıkları çalışmada, daha yüksek değerler elde etmişlerdir. Klorofil kaybı %5.7 (Pehlivan) ile %28.7 (Colfiorito) arasında değişim göstermiştir (Şekil 2.b). Nurkent çeşidi (%7.2) ve BM1 hattı (%8.4), Pehlivan çeşidi gibi düşük klorofil kaybı göstermiş ve istatistiki olarak aynı grupta yer almakta olup; böyle genotipler dane dolumunun ilerleyen dönemlerinde yeşil kalma özelliği gösteren, başka bir deyişle geç yaşlanan genotiplerdir.

**Çizelge 3.** Ekmeklik buğday genotiplerinde farklı gelişme dönemlerinde incelenen klorofil ve klorofil kaybına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları.

Varyasyon Kaynağı	Sd	Kareler Ortalaması		
		Klorofil (ZGS 69)	Klorofil (ZGS 80)	Klorofil Kaybı
Genotip	9	17.686**	49.197**	261.515**
Tekerrür	3	7.103	6.162	60.175
Hata	27	5.301	3.299	14.830
Genel	39	8.298	14.111	75.246
DK (%)		5.6	5.2	24.9

ZGS 69, tam çiçeklenme dönemi; ZGS 80, dane dolum dönemi ortası; Sd, Serbestlik derecesi; DK, Değişim Katsayısı; \*\*, P < 0.01 olasılık düzeyinde önemli.

Çizelge 4. incelendiğinde, klorofil içeriğinin çiçeklenme döneminde sadece hektolitre ağırlığı ile önemli olumsuz ilişkili (r= -0.495\*) bulunurken, diğer tarımsal özelliklerle istatistiki olarak ilişkisi saptanmamıştır. Gutierrez-Rodriguez ve ark. (2000), çiçeklenme döneminde SPAD değerleri ile biyolojik verim arasında önemli olumsuz ilişki saptarken, çalışmamızda her iki gelişme döneminde de bu iki özellik arasında önemli ilişki bulunmamıştır. Yapılan bu çalışmada sadece dane dolum dönemi ortasında, dane verimi ile klorofil içeriği arasında olumlu ilişki bulunurken (Çizelge 4), bazı araştırmacılar çiçeklenme döneminde de olumlu ilişkiler saptamışlardır (Fischer ve ark., 1998; Vidal ve ark., 1999).



**Şekil 2.** Ekmeklik buğday genotiplerinin; a) farklı gelişme dönemlerinde (ZGS 69, tam çiçeklenme; ZGS 80, dane dolum dönemi ortası) klorofil içerikleri, b) klorofil kaybı değerleri. Düşey barlar, ortalamaların standart hatasını; aynı harf grupları ise genotipler arasında  $P < 0.05$  önem düzeyinde farklılık bulunmadığını göstermektedir.

Ayrıca bu çalışmada, sadece dane dolum döneminde yeşillik indeksi (SPAD okumaları) ile klorofil kaybı arasında çok sıkı olumlu ilişki bulunması, dane dolumunun ilerleyen dönemlerinde en az klorofil kaybıyla, en yavaş yaşlanma gösteren genotiplerin, yeşil kalma özelliklerini en iyi sürdürebilen genotipler olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda böyle genotipler, düşük klorofil kayıpları ile yüksek dane verimi gösterebilen genotiplerdir. Nitekim, dane verimi ile klorofil kaybı arasındaki sıkı olumsuz ilişki ( $r = -0.546^{**}$ ), bu bulguyu vurgulamaktadır. Buğdayda dane verimi ile yaşlanma arasındaki olumsuz ilişkiler, bazı araştırmacılar tarafından da doğrulanmaktadır (Ellen, 1987; Hafsi ve ark., 2007). Ayrıca klorofil kaybı ile biyolojik verim ( $r = -0.319^*$ ), hasat indeksi ( $r = -0.502^{**}$ ), bin dane ağırlığı ( $r = -0.423^{**}$ ) ve bitki boyu ( $r = -0.330^*$ ) arasında önemli olumsuz ilişkiler bulunmuştur. Klorofil kaybı ile çoğu tarımsal özellikler arasındaki bu olumsuz ilişkiler, buğdayda yeşil kalma ya da geç yaşlanmanın önemini daha da vurgulamaktadır.

**Çizelge 4.** Ekmeklik buğday genotiplerinin klorofil içerikleri ve klorofil kaybı ile tarımsal özellikler arasındaki ilişkiler ( $n = 40$ ).

Özellik	BS	BB	BV	DV	Hİ	BDA	HLA	KL <sub>ZGS 69</sub>	KL <sub>ZGS 80</sub>
KL <sub>ZGS 69</sub>	0.007	-0.111	-0.110	-0.275	-0.278	-0.238	-0.495 <sup>**</sup>		
KL <sub>ZGS 80</sub>	-0.125	0.240	0.232	0.349 <sup>*</sup>	0.312 <sup>*</sup>	0.262	-0.181	0.372 <sup>*</sup>	
KL-K	0.148	-0.330 <sup>*</sup>	-0.319 <sup>*</sup>	-0.546 <sup>***</sup>	-0.502 <sup>**</sup>	-0.423 <sup>**</sup>	-0.128	0.290	-0.778 <sup>***</sup>

BS, Başaklanma Süresi; BB, Bitki Boyu; BV, Biyolojik Verim; DV, Dane Verimi; Hİ, Hasat İndeksi; BDA, Bin Dane Ağırlığı; HLA, Hektolitire Ağırlığı; KL<sub>ZGS 69</sub>, tam çiçeklenme döneminde klorofil içeriği; KL<sub>ZGS 80</sub>, dane dolum dönemi ortasında klorofil içeriği; KL-K, klorofil kaybı; \*, \*\*, \*\*\* Sırasıyla  $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$  ve  $P < 0.001$  olasılık düzeylerindeki ilişki katsayıları.

**Kaynaklar**

- Adamsen, F.G., P.J. Pinter, E.M. Barnes, R.L. LaMorte, G.W. Wall, S.W. Leavitt, B.A. Kimball. 1999. Measuring wheat senescence with a digital camera. *Crop Science* 39:719-724.
- Adu, M.O., D.L. Sparkes, A. Parmar, D.O. Yawson. 2011. Stay green in wheat: Comparative study of modern bread wheat and ancient wheat cultivars. *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science* 6:16-24.
- Arnon, D.I. 1949. Copper enzymes in isolated chloroplast polyphenol oxidase in *Beta vulgaris*. *Plant Physiol.* 24:1-15.
- Bell, M.A. and R.A. Fischer. 1994. Guide to Plant and Crop Sampling: Measurements and Observations for Agronomic and Physiological Research in Small Grain Cereals. Wheat Special Report No: 32, p. 66. CIMMYT, Mexico.
- Clarke, T.R. 1997. An empirical approach for detecting crop water stress using multispectral airborne sensors. *Horttechnology* 7:9-16.
- Demmig-Adams, B. and W.W. Adams. 1996. The role of xanthophyll cycle carotenoids in the protection of photosynthesis. *Trends in Plant Science* 1:21-27.
- Dymond, J. R. and C.M. Trotter. 1997. Directional reflectance of vegetation measured by a calibrated digital camera. *Optics* 18:4314-4319.
- Ellen, J. 1987. Effects of plant density and nitrogen fertilization in winter wheat (*Triticum aestivum* L.): I. Production pattern and grain yield. *Neth. J. Agric. Sci.* 35:137-153.
- Fischer, R.A., D. Rees, K.D. Sayre, Z.M. Lu, A.G. Condon, A.L. Saavedra. 1998. Wheat yield progress associated with higher stomatal conductance and photosynthetic rate, and cooler canopies. *Crop Science* 38:1467-1475.
- Gutierrez-Rodriguez, M., M.P. Reynolds, A. Larque-Saavedra. 2000. Photosynthesis of wheat in a warm, irrigated environment. II. Traits associated with genetic gains in yield. *Field Crops Research* 66:51-62.
- Hafsi, M., J. Akhter, P. Monneveux. 2007. Leaf senescence and carbon isotope discrimination in durum wheat (*Triticum durum* Desf.) under severe drought conditions. *Cereal Research Communications* 35:71-80.
- Kumar, U., A.K. Joshi, M. Kumari, R. Paliwal, S. Kumar, M.S. Roder. 2010. Identification of QTLs for stay green trait in wheat (*Triticum aestivum* L.) in the 'Chirya 3' × 'Sonalika' population. *Euphytica* 174:437-445.
- Lopes, M. and M.P. Reynolds. 2012. Stay-green in spring bread wheat can be determined by spectral reflectance measurements (normalized difference vegetation index) independently from phenology. *Journal of Experimental Botany* 63:3789-3798.
- Rigon, J.P.G., S. Capuani, N.E.M. Beltrao, J.F.B. Neto, V. Sofiatti, F.V. França. 2012. Non-destructive determination of photosynthetic pigments in the leaves of castor oil plants. *Acta Scientiarum Agronomy* 34:325-329.
- Spano, G., N. Di Fonzo, C. Perrotta, C. Platani, G. Ronga, D.W. Lawlor, J.A. Napier, P.R. Shewry. 2003. Physiological characterization of stay green mutants in durum wheat. *Journal of Experimental Botany* 54:1415-1420.
- Vidal, I., L. Longeri, J.M. Hetier. 1999. Nitrogen uptake and chlorophyll meter measurements in spring wheat. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 55:1-6.
- Yildirim, M., H. Kilic, E. Kendal, T. Karahan. 2011. Applicability of chlorophyll meter readings as yield predictor in durum wheat. *Journal of Plant Nutrition* 34:151-164.
- Zadoks, J.C., T.T. Chang, C.F. Konzak. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. *Weeds Res.* 14:412-415.

**KURAKLIK ZARARININ TAHİLLARDA GELİŞİM ÜZERİNE ETKİSİ**

Murat Olgun ve Nihal Kayan

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, ESKİŞEHİR

**Özet:** Kuraklık dünyanın birçok yerinde bitkisel üretimi sınırlayan en önemli çevresel stres faktörlerinden biridir. Bu araştırmada; artan su stresinin buğday ve arpada erken dönemde fidelerin gelişimi üzerine etkileri belirlenmiştir. Çalışma Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi laboratuvarında yürütülmüştür. Denemede Kalaycı arpa çeşidi ile Sönmez buğday çeşidi tohumları kullanılmış olup, deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada gövde uzunluğu, kök uzunluğu, gövde ağırlığı, kök ağırlığı ve membran zararlanması özellikleri incelenmiştir. Çalışmada uygulanan su stresinin buğdayda kök uzunluğu ve ağırlığı ile arpada membran zararlanması üzerindeki etkileri istatistiki olarak önemsiz olmasına rağmen; su stresinin buğdayda gövde uzunluğu, gövde ağırlığı, membran zararı, arpada gövde ve kök uzunluğu ile gövde ağırlığı, kök ağırlığı üzerine etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bu çalışma ile bitki gövde ve kök uzunluğu ve ağırlığı gibi değerlerde kuraklığın olumsuz etkisi ortaya konulmuş, kuraklık ile bitki metabolizmasının olumsuz yönde etkilendiği ve köklerde membran zararı oluştuğu saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Buğday, arpa, kuraklık, bitki gelişimi

**The Effect of Drought Stress on Growth in Cereals**

**Abstract:** Drought is one of the significant environmental factors limiting agricultural production in many countries of the world. The study was carried out to determine the effect of the water stressed on plant growth in early stage of wheat and barley growth. Wheat c.v. Sönmez, barley c.v. Kalaycı were used as research materials. Experiment was arranged in randomized complete blocks design with three replications. Differences among the root height and weight on wheat and mebrane integrity on barley were determined to be insignificant but differences among shoot height, shoot weight, membrane integrity on wheat and shoot and root height, shoot and root weight on barley were determined as significant. Results showed that; drought significantly decreased shoot and root height, shoot and root weight and resulted in membrane impairment.

**Key Words:** Wheat, barley, drought stres, plant growth

**GİRİŞ**

Tahıllar insan beslenmesinde doğrudan ya da dolaylı olarak kullanılan temel ürünlerdir. Ülkelerin değişik yaşam düzeyine ve beslenme alışkanlıklarına göre tahılların ulusal toplam besin tüketimi içindeki payı da farklıdır. Bununla birlikte tahıllar geçmişte ve günümüzde olduğu gibi gelecekte de insanlığın temel besinini oluşturacak ve nüfus artışı karşısında önemini sürdürecektir (Kün,1996). Son verilerine göre ülkemizde buğday ekim alanı 8.096.000 ha, üretimi 21.800.000 ton; arpa ekim alanı 2.868.830 ha ve üretimi 7.600.000 ton'dur (Anonymous, 2011).

Çevresel streslerden kuraklık, dünyadaki tarım alanlarının büyük bir bölümünde bitkisel üretimi sınırlandıran en önemli faktördür. Dünya üzerindeki kullanılabilir alanlar stres faktörlerine göre sınıflandırıldığında doğal bir stres faktörü olan kuraklık stresi % 26'lık payıyla en büyük dilimi içermektedir. Bunu %20 ile mineral stres ve %15 ile soğuk ve don stresi takip etmektedir. Bunların dışında kalan diğer tüm stresler %29'luk bir pay alırken, yalnızca %10'luk bir alan herhangi bir stres faktörüne maruz kalmamaktadır (Blum, 1986). Kuraklık stresi bitkilerde birçok fizyolojik, biyokimyasal ve moleküler cevabı indüklemekte ve buna bağlı olarak bitkiler, sınırlı çevresel koşullara adapte olmayı sağlayacak tolerans mekanizmaları geliştirebilmektedirler (Arora ve ark., 2002; Kalefetoğlu ve Ekmekçi, 2005).

Kurak şartlar altında yapraklarda meydana gelen morfolojik değişimler, genelde transpirasyonla kaybedilen su miktarını azaltmaya; köklerde oluşan morfolojik değişimler ise topraktaki suyu daha yüksek bir kuvvetle absorbe etmeye yöneliktir. İlk olarak kuraklık stresi altında kök gelişimi hızlanır ve kökün gövdeye oranı artmakla birlikte her iki kısımda hızlı bir şekilde deformasyona uğrar, gerek hacim gerekse ağırlık yönünden kayıp oluşmaktadır.

Tahıllarda ilk gelişim devresinde artan kuraklık stresi bitki gelişimine büyük zarar vermektedir. Diğer taraftan hücre içeriğinin büyük bir kısmını oluşturması, taşıyıcı olması, hücresel reaksiyonlar ve işlevler için çözücü rol oynaması gibi fonksiyonel özelliklerinden dolayı suyun, hücreden kaybı durumunda, normal işleyiş devam edemez ve metabolizma bozulur. Su kaybına bağlı olarak gerçekleşen iyon birikimi, membran bütünlüğünün ve proteinlerin yapısının bozulmasına yol açarak hücreye zarar verebilir (Kalefetoğlu ve Ekmekçi, 2005).

Bu çalışmada; artan su stresinin buğday ve arpada erken dönemde fidelerin gelişimi üzerine etkileri belirlenmiştir.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi laboratuvarında yürütülmüştür. Denemede Kalaycı arpa çeşidi ile Sönmez buğday çeşidi tohumları kullanılmış olup, deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Kullanılan tohumlar önce 5 dakika süre ile % 5'lik klorox solüsyonunda (sodyum hipoklorit), ardından da yine 5 dakika süre ile % 70'lik etanol solüsyonunda sterilize edilmiştir. Tohumlar 3 defa steril su ile yıkandıktan sonra her petri kutusuna 10 adet sağlıklı tohum konmuş, 25 °C sabit oda sıcaklığında çimlendirmeye bırakılmıştır. Denemede kontrol, 3 gün, 5 gün, 7 gün ve 9 gün su stresi faktör olarak uygulanmıştır. Bütün uygulamalar ilk 7 günde düzenli olarak çimlendirilmiş, daha sonra kontrol hariç diğer uygulamalara 3, 5, 7 ve 9 gün olmak üzere su stresi uygulanmıştır. Su stresi uygulamasından sonra petrilere tekrar su verilmiş ve 7 gün boyunca gelişme durumları incelenerek ölçümler alınmıştır. Deneme sonunda her bitkinin gövde ve kök uzunluğu cm cinsinden, kök ve gövde ağırlıkları ise mg cinsinden 0,0001 gram hassasiyetli terazide tartılarak belirlenmiştir. Su kesintisi uygulaması sonucu oluşan membran zararını tespit edebilmek amacıyla iyon sızıntısı (electrolyte leakage) testleri yapılmıştır. Test sonuçları kondaktivitemetre (YSI 3200, USA) ile ölçülerek belirlenmiştir. Alınan veriler ile hücresel zararın belirlenmesi için gerekli hesaplamalar Arora ve ark. (1992)'ye göre yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar TARİST istatistik programı kullanılarak değerlendirilmiştir (Açıkgöz ve ark., 1994)

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Buğday ve arpada incelenen özelliklere ait varyans analiz tablosu Çizelge 1'de verilmiştir. Uygulanan su stresinin buğdayda kök uzunluğu ve ağırlığı ile arpada membran

zararlanması üzerindeki etkileri istatistiki olarak önemsiz olmasına rağmen; su stresinin buğdayda gövde uzunluğu ( $p \leq 0.05$ ), gövde ağırlığı ( $p \leq 0.01$ ), membran zararı ( $p \leq 0.05$ ), arpada gövde ve kök uzunluğu ile gövde ağırlığı ( $p \leq 0.01$ ), kök ağırlığı ( $p \leq 0.05$ ) üzerine etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Su stresi uygulanan Sönmez buğday çeşidi ve Kalaycı arpa çeşidine gövde uzunluğu ve ağırlığı, kök uzunluğu ve ağırlığı, ayrıca her iki türde de membran zararlanması değerleri Çizelge 2 ve 3'de verilmiştir.

Çizelge 1. Buğday ve arpada incelenen özelliklere ilişkin varyans analiz tablosu

V.K.	S.D.	KARELER ORTALAMASI									
		BUĞDAY					ARPA				
		Gövde uz. (cm)	Kök uz. (cm)	Gövde ağır. (mg)	Kök Ağır. (mg)	Memb. zar. (%)	Gövde uz. (cm)	Kök uz. (cm)	Gövde ağır. (mg)	Kök ağır. (mg)	Memb. zar. (%)
Tek.	2	4,38**	0,54	9,47	0,20	3,43	0,26	0,51	17,56	139,81*	27,08
Uyg.	4	2,16*	0,09	152,93**	0,52	1606,15*	37,45**	1,59**	5427,78**	76,06*	61,94
Hata	8	0,42	0,30	11,48	0,20	19,42	0,63	0,15	59,86	18,50	22,6
Genel	14	1,49	0,27	51,61	0,29	470,49	11,10	0,61	1587,51	52,28	34,48

\*:  $p \leq 0.05$ , \*\*:  $p \leq 0.01$

Buğday ve arpada gövde ve kök uzunlukları su stresi ile azalmıştır. Buğdayda kontrol grubunda  $6.21 \pm 0.51$  cm olan gövde uzunluğu 9. günün sonunda  $3.82 \pm 1.09$  cm olarak belirlenmiştir. Yine buğdayda kök uzunluğu kontrolde  $2.97 \pm 1.04$  cm olarak belirlenmesine rağmen artan stresle birlikte kök uzunluğu  $2.64 \pm 0.22$  cm'ye düşmüştür. Stresin arpada gövde ve kök uzunluğu üzerine etkisi önemli bulunmuş olup, gövde uzunluğunda artan stresle birlikte yaklaşık 10 cm, kök uzunluğu ise yaklaşık 2 cm azalmıştır (kontrolde gövde ve kök uzunlukları sırasıyla  $17.57 \pm 0.55$  cm ve  $5.07 \pm 0.89$  cm iken 9. gün stres koşullarında  $7.98 \pm 1.43$  cm ve  $3.24 \pm 0.35$  cm'dir). Her iki çeşitte de artan stres koşulları kök ve gövde uzunluklarında önemli düşüşe neden olmuştur (Çizelge 2,3 ve Şekil 1). Sincik ve ark. (2009), soya fasulyesinde yapmış oldukları çalışmada kuraklık stresi arttıkça bitki boyunun kısaldığını bildirmektedirler.

Artan stresle birlikte gövde ve kök ağırlıkları da gövde uzunluk ve ağırlıklarındaki düşüşe benzer şekilde azalmıştır. Buğdayda başlangıçta  $24.30 \pm 1.21$  mg olan gövde ağırlığında yaklaşık %80'lik bir azalma oluşmuş, 9. günde  $4.97 \pm 1.02$  mg'a düşmüştür. Aynı şekilde  $1.79 \pm 0.91$  mg olan stressiz kök ağırlığı 9. günde  $0.67 \pm 0.13$  mg'a düşmüş ve kök ağırlığında yaklaşık %65 bir azalma oluşmuştur. Kök ve gövde ağırlığında su stresine bağlı olarak buğdaya benzer şekilde arpada da önemli düşüşler görülmüştür. Gövde ağırlığındaki düşüş %92 olmasına rağmen (kontrolde  $112.50 \pm 12.97$  mg ve 9. gün stresinde  $8.90 \pm 0.57$  mg) bu düşüş kök ağırlığında yaklaşık %78 oranında (kontrolde  $15.83 \pm 7.62$  mg ve 9. gün stres koşullarında  $3.40 \pm 0.46$  mg) oluşmuştur (Çizelge 2,3 ve Şekil 1). Eneji ve ark. (2008) çim bitkilerinde yapmış oldukları çalışmada kısıtlı sulama ile bitki gövde ve kök ağırlığının yeterli sulamaya oranla yaklaşık iki kat azaldığını; Li ve ark. (2010) buğdayda yapmış oldukları çalışmada kuraklık ile bitki boyunun ve gövde ve kök ağırlığının azaldığını bildirmektedirler.

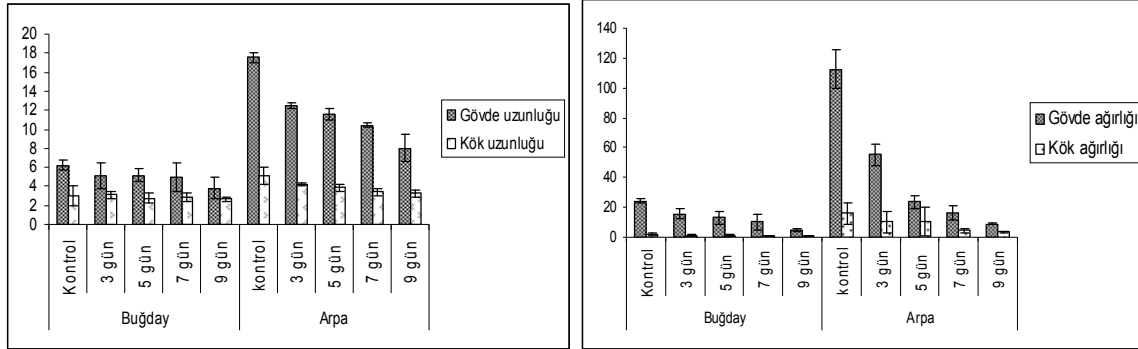


Çizelge 2. Su stresi uygulanan buğdayda incelenen özelliklere ait ortalama değerler

	Gövde uzun. (cm)	Kök uzun. (cm)	Gövde ağırlığı (mg)	Kök ağırlığı (mg)	Membran zararlan. (%)
Kontrol	6.21±0.51 a	2.97±1.04	24.30±1.21 a	1.79±0.91	
3 gün	5.15±1.37 a	3.11±0.40	15.77±2.97 ab	1.29±0.17	36.03±3.79 b
5 gün	5.16±0.63 a	2.77±0.54	12.97±4.02 bc	1.20±0.28	47.70±2.56 ab
7 gün	4.99±1.54 ab	2.85±0.43	10.46±5.27 bc	0.97±0.18	54.93±3.81 a
9 gün	3.82±1.09 b	2.64±0.22	4.97±1.02 c	0.67±0.13	55.80±2.20 a
Ortalama	5.06±1.03	2.87±0.52	13.69±2.90	1.18±0.33	48.61±3.16
LSD (%)	1.234	ns	9.285	ns	12.076

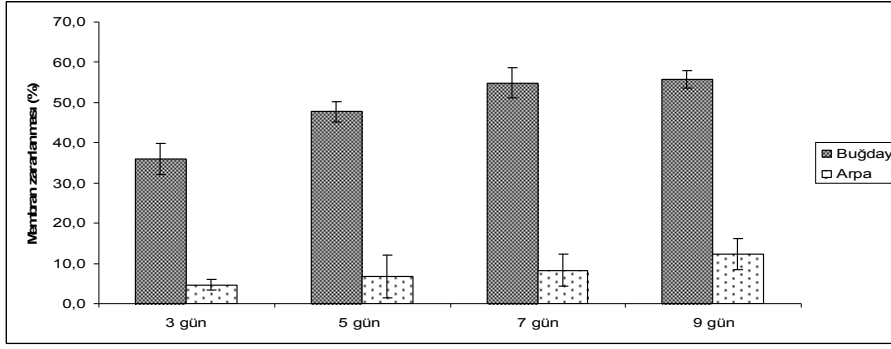
Çizelge 3. Su stresi uygulanan arpada incelenen özelliklere ait ortalama değerler

	Gövde uzun. (cm)	Kök uzun. (cm)	Gövde ağırlığı (mg)	Kök ağırlığı (mg)	Membran zararlan. (%)
Kontrol	17.57±0.55 a	5.07±0.89 a	112.50±12.97 a	15.83±7.62 a	
3 gün	12.48±0.24 b	4.17±0.14 ab	55.30±7.15 b	10.33±7.37 ab	4.73±1.32
5 gün	11.61±0.57 b	3.87±0.38 b	23.50±4.00 c	10.50±9.96 ab	6.80±5.38
7 gün	10.44±0.28 b	3.39±0.42 b	16.30±4.61 c	4.60±1.55 b	8.26±3.94
9 gün	7.98±1.43 c	3.24±0.35 b	8.90±0.57 c	3.40±0.46 b	12.33±3.88
Ortalama	12.01±0.61	3.95±0.43	43.30±5.86	8.93±5.39	8.03±3.63
LSD (%)	2.183	1.085	21.198	8.103	ns



Şekil 1. Buğday ve arpada su stresinin gövde ve kök uzunluğu ile gövde ve kök ağırlığına etkisi

Kuraklık stresindeki artan kuraklık şiddet ve süresine bağlı olarak bitki yapısında bozulma meydana gelmektedir. Her ne kadar bitkilerde çevresel streslere karşı değişik düzeylerde tolerans mekanizmaları varsa da aşırı stres düzeyinde artan su kaybı ile birlikte membran proteinlerinde ve bütünlüğünde bozulma meydana gelmektedir. Bu durumda membranın seçicilik özelliğinin kaybolması ile birlikte gerek kök ve gerekse yaprak hücre membranlarında zararlanmalar oluşabilmektedir. Jain ve ark. (2006) güvercin bezelyesinde yapmış oldukları çalışmada kuraklık stresinin artması ile köklerde membran zararlanmasının oluştuğunu bildirmektedirler. Kawakami ve ark. (2010) pamukta; Matos ve ark. (2010) nohutta yapmış oldukları çalışmada su stresi arttıkça yapraklarda membran zararının arttığını bildirmektedirler. Araştırmada artan stres koşullarının buğday ve arpa köklerinde meydana getirdiği membran zararı araştırılmış olup, artan stresin buğdayda önemli ölçüde membran zararı ( $p \leq 0.05$ ) oluşturduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1) ve 5. günden sonra devam eden kuraklık stresinin membran geçirgenliğinde bozulmalara neden olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2,3 ve Şekil 2).



Şekil 2. Buğday ve arpa köklerinde görülen membran zararlanması

Yapılan araştırmada artan stres koşullarının buğday ve arpada kök ve gövde uzunluğu, kök ve gövde ağırlığı ve kök membran zararlanması üzerine etkileri araştırılmış ve yapılan ortogonal parçalanma sonuçları ve bunların etkilenme modellerini ifade eden formüller Çizelge 4’de verilmiştir. Çizelge 4 incelendiğinde görülecektir ki artan kuraklık stresi bitkinin kök ve gövde büyümesi, bunlarda oluşan ağırlık azalışı ve membran zararlanması üzerine doğrusal bir etki yaptığı belirlenmiştir. Artan kuraklık stresi ile birlikte buğday ve arpada kök ve gövde uzunluğunda ve ağırlık artışında doğrusal bir azalış, kök membran zararlanmasında doğrusal bir artış oluşmuştur.

Çizelge 4. Ortogonal parçalanma

V.K.	S.D.	F DEĞERLERİ									
		BUĞDAY					ARPA				
		Gövde uz.	Kök Uz.	Gövde ağır.	Kök Ağır.	Memb. Zar.	Gövde uz.	Kök Uz.	Gövde ağır.	Kök Ağır.	Memb. Zar.
Lineer etki	1	17,06**	0,79	50,50**	9,65*	262,95**	212,43**	37,76**	303,75**	15,18**	10,55*
Quadratik etki	1	0,09	0,06	0,75	00,06	61,65**	8,30	2,34	55,21**	0,07	00,03
Kübik etki	1	2,99	0,01	1,99	0,33	5,00	14,30**	0,15	3,28	0,01	0,37
Quartik etki	1	0,02	0,41	0,02	0,08	1,05	0,86	0,44	0,41	1,17	0,00
HATA	8										
						Formül					R <sup>2</sup>
BUĞDAY											
Gövde uzunluğu						y=-0,2259x + 6,1503					0,8638
Kök uzunluğu						y=-0,0398x + 3,059					0,5905
Gövde ağırlığı						y=-2,0194x + 23,387					0,9760
Kök ağırlığı						y=-0,1173x + 1,7472					0,9755
Membran zararlanması						y=3,327x + 28,653					0,8830
ARPA											
Gövde uzunluğu						y=-0,9835x + 16,737					0,9440
Kök uzunluğu						y=-0,205x + 4,9318					0,9639
Gövde ağırlığı						y=-11,508x + 98,539					0,8930
Kök ağırlığı						y=-1,395x + 15,628					0,9369
Membran zararlanması						y=1,213x + 0,752					0,9509

Çizelge 4’de verilen formüller kullanılarak yapılan regresyon analizinde buğday ve arpada artan kuraklık ile birlikte kök ve gövde uzunluğunun 9. ve 10. günden itibaren,; kök ve gövde ağırlığının ise 6. günden itibaren durduğu, membran zararının ise 6. günden itibaren şiddetlendiği belirlenmiştir. Bunların sonucunda, bitkinin ilk gelişme devresinde kuraklığa

oldukça hassas olduğu ve 7. günden itibaren genç bitkiye önemli ölçüde zarar verdiği belirlenmiştir.

Sonuç olarak; Küresel ısınmanın ve sera etkisinin de içinde olduğu dünyada gittikçe artan kuraklık tüm dünyanın karşı karşıya olduğu en önemli tehlikelerden biri olup, kuraklık tüm tarım ürünlerinin üretimini olumsuz etkileyecektir. Bitki ilk gelişme devresinde kuraklığa oldukça hassastır. Bu çalışma ile bitki gövde ve kök uzunluğu ve ağırlığı gibi değerlerde kuraklığın olumsuz etkisi ortaya konulmuş, kuraklık ile bitki metabolizmasının olumsuz yönde etkilendiği ve köklerde membran zararı olduğu saptanmıştır. Kuraklığın şiddet ve süresine bağlı olarak buğday ve arpanın kök ve gövde uzunlukları ile kök ve gövde ağırlıklarında, membran yapısında önemli zararlanmalar oluşmuştur.

## KAYNAKLAR

- Açıkgöz, N., M.E. Akbaş, A. Moshaddam ve K. Özcan. 1994. PC'ler için veritabanı esaslı Türkçe istatistik paketi, TARİST. 1. Tarla Bitkileri Kongresi, s: 264-267. 25-29 Nisan 1994, İzmir.
- Anonuyous 2011. <http://faostat.fao.org/site/567> (Temmuz 2, 2013)
- Arora, R., M.E. Wisniewski, R. Scorza. 1992. Cold acclimation in genetically related (sibling) deciduous and evergreen peach (*Prunus persica* Batsch) I: seasonal changes in cold hardiness and polypeptides of bark and xylem tissues. *Plant Physiology*, 99:1562-1568.
- Arora, A., R.K. Sairam and G.C. Srivastava. 2002. Oxidative stres and antioxidative systems in plants. *Curr. Sci.* 82: 1227-1238.
- Blum, A. 1986. Breeding crop varieties for stress environments. *Critical Reviews in Plant Sci.* 2: 199-237.
- Eneji, AE., S. İnanaga, S. Muranaka, J. Li, T. Hattori, P. An and W. Tsuji. 2008. Growth and nutrient use in four grasses under drought stres as mediated by silicon fertilizer. *Journal of Plant Nutrition*, 31: 355-365.
- Jain, M., A.S. Nandwal, B.S. Kundu, B. Kumar, I.S. Sheoran, N. Kumar, A. Mann, and S. Kukreja. 2006. Water relations, activites of antioxidants, ethylene evolution and membrane integrity of pigeonpea roots as affected by soil moustire. *Biologica Plantarum*, 50(2):303-306.
- Kalefetoğlu, T. ve Y. Ekmekçi. 2005. Bitkilerde kuraklık stresinin etkileri ve dayanıklılık mekanizmaları. *G.Ü. Fen Bilimleri Enst. Dergisi*, 18(4): 723-740.
- Kawakami, EM., D.M. Oosterhuis and J.L. Snider. 2010. Physiological effects of 1-Methylcyclopropene on well-watered and water-stressed cotton plants. *J. Plant Growth Regul.* 29: 280-288.
- Kün, E. 1996. Tahıllar-I. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1451, Ders Kitabı, 431 sayfa, Ankara.
- Li, X., X. Shen, J. Li, A.E. Eneji, Z. Li, X. Tian and L. Duan. 2010. Coronatine alleviates water deficiency stress on winter wheat seedlings. *Journal of İntegrative Plant Biology*, 52(7): 616-625.
- Matos, MC., P.S. Campos, J.A. Passarinho, J.N. Smedo, N.M. Marques, J.C. Ramalho and C.P. Ricardo. 2010. Drought effect on photosynthetic activity, osmolyte accumulation and mambrane integrity of two *Cicer arietinum* genotypes. *Photosynthetica*, 48(2): 303-312.
- Sincik, M., A.T. Göksoy, S. Yazgan ve Ç. Demirtaş. 2009. Soya fasulyesinde farklı dönemlerde uygulanan kuraklık stresinin tane verimi ve verim komponentleri üzerine etkileri. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim 2009, Hatay.

## TÜRKİYE X. TARLA BİTKİLERİ KONGRESİ

İKLİM DEĞİŞİKLİKLERİNİN TARIM ÜZERİNE OLASI ETKİLERİ,  
ALINMASI DÜŞÜNÜLEN TARIMSAL ÖNLEMLERCelal YÜCEL<sup>1</sup>, Derya YÜCEL<sup>1</sup>, İbrahim ORTAŞ<sup>2</sup>, K. Rafiq İSLAM<sup>3</sup><sup>1</sup>)Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müd., Adana<sup>2</sup>)Ç.U. Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme, Adana<sup>3</sup>)The Ohio State University, South Centers, Ohio, USASorumlu Yazar: [celalyucel@hotmail.com](mailto:celalyucel@hotmail.com)

**Özet:** Dünya’da nüfus artışı, beslenme, barınma, giyinme ve taşıma gibi temel ihtiyaçların karşılanması sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Yaşamın temel ihtiyaçlarının karşılanması için endüstriyel faaliyetlerin günden güne yoğunlaşması, enerjiye olan gereksinimi de artırmaktadır. Enerji elde etmek için, kullanılan fosil yakıt kaynaklarının atmosfere saldıgı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) yoğunluğu, endüstriyel dönem öncesinde 280 ppm iken bugün 398 ppm seviyelerine kadar çıkmış ve buda yıllık 2.2 ppm’lik bir artışa karşılık gelmektedir. Bu durum doğal olarak küresel ısınmaya neden olmaktadır. Sera gazlarındaki bu artışa paralel olarak son 30 yılda Dünya ortalama sıcaklığı da 0.6 °C artış göstermiş ve böyle devam etmesi durumunda 2100 yıllarda sıcaklık artışının 3-7 °C daha artacağı beklenmektedir. Ayrıca işlenen tarım-toprak-bitki yönetimi de atmosferdeki artan CO<sub>2</sub> miktarının önemli bir kaynağını oluşturmaktadır ve yan etkileri de tarımsal üretimi olumsuz yönde etkilemektedir. Dünyada çevre sorunun en önemli nedeni olan enerji tüketiminin karşılanmasında, çevreye daha az zararlı olan yenilenebilir doğal kaynakların daha fazla kullanılmalıdır. Ayrıca, uygulanacak yeni toprak yönetim sistemleri ile toprakta organik karbon tutunma oranını artırılacak ve böylece atmosferdeki sera gazlarının küresel ısınmaya olan olumsuz etkisi azaltılmış olacaktır. Eğer, topraktaki organik karbon oranı 21. yüzyıl boyunca % 10 (250 milyar ton) artırılabilirse, bu değer atmosferdeki 110 ppm’lik CO<sub>2</sub> azalması sağlayacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** iklim değişikliği, küresel ısınma, toprak, ürün

**Effects of Climate Changes on Agriculture, and possible Agricultural Measurements**

**Abstract:** Increasing of population in the world brings problems supplying of some basic necessities such as food, shelter, clothing and transportation. Day by day, intensive of industrial activities in order to provide the basic necessity of life also increases the need for energy. Insensitivity of CO<sub>2</sub> release into atmosphere underground fossil fuel resources used for obtain energy was 280 ppm in the pre-industrial era but, at present has increased almost 398 ppm and this is equal a 2.2 ppm increasing per year. This situation naturally causes global warming. Because of the increasing of the greenhouse’s gases, mean world temperature has increased almost 0.6 °C for last 30 years, and in case of continue of this rising, it is expected that increasing of temperature by the year 2100 will increase in between 3-7 °C. Also the soil-plant-management constitutes an important source of rising CO<sub>2</sub> amount in the atmosphere, and the side effects of that negatively effect on agricultural production. In order to fulfilment of consumption, which is the most important reason for environment in the world, less harmful against the environment renewable resources can be used much more. Increased the rate of soil organic carbon retention with appropriate soil management systems use, the negatively effect of greenhouse gases in atmosphere will be decreased significantly. If

soil organic carbon content could increase 10% (250 billion tons), during 21st century, this amount will provide 110 ppm decrease in atmospheric CO<sub>2</sub> concentration.

**Key Words:** Climate change, global warming, soil, crop

## Giriş

Dünya nüfusunun 7.1 milyar olduğu ve yılda yaklaşık %1.1 oranında arttığı, 2025 yılında 8.1 ve 2050 yılında 9.6 milyar olacağı tahmin edilmektedir (Anonim, 2013). Dünya nüfus artışına paralel olarak gıda üretiminde de artışların olacağı beklenmektedir. 1950 yılında 650 Mt olan gıda üretimi 2000 yıllarında 2000 Mt kadar yükselmiştir (FAO, 2005). Gelişmekte olan ülkelerde 850 milyon kişinin yetersiz gıda yetersizliği sorunu olduğu, 2015 yıllarına gelindiğinde buna 100 mil. kişinin daha ilave olunacağı bildirilmiştir (Tweeten, 1999). Bugün dünyada 3 milyarın demir ve çinko eksikliği 2 milyar insanın temiz su bulma sorunu yaşamaktadır. Dünya'da nüfus artışının bu şekilde devam etmesi, toprak üzerindeki etkileri beslenme, barınma, giyinme ve taşıma gibi temel ihtiyaçların karşılanması sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Yaşamın temel ihtiyaçlarının karşılanması için endüstriyel faaliyetlerin günden güne yoğunlaşması enerjiye olan gereksinimi de artırmaktadır. Dünya enerji tüketimi 1860 dan 2005 yılına kadar 40 kat artmıştır. Enerji tüketimi 1970 yılında 207 Q (10<sup>15</sup> BTU), 2010 yılında 471 Q ve 2025 yılında 623 Q olacağını ve buna bağlı olarak CO<sub>2</sub> emisyonunun 27.72 dan 37.1 milyon metrik tona çıkacağı ve bu enerjinin karşılanmasında %80 dolaylarında fosil yakıtlar kullanıldığı bildirilmiştir (EIA, 2006). 1900 yılında su tüketiminin %81.4 tarım için, %7 endüstride ve %4.7 de şehir yaşamı amaçlı olarak kullanılırken, 2000 yılında suyun %56.7 tarımsal, %31.7 endüstri ve %3.7 de şehir de kullanılıyor. Toplam su tüketimi 430 milyar m<sup>3</sup> (1990) ve 6.050 milyar m<sup>3</sup> (2000) çıktığı ve bunun 14 kat arttığı bildirilmiştir.

Artan dünya nüfus artışı, enerji tüketiminin yanı sıra ihtiyacı olan yerleşim yeri ve gereksinim duyulan gıdanın sağlanması için yoğun tarım uygulamaları yapılmaktadır. Birim alandan daha fazla verim almak için yoğun kimyasal kullanılmakta ve bunun başından da gübreler ve pestisidler gelmektedir. 1960-70 yıllarında gübre kullanımı 40 10<sup>6</sup> Mt iken 2000'li yıllarda bu oranın 140 10<sup>6</sup> Mt ulaştığı, yaklaşık %28-30 artış olduğu ve bu artışın daha da giderek yükseleceği bildirilmiştir (Anonim, 2000). Kimyasal gübrelerin yanı sıra pestisid kullanımı 2.6 Mt (1990) dan 3.75 Mt (2000) ve 2020 yılında 15.6 Mt ve 2050 yılında 25.1 Mt çıkması beklenmektedir (Tilman ve ark., 2001). Bu kimyasal gübrelerin çevreye verdiği olumsuzlukların yanı sıra, üretimleri içinde ayrıca büyük oranda enerjiye gereksinim duyuluyor.

Küresel ısınmanın bu hızla devam etmesi durumunda ekolojik sistemlerin bozulacağı ve insan yaşamının doğrudan etkileneceği tahmin edilmekte ve nihayet yaşanan bazı iklim değişimleri vakaların bu şekilde geliştiği bilim otoriteleri tarafından da dillendirilmektedir. Bunların başında; bitkisel üretimde verim düşüklüğü, ekstrem hava koşulların sıklıkla olacağı (2007 Katrina Kasırgası gibi), özellikle kuraklık, biyolojik çeşitliliğin değişeceği, anakaranın kutuplara kayacağı bunlara bağlı olarak küresel düzeyde gıda yetersizliği ve açlıkların artacak olması, hastalık ve zararlı sayılarında artış, sıcaklık stresi hayvansal üretimi de olumsuz etkileyeceği bilinmektedir. Ayrıca, deniz suyu pH'sının artması sonucu balık türlerinin değişmesine, işlenen tarım alanların bir kısmının sular altında kalacağı, sel baskınları, orman yangınları gibi doğal ve beşeri etkenin yaşanacağı beklenmektedir.

## Sera Gazların Oluşumu ve İklim Değişikliğine Etkisi

Endüstriyel çağdan günümüze kadar atmosferik karbondioksitin yaklaşık %35 oranında artışı küresel ısınmanın yaklaşık 0.6°C artırdığı bilinmektedir. Uluslar arası bilim çevreleri son 50 yıldaki bu artışın insan aktivitelerinin de büyük oranda etkili olduğunu bildirmekteler. Bu aktivitelerinin başında fosil yakıtları (kömür, yağ, doğal gaz), arazilerin kullanımı CO<sub>2</sub> ve



metan ve diğer sera gazlarının artışına katkıda bulunmuştur. Atmosferde yaklaşık 30 sera gazı olduğunu, tüm sera gazlarının yüzde 80'i karbondioksit olduğu, sera gazlarının büyük kaynağının çimento üretimi, yanan ormanlar, petrol, doğal gaz ve kömür gibi yakıtlar oluşturmaktadır. Karbondioksitin yanı sıra metan, azot ve azot türevleri, kloroflorokarbonlar (CFCs) da diğer önemli sera gazları olarak bilinmektedir (Berne, 2008). Atmosfere salınan sera gazlardan metanın %50, N<sub>2</sub>O %70 ve CO<sub>2</sub> %20'is tarımsal faaliyetler tarafından meydana gelmektedir. Metan gazı, çeltik tarımı, ruminantlar ve hayvan gübresi tarafından, azot dioksit gübreleme, baklagiller ve gübre kullanımı, karbondioksit fosil yakıt kullanımı, toprak işleme, ormansızlaşma, biokütle yanmaları, çimento üretimi ve arazinin bozulması gibi etkenler sayılabilir (IPCC, 1996; McCarl ve Schneider, 2000). Dünya'da sera gazlarının, %26 enerji üretimi, %19 endüstri faaliyetleri, %17 ormanlar, %14 tarımsal faaliyetler, %13 taşıma ve %3'ü atık kaynaklar tarafından meydana gelmektedir (IPCC, 2007).

### **Ormanların İklim Değişikliğine Etkisi**

Ormanlar, günümüzde yaşamımıza birçok açıdan fayda sağlamak ve değişik rolleri yerine getirmektedir. Bunların başında; yenilenebilir hammadde ve enerji kaynağı, biyolojik çeşitliliği korumak, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltmak, toprak ve su kaynaklarının korunması, rekreasyon olanakları sağlamak, hava kalitesini artırmak ve yoksulluğu hafifletmeye yardımcı gibi birçok işleve sahiptirler. Küresel toplam arazi alanının yaklaşık % 30'unu kaplayan ormanlıklar 40 milyon km<sup>2</sup> alanı kaplamaktadır. Son yıllarda ormansızlaşma oranı da artış göstermekte ve 1990-2000 döneminde yılda% 0,22 ve 2000 ve 2005 yılları arasında yılda% 0.18 ile dünya çapında azalmıştır. Ormanlar, büyük ölçüde atmosferde karbon dioksiti etkileyerek iklim değişikliği etkiler. Ormanlar, büyümeleri esnasında fotosentez yaparak atmosferdeki CO<sub>2</sub> alıp gövdesinde, yapraklarda ve topraklarda tutmakta ve böylece karbon yutak alanları olarak adlandırılmaktadır.

### **Küresel Isınmanın İklim Değişikliğine Etkileri**

Yüz yıl önce, Dünya'nın ortalama sıcaklığının yaklaşık 13.7 °C, bu gün ise 14.4 °C seviyelerine ulaşmışlığı, ortalama küresel sıcaklığın son yüzyıl içinde 0.74 °C arttığı, en sıcak yılların ise en son 12 yıl (1995-2006) sırasında meydana geldiği bildirilmektedir (IPCC, 2007). Küresel yüzey sıcaklığının son 20. yüzyılda 0.6± 0.2 °C arttığı ve bu artışın 21. yüzyılın sonunda 1.5-5.8 °C olması beklenmektedir (IPCC, 2001). Bu artışın atmosferik CO<sub>2</sub>, Metan (CH<sub>4</sub>) ve azot dioksit (N<sub>2</sub>O) gibi sera gazlarının artması ile ilişkili olduğu bilinmektedir. Karbondioksit (CO<sub>2</sub>), 280 ppm (1750) den 377-400 ppm ve şu andaki artışın yıllık 1.8-2.2 ppm gibi seviyelerinde olmuştur (WMO, 2006; CDIAC, 2009; WMO, 2008; IPCC, 2007). Küresel ısınmaya bağlı olarak, kuzey yarım küredeki buzulların erimesine ve deniz suyu seviyesinin yükselmeye devam edeceği (1961-2003 yılları arasında yıllık 1.8 mm arttığı) ve deniz suyu sıcaklığın arttığı (0.35 °C 1961-2003) tahmin edilmektedir (IPCC, 2007). Her 10 yılda bir, bir on yıl öncesine göre kuzey yarımkürede %2 oranında daha az kar örtüsü olduğu, Dünya'nın göller ve nehirleri 150 yıl öncesine göre kış aylarında buzlanma 12 daha az gün kapsaması, 1990 göre daha %7 oranında daha az kalıcı donmuş (permafrost) bulunmaktadır.

### **Toprak-Karbon İlişkisi**

Dünya topraklarının 1m derinliğinde karbon içeriğinin, 1.550 Gt organik ve 950 Gt inorganik karbonu tutarak, Dünya'nın en büyük üçüncü karbon havuzunu oluşturmaktadırlar (Batjes, 1996, Lal, 2004). Tarımsal ekosistemlerde toprakların karbon (C) tutumunun 1.2-3.1 milyar ton C/yıl olduğunu, toprak organik karbonun 1 ton C/ kök bölgesinde ha/yıl artışı toprak kalitesinin iyileşmesi, gelişmekte olan ülkelerde tahıl üretiminin 24-32 milyon ton ve 6-



10 milyon ton kök ve yumru bitkilerde artış sağlayacağı bildirilmektedir (Lal, 2011). Mevcut veriler, kök bölgesinde toprak organik karbon havuzu 1 Mg ha<sup>-1</sup> artışla ürün verimlerinin buğday için hektara 20-70 kg, pirinç için 10-50 kg ve mısır için 30-300 kg artırılabilir olduğunu göstermektedir (Lal, 2006). İşlenmiş topraklar, sadece küresel tarım arazisinin 1.5 milyar ha yani yüzde 9%'unda uygulanmaktadır. Azaltılmış toprak işlemenin, bir örtü tabakası geliştirerek, erozyonu başarıyla azaltmakta ve bunun geleneksel toprak işlemeye ile karşılaştırıldığında geleneksel toprak işlemeye göre daha fazla toprak organik maddeyi artırdığı bildirilmektedir (Needelman ve ark., 1999). Bozulmuş ekili toprakların toprak karbon havuzunun 1 ton artırmak, buğday için hektar başına 20 ila 40 kilogram (kg / ha), 10 ila 20 kg /ha mısır için ve bürülce için 0.5 ile 1 kg / ha ürün verimi artabilir. Bunun yanı sıra gıda güvenliği artırılması, yılda karbon 0,4-1,2 gigaton karbon tutma, ya da küresel fosil yakıt emisyonlarının 5 ila %15 Fosil yakıtları emisyonlarını dengelemek için bir potansiyele sahiptir. (Lal 2004).

### **Muhtemel İklim Değişiklikleri ve Bunların Tarıma Etkileri**

Atmosferik sıcaklığın artması ile iklim değişikliğinin muhtemel etkileri şu şekilde sıralanabilmekte:

- 1) +1 °C sıcaklık artışının, orta enlemlerde ve kuru alanlarda su mevcudiyeti azaltacağı, tropik ve yüksek enlemlerde su miktarının artacağı, kuraklığın artması ve yangın riskini artıracığı, yetersiz beslenmeyi artıracığı ve artan sıcak dalgalarının ölümleri artacağı,
- 2) +2 °C sıcaklık artışının, bilinen milyonlarca insan türlerin %20-30 sel riskine maruz kalacağı yok olma riski ile karşılaşacağı,
- 3) +3 °C sıcaklık artışının, mercan kayalıkların büyük oranda zarar göreceği ve küresel kıyıların yaklaşık% 30 kaybedeceği,
- 4) +4 °C sıcaklık artışının, küresel gıda üretimini düşüreceği yok olma riskini artıracığı şeklinde sıralanmaktadır (Silver, 2008).

### **İklim Değişikliğinin Hayvansal Üretime Etkileri**

- Kuraklık, hayvanlara yem sağlayan mera ve yem kaynaklarını tehdit edebilir. Kuraklık mera alanlarındaki uygun kaliteli yem miktarını da azaltır. Bazı bölgelerde, yüksek yaz sıcaklıkları ve düşük yağış sonucu kuraklık sorunun artacağı, hayvanlar için, kuraklık nedeniyle bitkisel üretimde değişiklikler de bir sorun haline gelebilir (Thornton ve ark., 2009).
- Karbon dioksit artışı (CO<sub>2</sub>) meraların verimliliğini artırabilir de, aynı zamanda kalitesi de düşebilir. Sonuç olarak, azalan yem miktarı ve kalitesinden daha fazla yararlanmak isteyen büyük baş hayvanları daha fazla yem tüketecektir.

### **İklim değişikliğini Tarla ürünlerine Etkisi**

- Mısır, buğday ve diğer önemli ürünlerin küresel düzeyde önemli düzeyde etkilendiği 1981 ve 2002 yılları arasında yılda 40 mega ton (Mg) verim azalması olduğu bildirilmiştir (Lobell ve Alan, 2007).
- Ortalama sıcaklığın, 1-3 °C artması tropikal bölgelerde, verim düşüşleri olacağı,
- Mısır ve buğdayda, sıcaklığın 30 °C üzerinde olması sıcaklıklara karşı duyarlılığı artacak. Örneğin, büyüme dönemindeki sıcaklığın 30 derecenin üzerindeki her gün için normal sulama koşullarında verim %1, kuraklık koşullar altında %1.7 oranında azalmaların olduğu (Lobell ve ark., 2011).
- Sel, Güney ve Güney Doğu Asya'da çeltik üretim alanlarını 10 ila 15 milyon ha etkilemekte ve bu yılda yaklaşık \$ 1 milyar doları bulan verim kayıplara neden olmakta (Bates ve ark., 2008).

- Kuraklık stresi, yağmurla beslenen sistemlerde çeltik üretimini büyük ölçüde sınırlamaktadır. Asya'da, yüksek rakımlı yerlerde 10 mil. hektar ve taban koşullarda ise 13 mil hektar alanı etkilediği, Bangladeş'e 2050 yıllarına gelindiğinde çeltik üretiminin %10 ve buğday üretiminin üçte bir oranında azalacağı bildirilmektedir (Pandey ve ark., 2007).
- Kuzey yarım kürede yüksek rakımlı alanlarda sıcaklığın artması ile birlikte büyüme sezonunun her 10 yılda 1.2-3.6 gün arasında uzayacağı bildirilmektedir (Gitay ve ark., 2001).
- Ekstrem hava sıcaklığı ve yağış bitki büyümesini engellemekte, ekstrem durumlar özellikle sel ve kuraklık, ürüne zarar vererek verim azalmalarına sebebiyet verecek, nemli iklimlerde ve CO<sub>2</sub> artışında birçok yabancı ot, hastalık ve zararlı popülasyonunda artışlar beklenmektedir. Amerika'da şu anda üreticiler yabancı ot mücadelesi için yılda 11 milyar dolar harcamaktadır (USGCRP, 2009).
- Yabancı otların çoğu C3 bitki olduğu için, C4 bitkilerine (örneğin, mısır, sorgum, şeker kamışı, domates, vb) karşı rekabet etme gücü daha muhtemeldir. Mevcut herbisit/pestisid formülasyonu yabancı ot ve zararlılara karşı etkin bir şekilde çalışmayabilir (Ziska ve ark. 1997).
- Sıcak ve su stresi nedeniyle Afrika'da kurak ve yarı kurak alanların genişleyeceği ve daha fazla verim kayıpları beklenmektedir (Fischer et al., 2005).

### **Küresel Isınma ve İklim Değişikliğine Karşı Alınması Gereken Önlemler**

Dünyada çevre sorunun en önemli nedeni olan enerji tüketiminin karşılanmasında, çevreye daha az zararlı olan şu anda % 12.9 olan yenilenebilir kaynakların (biyoenerji (%10.2), solar enerji, rüzgâr enerjisi, hidroelektrik, jeotermal ve okyanus enerjisi gibi) daha fazla kullanılması zorunluluğu ortaya çıkmaktadır.

Ayrıca, sera gazlarının %14'üne neden olan yanlış tarım-toprak yönetimi de atmosfere salınan gazların kaynağı olarak gösterilmektedir. Diğer taraftan atmosferde artan CO<sub>2</sub> miktarının seviyesinin düşülmesinde teknolojik ve kültürel önlemler kadar tarımsal modellerinde yönetilmesi de önemsenmektedir.

Bitkilerin fotosentez mekanizması üzerinden karbonun tutulması ve topraktan depolanması yanından minimum toprak işleme, malçlama, münavebe ekim ve uygun örtü bitkileri kullanımı v.s gibi yöntemler ile atmosferdeki CO<sub>2</sub> miktarı sınırlandırılabilir, toprakta daha fazla organik karbon tutulabilir.

Sürdürülebilir tarımda örtü bitkileri, erozyonu azaltmak, toprağın su geçirgenliğini artırmak, besin elementleri kayıplarını azaltmak, böceklerin cezp etmek, toprak sıkışmasını azaltmak, organik madde ilavesi, mikoriza artışı, baklagillerden dolayı N ilavesi ve yabancı ot baskısı gibi birçok avantajları vardır.

Karbondioksit hava sıcaklığını artırarak birçok ürünün de daha çabuk büyümesi ve olgunlaşmasını sağlamakta, fakat sıcaklığın artışı aynı zamanda ürün düşüşlerine de neden olmaktadır. Bazı ürünler (tahıllar) daha hızlı büyüme gösterdiklerinde daha erken olgunlaşmakta ve buda verimin azalmasına neden olabilmektedir (USGCRP, 2009).

Genelde CO<sub>2</sub> artışı ile üründe artışlar olabilmekte, suyun büyüme için kısıtlı bir faktör olmadığı sürece ve C3 bitkiler, C4 bitkilerine göre daha iyi bir yanıt verebilmektedir (Tubiello ve ark., 2007).

Dünya topraklarında TOC havuzu 21. yüzyıl boyunca % 10 (250 milyar ton) artırılabilirse, bu 110 ppm atmosferik CO<sub>2</sub> düşüşü anlamına gelir (toprağın 1 milyar ton C = atmosferik 0.47 ppm CO<sub>2</sub>) (Lal, 2011).

Sonuç olarak son yıllarda açık olarak yansımaları görünür olan iklim değişimlerin tarım ve toprak üzerindeki etkileri konusunda yoğun araştırmalar yapılmaktadır. Dünya ölçeğinde iklim değişimlerine neden olan enerji tüketimini yenilenebilir kaynaklardan sağlamak için

çalışırken tarım bilimciler ise özellikle uygun toprak ve bitki yönetimi çalışmaları ile tarımsal kökenli sera gazı etkilerini azaltmaya çalışmaktadırlar.

### Kaynaklar

- Anonim, 2000. [www.fertilizer.org/ifa/statistics/STATSIND/pkann.asp](http://www.fertilizer.org/ifa/statistics/STATSIND/pkann.asp).
- Anonim, 2013. [http://www.geohive.com/earth/population\\_now.aspx](http://www.geohive.com/earth/population_now.aspx)
- Bates B.C, Z.M. Kundzewicz, S. Wu ve J.P. Palutikof 2008. *Climate Change and Water*. Technical Paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva: IPCC.)
- Batjes, N.H. 1996. The total C and N in soils of the world. *Eur. J. Soil Sci.* 47:151-163.
- Berne, E.C. 2008. *Global Warming and Climate Change*. 112 p.
- CDIAC. 2009. Recent Greenhouse Gas Concentrations. Carbon Dioxide Information Analysis Center. Oakridge National Lab, TN. <[http://cdiac.ornl/pns/current\\_ghg.html](http://cdiac.ornl/pns/current_ghg.html)>.
- EIA, 2006. Energy Information Administration. [www.eia.doe.gov/iea/projections](http://www.eia.doe.gov/iea/projections): EIA, System for the Analysis of Global Energy Markets.
- Fischer G, Shah M, Tubiello FN, van Velhuizen H (2005) Socio-economic and climate change impacts on agriculture: An integrated assessment, 1990–2080. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 360: 2067–2083.
- Gitay H, Brown S, Easterling W, Jallow B (2001) Ecosystems and their goods and services. In: JJ McCarthy, OF Canziani, NA Leary, DJ Dokken, and KS White (eds) *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability, Contribution of Working Group II to the Third*.
- FAO. 2005.
- IPCC. 1996. *Climate Change 1995: The IPCC Second Assessment Report, Volume 2: Scientific-Technical Analyses of Impacts, Adaptations, and Mitigation of Climate Change*, Watson, R.T., M.C. Zinyowera, and R.H. Moss (eds.). Cambridge University Press: Cambridge and New York.
- IPCC. (2000). *Land Use, Land-use Change, and Forestry*; Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Geneva, Switzerland, 2000.
- IPCC, 2007a. *Climate Change 2007a: The Physical Science Basis*. Working Group I. Cambridge Univ. Press, Cambridge, UK.
- IPCC, 2007b. Intergovernmental Panel on Climate Change. *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation Special Report*. Cambridge University Press.
- Silver, J. 2008. *Global warming & climate change, De MYSTIFIED, A self-Teaching Guide*, p.289.
- Lal, R., 2004. Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security. *Science* 304, 1623–1627.
- Lal, R., 2006. Enhancing crop yields in the developing countries through restoration of the soil organic carbon pool in agricultural lands. *Land Degradation and Development* 17, 197-209.
- Lal, R., 2011. Sequestering carbon in soils of agro-ecosystems, *Food Policy* 36:33-39.
- Lobell DB, Field CB. 2007. Global scale climate—crop yield relationships and the impacts of recent warming. *Environmental Research Letters* 2:1-7. (Available from [http://iopscience.iop.org/1748-9326/2/1/014002/pdf/1748-9326\\_2\\_1\\_014002.pdf](http://iopscience.iop.org/1748-9326/2/1/014002/pdf/1748-9326_2_1_014002.pdf))
- McCarl, B.A. and U.Schneider. 2000. Agriculture's Role in a Greenhouse Gas Emission Mitigation World: An Economic Perspective. *Review of Agricultural Economics*, 22(1), 134-159.
- Needelman, B.A., Wander, M.M., Bollero, G.A., Boast, C.W., Sims, G.K., Bullock, D.G., 1999. Interaction of tillage and soil texture: biologically active soil organic matter in Illinois. *Soil Society of America Journal* 63, 1326–1334.

- Pandey, S., H. Bhandari, and B. Hardy. 2007. Economic costs of drought and rice farmers' coping mechanisms: a cross-country comparative analysis. IRRI. International Rice Research Institute P.203.
- Thornton P, van de Steeg J, Notenbaert M H, Herrero M. 2009. The impacts of climate change on livestock and livestock systems in developing countries: A review of what we know and what we need to know. *Agricultural Systems* 101: 113-127.
- Tilman, D., J. Fargione, B. Wolff, C. D'Antonio, A. Dobson, R. Wothart, D. Schindler, W.H. Schlesinger, D. Simberloff, ve D. Swackhamer. 2001. Forecasting agriculturally driven global environmental change. *Science* 292:281-284.
- Tubiello, F.N., J.F. Soussana, S.M. Howden. 2007. Crop and pasture response to climate change. *Proceeding of the National Academy of Science* 104:19686-19690.
- Tweeten, L. 1999. The economics of global food security. *Rev. Agric. Econ.* 21:473-488.
- USGCRP.2009. *Global Climate Change Impacts in the United States*. Karl, T.R., J.M. Melillo, and T.C. Peterson (eds.). United States Global Change Research Program. Cambridge University Press, New York, NY, USA.
- WMO, 2008. Greenhouse Gas Bulletin: The State of Greenhouse Gases in the Atmosphere Using Global Observations through 2007. World Meteorological Organization, Geneva.
- Ziska LH, Runion GB (2007) Future weed, pest, and disease problems for plants. In: P Newton, RA Carran, GR Edwards, and PA Niklaus (eds) *Agroecosystems in a Changing Climate*, pp. 261–287. Taylor & Francis, Boca Raton, FL.

**FARKLI MISIR ÇEŞİTLERİNİN MISIR ÇEREZİ ÜRETİMİNDE KULLANIMI**A.Çağrı Kara<sup>1</sup>, Süleyman Soylu<sup>2</sup>, Nermin Bilgiçli<sup>3</sup><sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi, Sarayönü Meslek Yüksekokulu, Gıda Teknolojisi Bölümü, Konya<sup>2</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya<sup>3</sup>Necmettin Erbakan Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya  
Sorumlu yazar: [cagrikara@selcuk.edu.tr](mailto:cagrikara@selcuk.edu.tr)**Özet**

Bu araştırmada, Konya Bölgesinde üretilen on farklı mısır çeşidinin (Korimbos, Prisca, Prestige, Famosa, Pioneer 3394, DKC 5783, Noah, KWS 6565, Ada 95-16 ve ProGen 1610) kızartılmış mısır çerezi üretiminde kullanım imkanları incelenmiştir. Üretilen mısır çerezlerinde bazı fiziksel (boy, en, kalınlık, renk ve sertlik), kimyasal (su ve yağ) ve duyuşal (tat, sertlik, koku, görünüş, yağlılık ve genel beğeni) özellikler belirlenmiştir.

Hammadde olarak kullanılan mısır örneklerinin L\* (parlaklık), b\* (sarılık), bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı ve yağ değerleri sırasıyla 84.01-90.88, 19.91-30.98, 153.02-338.63 g, 67.82-83.53 kg/hl ve %1.81-3.45 arasında değişim göstermiştir. Ada 95-16 mısır çeşidi ile en düşük, boy, en ve kalınlık değerlerine sahip mısır çerezi üretilmiştir. Çerezlerde en yüksek parlaklık ve sarılık sırasıyla Prestige ve Famosa çeşitleri ile elde edilmiştir. Mısır çerezlerinin su ve yağ içerikleri sırasıyla, %1.00-2.40 ve %7.31-17.86 arasında değişim göstermiş ve Pioneer 3394 en yüksek yağ absorpsiyonunun gerçekleşmesine neden olmuştur. Duyuşal analizde çerezler tat, sertlik, koku, görünüş, yağlılık ve genel beğeni açısından değerlendirilmiş, Prestige, DKC 5783 ve Noah çeşitlerinden üretilen çerezler en fazla genel beğeni puanı toplayan örnekler olmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Mısır, çerez, renk, sertlik, kalite**USAGE OF DIFFERENT CORN VARIETIES IN PRODUCTION OF CORN SNACK****Abstract**

In this study, usage possibilities of ten different corn varieties (Korimbos, Prisca, Prestige, Famosa, Pioneer 3394, DRC 5783, Noah, KWS 6565, Ada 95-16 and Progen 1610) which are growing Konya, in the production of fried corn snack were studied. Some physical (length, width, thickness, color and hardness), chemical (moisture and oil) and sensory (taste, hardness, odor, appearance, oiliness and overall accept ability) properties were evaluated in produced corn snacks.

L\* (brightness), b\* (yellowness), thousand kernel weight, test weight and fat values of corn samples which are used as raw material ranged from 84.01-90.88, 19.91-30.98, 153.02-338.63 g, 67.82-83.53 kg/hl and 1.81-3.45%, respectively. Corn snack with the lowest length, width and thickness was produced by Ada 95-16 corn varieties. The highest brightness and yellowness in corn snacks were obtained with Prestige and Famosa varieties, respectively. Moisture and oil content of corn snacks varied between %1.00-2.40 and %7.31-17.86, respectively, and Pioneer 3394 has led to the realization of the highest oil absorption. In sensory evaluation, corn snacks were evaluated in terms of taste, hardness, odor, appearance, oiliness and overall accept ability. Corn snacks produced from Prestige, DKC and Noah collected the highest overall accept ability scores.

**Keywords:** Corn, snack, color, hardness, quality

## Giriş

İnsan ve hayvan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan mısır, aynı zamanda önemli bir karbonhidrat, yağ ve vitamin kaynağıdır (Elgün ve Ertugay, 1995; Sade, 2002). Gıda endüstrisinde mısır pek çok ürün ve yan ürüne işlenmektedir. Kızartılmış mısır çerezi bunlardan biri olup, Ülkemizde de sevilerek tüketilen çerezler arasında yerini almıştır. Mısır çerezi üretimi, mısırın pişirilmesi, kabuğunun soyulması, belli bir nem seviyesine kadar kurutulduktan sonra kızartılması aşamalarını içerir (Kara ve ark., 2004). Mısır çerezi kalitesi yukarıda sayılan üretim aşamalarından önemli seviyede etkilenmekle birlikte, kalite üzerinde etkili olan en önemli faktör mısır çeşididir.

Konya Bölgesinde üretilen atdışi mısır çeşitlerinin mısır çerezi yapımına uygunluğunu belirlemede bir ön çalışma olarak yürütülen bu araştırmada, hammadde olarak kullanılan atdışi mısır örneklerinde ve üretilen mısır çerezlerinde bazı fiziksel, kimyasal ve duyuşal özellikler belirlenmiştir.

## Materyal ve Yöntem

Materyal olarak Konya Bölgesinden temin edilen on farklı mısır çeşidi (Korimbos, Prisca, Prestige, Famosa, Pioneer 3394, DKC 5783, Noah, KWS 6565, Ada 95-16 ve ProGen 1610), piyasadan temin edilen ayçiçek yağı, söndürülmüş kireç ( $\text{Ca(OH)}_2$ ) ve %96'lık etil alkol kullanılmıştır.

## Mısırçerezi üretimi

Mısır çerezi üretimi Kara ve ark. (2004)'a göre gerçekleştirilmiştir. Her bir çeşide ait mısır taneleri,  $\text{Ca(OH)}_2$  ve su bulunan bir kap içerisinde otoklava konularak, 1 saat 45 dakikada haşlanmıştır. Pişirilen mısır tanelerinden kabuk uzaklaştırılmış ve tane suyunu % 15'e indirmek için mısırdaki fazla su buharlaştırılmıştır. Bu işlemi müteakip mısır örnekleri % 25 oranında etil alkol içeren alkol-su karışımında 3 saat süreyle bekletilmiştir. Alkolde bekletilen mısırlar, sanayi tipi termostatlı fritözde 170 °C sıcaklıkta yağda kızartılmıştır. Kızartma işlemi, mısır örnekleri yağ yüzeyine çıktığında ve taneden yüksek ısı nedeniyle uzaklaşma eğiliminde olan su buharının oluşturduğu hava kabarcıklarının bittiği ana kadar yaklaşık 4 dakika 30 saniye süre ile yapılmıştır.

## Laboratuvar analizleri

Mısır tanesinin ve çerezlerinin boyutları (boy, en ve kalınlık) kumpas yardımıyla ölçülmüş ve 20 adet örnekte yapılan ölçümlerin ortalaması kullanılmıştır (Kara ve ark., 2004). Mısır tanesi ve çerezlerinde renk değerleri ( $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$ ) Minolta CR 300 cihazı kullanılarak ölçülmüştür (Oliver ve ark., 1992). Mısır örneklerinin hektolitre ve bintane ağırlığı değerleri Elgün ve ark. (2001)'e göre belirlenmiştir. Mısır çerezi yapımında kullanılan mısır çeşitleri ile bunlardan elde edilen mısır çerezi örneklerinde su tayini (AACC, 44-12)'e göre yapılmıştır (Anon. 1990). Hammadde ve çerez örneklerinde yağ tayini soxhelet aparatında dietil eter ile ekstraksiyon yöntemiyle belirlenmiştir (Doğan ve Başoğlu, 1985). Mısır çerezlerinde sertlik tekstür analiz cihazı yardımı ile mısır çerezinin kırıldığı anda ekranda gösterdiği en yüksek değer (Newton) olarak belirlenmiştir. 10 mısır çerezinde ölçülen sertlik değerlerinin ortalaması kullanılmıştır. Mısır çerezi örneklerinin duyuşal analizi 10 panalist tarafından 1-9 arasındaki skala kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

İstatistik analizlerde JMP istatistik programı, 8.0 versiyonu (SAS InstituteInc., Cary, NC, ABD) kullanılmış ve ortalamalar Student's t-test ile karşılaştırılmıştır.



## Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Mısır çerezi üretiminde kullanılan mısır çeşitlerine ait boyut ve renk değerleri Çizelge 1’de verilmiştir. Mısır çeşitlerinde boy, en ve kalınlık değerleri sırasıyla 11.35-14.21mm, 7.48- 8.87 mm ve 3.93-5.83mm arasında değişim göstermiştir. DKC 5783 ve ProGen 1610 en uzun tane boyuna sahip mısır çeşitleri olarak belirlenirken, Ada 95-16 (Hacıbey) ve DKC 5783 düşük kalınlık değerleri ile dikkat çekici bulunmuştur. Renk değerleri incelendiğinde, Pioneer 3394 en düşük parlaklık, Ada 95-16 (Hacıbey) en düşük sarılık değerine sahip bulunmuştur. Mısır çeşitlerine ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler ise Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 1. Mısır çerezi üretiminde kullanılan mısır çeşitlerinin boyutları ve renk değerleri

	Boy (mm)	En (mm)	Kalınlık (mm)	L*	a*	b*
Korimbos	12.29bcd	7.72b	5.52ab	88.70bc	0.63c	23.47d
Prisca	11.81cd	8.74a	5.83a	88.17cd	-0.40e	29.44ab
Prestige	12.87b	8.87a	5.60ab	87.61d	0.75bc	27.33bc
Famosa	11.72cd	8.59a	5.70a	89.19b	0.13d	30.98a
Pioneer 3394	11.97bcd	7.77b	4.86abc	84.01f	1.18ab	30.95a
DKC 5783	14.21a	7.48b	4.18bc	87.85cd	-0.13de	28.34abc
Noah	11.35d	7.58b	5.12abc	88.51bcd	0.06de	30.87a
KWS 6565	12.67bc	8.55a	5.14abc	85.81e	1.61a	30.55a
Ada 95-16 (Hacıbey)	12.87b	7.72b	3.93c	90.88a	-0.96f	19.91e
ProGen 1610	13.90a	8.79a	5.32abc	88.46bcd	-0.03de	25.66cd

Çizelge2. Mısır çerezi üretiminde kullanılan mısır çeşitlerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

	Bintane (g)	Hektolitre (kg/hL)	Su (%)	Yağ (%)
Korimbos	272.88d	74.73abcd	10.15bc	1.81d
Prisca	309.65b	67.82d	10.90a	2.35cd
Prestige	333.16a	82.19ab	9.08e	2.82abc
Famosa	286.44c	80.08abc	9.69cd	2.39cd
Pioneer 3394	310.01b	71.81cd	8.47f	3.32ab
DKC 5783	311.55b	79.84abc	9.35de	3.45a
Noah	281.33c	73.75bcd	9.45de	2.68bc
KWS 6565	312.64b	83.53a	9.61d	2.42cd
Ada 95-16 (Hacıbey)	153.02e	69.47d	10.24b	2.22cd
ProGen 1610	338.63a	76.05abcd	9.65d	2.43cd

Mısırların bintane ve hektolitre ağırlıkları sırasıyla 153.02-338.63g ve 67.82-83.53 kg/hL arasında değişim göstermiştir. Prestige ve ProGen 1610 en yüksek bintane ağırlığına sahip çeşitler olarak belirlenmiştir. Örneklerdeki su ve yağ miktarları ise sırasıyla %8.47-10.90 ve %1.81-3.45 arasında değişim göstermiştir.

Mısır çerezlerine ait boyut ve renk değerleri Çizelge 3’de verilmiştir. Pioneer 3394 ve ProGen 1610 mısır çeşitleri kızartılmış mısır çerezlerinde en yüksek boy değerlerinin elde edilmesini sağlamıştır. ProGen 1610 hammadde olarak tane boyu en uzun mısır çeşidi grubunda yer aldığından, bu mısırdan elde edilen çerezin boyunun yüksek olması da beklenen bir sonuç iken; kısmen daha kısa tane boyuna sahip olan Pioneer 3394’ün yüksek çerez boyuna sahip olması çerez üretimi sırasında önemli bir genleşmenin gerçekleştiğini göstermektedir.

Mısır çerezleri arasında en parlak mısır çerezi rengi Prestige ve DKC 5783 mısır çeşitleri ile elde edilmiştir. Hammadde olarak yüksek parlaklık değerine sahip olmayan bu mısır çeşitlerinin, çerez üretim prosesi (pişirme, kabuk soyma, kurutma ve kızartma) esnasında parlaklığının diğer örneklerle göre daha fazla yükseldiği görülmektedir. Kara ve ark. (2004) kızartılmış mısır çerezlerinde parlaklık ve kırmızılık değerleri üzerinde mısır çeşidinin istatistiksel olarak önemli ( $p < 0.01$ ) olduğunu belirlemişlerdir. Mısır çerezleri arasında Fomasa mısır çeşidi en yüksek sarılık değerine sahip mısır çerezi verirken, Pioneer 3394 mısır çeşidi en düşük sarılık değerine sahip mısır çerezlerinin elde edilmesine neden olmuştur. Burada dikkat çekici olan Pioneer 3394 mısır çeşidinin diğer mısır çeşitleri ile karşılaştırıldığında en yüksek sarılık değerine sahip olmasına rağmen, çerez üretimi esnasındaki işlemlerden olumsuz yönde etkilenip önemli bir pigment kaybına neden olmasıdır. Buradaki pigment kaybı pişirme, kabuk soyma, kurutma ve kızartma işlemleri sırasında gerçekleşen enzimatik/nonenzimatik reaksiyonlardan kaynaklanmış olabilir (Cemeroğlu ve Acar, 1986).

Mısır çerezlerine ait bazı kimyasal ve fiziksel özellikler Çizelge 4’de verilmiştir. Mısır çerezlerindeki su miktarı %1.00-2.40 arasında değişim göstermiştir. Hammadde olarak kullanılan mısır çeşitlerinde %8.47-10.90 arasında değişen su değerinin, çerez üretimi sonunda oldukça düşük değerlere ulaşmasının nedeni, mısır çerezi üretimi esnasında kızartma aşamasında mısırdaki suyun yağ ile yer değiştirmesidir (Hoseney, 1994). Bu durum mısır çerezini gevrek ve lezzetli hale getirmektedir (Kara ve ark., 2004).

Çizelge 3. Mısır çerezlerinin boyutları ve renk değerleri

	Boy (mm)	En (mm)	Kalınlık (mm)	L*	a*	b*
Korimbos	12.56de	9.07ef	6.78a	61.57b	2.68bcd	33.91bcd
Prisca	13.77bc	10.12abc	6.35ab	60.96b	3.36bc	34.48bc
Prestige	12.13e	10.57a	6.15abc	68.01a	1.10d	34.35bc
Famosa	13.88bc	10.25ab	5.51de	60.59b	4.12ab	39.27a
Pioneer 3394	15.05a	9.45cde	6.04bcd	51.40d	5.58a	27.15f
DKC 5783	14.02bc	8.43f	6.06bcd	66.44a	1.79cd	36.54b
Noah	13.32cd	9.83bcd	5.82bcd	56.84c	2.00cd	33.20cd
KWS 6565	12.77de	9.37de	5.61cde	57.97c	2.82bc	31.40de
Ada 95-16 (Hacıbey)	12.06e	7.49g	5.17e	57.84c	4.15ab	33.03cd
ProGen 1610	14.50ab	10.29ab	5.52cde	57.89c	2.34cd	29.91e

Mısır çerezlerinde yağ miktarı hammaddeye göre önemli bir artış göstermiştir. Kızartma işlemi esnasında mısırdaki suyun yağ ile yer değiştirmesi mısır çerezlerinde önemli bir yağ absorpsiyonuna neden olmaktadır. Mısır çerezlerinde en yüksek yağ absorpsiyonu Pioneer 3394’da (%17.86) belirlenirken, bunu Ada 95-16 (Hacıbey) (%14.68) ve Noah (%14.59) mısır çeşitleri takip etmiştir. Yüksek yağ oranı ürünün lezzetini ve gevrekliğini artırırken diğer taraftan da kalori değerini yükselterek sağlıklı beslenmeyi olumsuz yönde

etkilemektedir. Mısır çerezlerinin sertliği 35.0-69.5 N arasında değişim göstermiştir. Kara ve ark. (2004) 3 farklı mısır çeşidi kullanarak yaptıkları araştırmada mısır çerezlerinin sertlik değerlerinin 42.0-64.5 N arasında değiştiğini belirlemişlerdir. KWS 6565, Famosa ve Prisca sertlik değeri açısından aynı grupta yer alan ve en yüksek çerez sertlik değerini veren mısır çeşitleri olmuştur.

Mısır çerezlerine ait duyusal analiz sonuçları Çizelge 5’de verilmiştir. Genel beğeni sonuçlarına göre Prestige, DKC 5783 ve Noah aynı grupta yer alarak en yüksek değerlerin elde edilmesini sağlamıştır. Mısır çeşitleri içerisinde Pioneer 3394 genel beğeni değeri en düşük mısır çerezinin elde edilmesine neden olmuştur.

Çizelge 4. Mısır çerezlerine ait bazı kimyasal ve fiziksel özellikler

	Su (%)	Yağ (%)	Sertlik (N)
Korimbos	1.19bc	11.27cd	50.6cde
Prisca	1.57abc	11.74c	59.0abc
Prestige	1.58abc	9.01de	50.6cde
Famosa	2.20ab	11.60c	65.3ab
Pioneer 3394	1.79abc	17.86a	53.9bcde
DKC 5783	1.00c	9.79cd	42.0def
Noah	2.40a	14.59b	40.8ef
KWS 6565	1.20bc	7.31e	69.5a
Ada 95-16 (Hacıbey)	1.57abc	14.68b	35.0f
ProGen 1610	1.39abc	10.25cd	55.0bcd

Çizelge 5. Mısır çerezlerine ait duyusal analiz sonuçları

	Tat	Sertlik	Koku	Görünüş	Yağlılık	Genel beğeni
Korimbos	6.63abc	6.69ab	6.88a	6.25c	6.13bc	6.38c
Prisca	7.13ab	6.88ab	6.94ab	5.88c	5.38bc	6.23c
Prestige	7.56ab	6.56ab	7.00ab	8.50a	6.06bc	8.15a
Famosa	7.19ab	7.13ab	7.00ab	6.88bc	6.88ab	6.77b
Pioneer 3394	5.13c	5.94ab	6.38b	3.63d	4.63c	5.21d
DKC 5783	7.38ab	7.50ab	7.13ab	8.50a	8.13a	7.95a
Noah	8.25a	8.63a	7.31a	7.63ab	6.44ab	8.13a
KWS 6565	6.13bc	7.13ab	7.44a	6.13c	6.75ab	6.75b
Ada 95-16 (Hacıbey)	6.94abc	7.69ab	7.38a	4.25d	5.13bc	6.32c
ProGen 1610	7.19ab	5.06b	7.50ab	7.63ab	6.81ab	7.05b

## Kaynaklar

- Anonim. 1990. American Association of Cereal Chemists, Approved methods of the AACC, St. Paul, MN: AACC
- Cemeroğlu, B. ve J. Acar. 1986. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No:6, Ankara: GTD
- Doğan, A. ve F. Başoğlu. 1985. Yemelik Bitkisel Yağ Kimyası ve Teknolojisi Uygulama Klavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın 951, Ankara.

- Elgün, A. ve Z. Ertugay. 1995. Tahıl İşleme Teknolojisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 297, Erzurum
- Elgün, A., S. Türker. ve N. Bilgiçli. 2001. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Ders Notları. Konya.
- Hoseney, R. C. 1994. Principles of Cereal Science and Technology. American Association of Cereal Chemists, Inc., St. Paul, Minnesota: AACC
- Kara, Ç., N. Bilgiçli, A. Elgün. ve M.K. Demir. 2004. Mısır çeşidi ve alkol katkılı suda ıslatmanın yağda kızartılmış mısır çerezinin kalitatif özelliklerine etkisi. Bitkisel Araştırma Dergisi. 2: 15-20
- Oliver, J. R., A.B. Blakeney. and H.M. Allen. 1992. Measurement of flour color in color space parameters, Cereal Chem. 69(5): 546-551.
- Sade, B. 2002. Mısır Tarımı. Konya Ticaret Borsası Yayınları No: 1, Konya.

Tablo 2. Mısır çerezinin boyutları ve renk değerleri

	Boy (mm)	En (mm)	Kalınlık (mm)	L*	a*	b*
Korimbos	12.56de	9.07ef	6.78a	61.57b	2.68bcd	33.91bcd
Prisca	13.77bc	10.12abc	6.35ab	60.96b	3.36bc	34.48bc
Prestige	12.13e	10.57a	6.15abc	68.01a	1.10d	34.35bc
Famosa	13.88bc	10.25ab	5.51de	60.59b	4.12ab	39.27a
Pioneer 3394	15.05a	9.45cde	6.04bcd	51.40d	5.58a	27.15f
DKC 5783	14.02bc	8.43f	6.06bcd	66.44a	1.79cd	36.54b
Noah	13.32cd	9.83bcd	5.82bcd	56.84c	2.00cd	33.20cd
KWS 6565	12.77de	9.37de	5.61cde	57.97c	2.82bc	31.40de
Ada 95-16 (Hacıbey)	12.06e	7.49g	5.17e	57.84c	4.15ab	33.03cd
ProGen 1610	14.50ab	10.29ab	5.52cde	57.89c	2.34cd	29.91e

Tablo 3. Mısır çerezi bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri

	Su (%)	Yağ (%)	Sertlik (N)
Korimbos	1.19bc	11.27cd	5.06cde
Prisca	1.57abc	11.74c	5.90abc
Prestige	1.58abc	9.01de	5.06cde
Famosa	2.20ab	11.60c	6.53ab
Pioneer 3394	1.79abc	17.86a	5.39bcde
DKC 5783	1.00c	9.79cd	4.20def
Noah	2.40a	14.59b	4.08ef
KWS 6565	1.20bc	7.31e	6.95a
Ada 95-16 (Hacıbey)	1.57abc	14.68b	3.50f
ProGen 1610	1.39abc	10.25cd	5.50bcd

Tablo 4.

	Tat	Sertlik	Koku	Görünüş	Yağlılık	Genel beğ
Korimbos	6.63abc	6.69ab	6.88a	6.25c	6.13bc	6.38c
Prisca	7.13ab	6.88ab	6.94ab	5.88c	5.38bc	6.23c
Prestige	7.56ab	6.56ab	7.00ab	8.50a	6.06bc	8.15a

Famosa	7.19ab	7.13ab	7.00ab	6.88bc	6.88ab	6.77b
Pioneer 3394	5.13c	5.94ab	6.38b	3.63d	4.63c	5.21d
DKC 5783	7.38ab	7.50ab	7.13ab	8.50a	8.13a	7.95a
Noah	8.25a	8.63a	7.31a	7.63ab	6.44ab	8.13a
KWS 6565	6.13bc	7.13ab	7.44a	6.13c	6.75ab	6.75b
Ada 95-16 (Hacıbey)	6.94abc	7.69ab	7.38a	4.25d	5.13bc	6.32c
ProGen 1610	7.19ab	5.06b	7.50ab	7.63ab	6.81ab	7.05b



Tablo 1. Hammaddede analizleri

	Bintane (g)	Hektolitre (kg/hL)	Su (%)	Yağ (%)	Boy (mm)	En (mm)	Kalınlık (mm)	L*	a*	b*
Korimbos	272.88d	74.73abcd	10.15bc	1.81d	12.29bcd	7.72b	5.52ab	88.70bc	0.63c	23.47d
Prisca	309.65b	67.82d	10.90a	2.35cd	11.81cd	8.74a	5.83a	88.17cd	-0.40e	29.44ab
Prestige	333.16a	82.19ab	9.08e	2.82abc	12.87b	8.87a	5.60ab	87.61d	0.75bc	27.33bc
Famosa	286.44c	80.08abc	9.69cd	2.39cd	11.72cd	8.59a	5.70a	89.19b	0.13d	30.98a
Pioneer 3394	310.01b	71.81cd	8.47f	3.32ab	11.97bcd	7.77b	4.86abc	84.01f	1.18ab	30.95a
DKC 5783	311.55b	79.84abc	9.35de	3.45a	14.21a	7.48b	4.18bc	87.85cd	-0.13de	28.34abc
Noah	281.33c	73.75bcd	9.45de	2.68bc	11.35d	7.58b	5.12abc	88.51bcd	0.06de	30.87a
KWS 6565	312.64b	83.53a	9.61d	2.42cd	12.67bc	8.55a	5.14abc	85.81e	1.61a	30.55a
Ada 95-16 (Hacıbey)	153.02e	69.47d	10.24b	2.22cd	12.87b	7.72b	3.93c	90.88a	-0.96f	19.91e
ProGen 1610	338.63a	76.05abcd	9.65d	2.43cd	13.90a	8.79a	5.32abc	88.46bcd	-0.03de	25.66cd

## DİYARBAKIR KOŞULLARINA UYGUN ŞEKER MISIR

### (*Zea mays L. saccharata* Sturt.) ÇEŞİTLERİNİN BELİRLENMESİ

Önder ALBAYRAK<sup>1</sup>, Cuma AKINCI<sup>1</sup>, Mehmet YILDIRIM<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, DİYARBAKIR  
Sorumlu Yazar: [ondera@dicle.edu.tr](mailto:ondera@dicle.edu.tr)

### ÖZET

Bu araştırma, 2011 yılında Diyarbakır'da Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre yürütülmüştür. Denemede farklı kurum ve kuruluşlardan temin edilen Merit, Martha, Vega, Lumina, Jubile, SF-201, Sweet Corn ve Kompozit Şeker çeşitleri kullanılmıştır.

Araştırmada amaç, Diyarbakır bölgesine uygun ve verimi yüksek şeker mısır çeşitlerini belirlemektir. Bu amaçla çeşitlerde bitkide koçan sayısı, kavuzlu yaş ağırlık, kavuzsuz yaş ağırlık, koçanda sıra sayısı, sırada tane sayısı, koçan uzunluğu, koçan eni, ilk koçan yüksekliği, bitki boyu, birim alan tane verimi, koçanda yaş tane ağırlığı, bin tane ağırlığı, SÇKM (Suda Çözünen Kuru Madde) miktarı, SPAD değeri ve uç boşluk uzunluğu değerleri incelenmiştir.

Araştırma bulgularına göre; SÇKM miktarı, SPAD değeri ve uç boşluk uzunluğu değerleri hariç diğer öğeler bakımından çeşitler arasında farklılık ortaya çıkmıştır.

Kavuzlu yaş ağırlığı ve kavuzsuz yaş ağırlığı Martha (232g) ile Merit (164 g) çeşitlerinde en yüksek değeri vermiştir. Birim alan tane verimi ve koçanda yaş tane ağırlığı yönünden en yüksek sonuç veren çeşit Merit (913.3 kg/da-106.1 g/koçan) olmuştur. Taze tane verimine yönelik yapılacak yetiştiricilikte bölge için Merit çeşidinin uygun olduğu belirlenmiştir.

**NOT:** “Bu çalışma yüksek lisans tezinin bir bölümüdür.”

## FARKLI KOŞULLARDA YETİŞTİRİLEN ATDIŞI MISIRDA AZOT DOZLARININ VERİM ve KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Gamze Bayram<sup>1</sup>, Emre Şenyiğit<sup>1</sup>, Ramazan Doğan<sup>1</sup>, İlhan Turgut<sup>1</sup>, Erdoğan Tekinalp<sup>1</sup>, Tuğba Şenol<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa

### ÖZET

Bu çalışma Bursa ve Kocaeli ekolojik koşullarında yetiştirilen atdişi mısır çeşit ve köylü populasyonunda azot dozlarının verim ve kalite özelliklerine etkilerini belirlemek amacıyla 2012 yılı vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak PR3167 ve köylü populasyonu (Karlı/Kandıra) kullanılmıştır. Denemede beş farklı azot dozunun (0, 10, 20, 30, 40 kg/da) bitki boyu (cm), ilk koçan yüksekliği (cm), koçan boyu (cm), koçan çapı (cm), tane verimi (kg/da) ve ham protein içeriği (%) üzerine etkileri araştırılmıştır.

Araştırma sonunda; farklı atdişi mısır çeşitleri ile farklı azot dozlarıyla birlikte Bursa koşullarında bitki boyu (218.5-248.9 cm), ilk koçan yüksekliği (83.6-107.7 cm), koçan boyu (16.2-22.2 cm), koçan çapı (3.5-4.6 cm), tane verimi (1508.9-1822 kg/da) ve ham protein içeriği (%6.9-9.3) değişiklik göstermiştir. Kocaeli koşullarında ise bitki boyu (249.2-279.4 cm), ilk koçan yüksekliği (107.7-132.2 cm), koçan boyu (18.6-23.8 cm), koçan çapı (4.3-4.9 cm), tane verimi (1935.4-2569.6 kg/da) ve ham protein içeriği (%7.3-10.2) arasında değişmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** At dişi mısır, azot dozu, tane verimi, ham protein oranı

### THE EFFECTS OF NITROGEN DOSES ON YIELD AND QUALITY COMPONENTS IN DENT CORN UNDER DIFFERENT CONDITION

#### ABSTRACT

This study is conducted to assess the effects of nitrogen doses on yield and quality components in dent corn under the the ecological condition of Bursa and Kocaeli in the vegetation period of 2012. In this study PR3167 ve köylü populasyonu (Karlı/Kandıra) were used as material. The effects of five different nitrogen doses (0, 10, 20, 30, 40 kg/da) interval on plant height (cm), first ear height (cm), ear lenght (cm), ear diameter (cm), grain yield(kg/da) and crude protein content (%) were investigated.

At the end of study, under Bursa conditions, different nitrogen doses and different dent corn varieties intervals showed difference on plant height (218.5-248.9 cm), first ear height (83.6-107.7 cm), ear lenght (16.2-22.2 cm), ear diameter (3.5-4.6 cm), grain yield (1508.9-1822 kg/da) and raw protein ratio (% 6.9-9.3). Under Kocaeli conditions, plant height was found between (249.2-279.4 cm), first ear height (107.7-132.2 cm), ear lenght (18.6-23.8 cm), ear diameter (4.3-4.9 cm), grain yield (1935.4-2569.6 kg/da) and raw protein ratio (% 7.3-10.2).

**Keywords:** Dent corn, nitrogen dose, grain yield, crude protein content

### GİRİŞ

Mısır ve yan ürünlerinin çok değişik kullanım imkanından dolayı günümüzde önemi gittikçe artan bir sıcak iklim bitkisidir. Nitekim gerek insan gıdası gerekse hayvan yemi ve endüstri hammaddesi olması nedeniyle dünyada en çok ekilen bitki türlerindedir. Son yıllara kadar üretim bakımından buğday ve çeltikten sonra üçüncü sırada yer alırken, son yıllarda en

çok üretilen tahıl konumundadır. 2010 yılında dünyada yaklaşık 163 milyon ha alanda, 824 milyon ton mısır üretilmektedir. Verim ise 505 kg/da olmuştur. Ülkemizde ise 589 bin hektar ekim alanı, 4.2 milyon ton üretim ve ülke genelinde 717 kg/da verim alınmaktadır. Ülkemizde önemli bir bitki olan mısırın ekonomik değeri ve kullanım alanları gün geçtikçe artmaktadır. Üretimi yapılan mısırın %30'ü insan beslenmesinde %70'ü ise hayvan yemi olarak kullanılmaktadır.

Mısır tarımının büyük önem kazanması ve yüksek verimli çeşitlerin tescil edilip ekim alanlarına alınması verimin artırılmasına yardımcı olacaktır. Bu çeşitlerin sulama ile birlikte istemiş olduğu besin maddeleri özellikle azot oldukça fazla olmaktadır (Turgut, 1998). Yapılan çalışmalarda mısıra verilecek azotun 8-25 kg/da arasında değişebileceği belirtilmiştir (Soltner,1990; Kırtok, 1998). Ancak optimum azot seviyesi çeşit ve çevre şartlarına göre değişebilmektedir ( Sencar, 1988; Sezer ve Yanbeyi, 1997).

Bu araştırma Bursa ve Kocaeli koşullarında birim alanda verim ve kalitenin artırılabilmesi için çeşit ve buna uygun azot dozlarının saptanması, çeşit ve azot dozlarının verim ve bazı tarımsal karakterler üzerindeki etkilerini incelemek, bu konuda yapılacak araştırmalara ışık tutmak amacıyla yapılmıştır.

### **MATERYAL ve YÖNTEM**

Çalışmada bitki materyali olarak PR3167 melez mısırı çeşidi ile Kocaeli iline bağlı Kandıra ilçesinde yaygın olarak yetiştirilen köylü populasyonu kullanılmıştır. Araştırma, 2012 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği ile Kocaeli'nin Kandıra ilçesi Karlı köyünde yürütülmüştür. Deneme, Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Deneme alanında toprak hazırlığı için sonbaharda pullukla derin sürüm yapılmış ve ilkbahara kadar boş bırakılmıştır. Daha sonra ilkbaharda yüzlek bir sürüm yapıldıktan sonra toprak frezesi geçirildikten sonra parsellasyon yapılmıştır. Ekimler Mayıs ayının ikinci haftasında yapılmıştır. Ekimle azotlu gübrelerin yarısı serpmeye olarak uygulanmış ve daha sonra tohumların çabuk çimlenmesi ve çıkışın sağlanması için yağmurlama sulama yapılmıştır. Fide çıkışlarından sonra teklemeye gerçekleştirilmiştir. Bitkiler 40-50 cm olunca azot dozlarının ikinci yarısı bitki sıralarının yanına elle serpilerek uygulanmıştır. Gübrelemeden hemen sonra boğaz doldurma işlemi, boğaz doldurma işleminden sonra ise salma sulama işlemi yapılmıştır. Denememizde hasat Eylül sonunda yapılmıştır. Denemede yabancı ot kontrolü çapa ile çıkıştan sonra ve bitkiler 40-50 cm boya ulaştıklarında olmak üzere iki kere uygulanmıştır. Sulama, bitkiler ihtiyaç duydukça 10-12 günde bir sulama yapılmıştır. Denemede bitki boyu (cm), ilk koçan yüksekliği (cm), koçan boyu (cm), koçan çapı (cm), tane verimi (kg/da) ve ham protein içeriği (%) özellikleri incelenmiştir.

### **ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA**

#### **Bitki Boyu (cm)**

Araştırmada saptanan çeşitler, azot dozları ortalamaları Çizelge 1'de ve çeşit-azot dozu interaksyonuna ait ortalama bitki boyu değerleri ise Çizelge 2'de sunulmuştur.

Çeşitler arası farklılıklara bakıldığında, gerek Bursa koşullarında gerekse Kocaeli koşullarında PR3167 çeşidinde sırasıyla 242.5 cm ve 264.3 cm ile daha uzun bitki boyu belirlenmiştir. Azot dozu ortalamaları incelendiğinde Bursa koşullarında en yüksek bitki boyu 30 kg/da ve 40 kg/da dozlarından tespit edilirken, Kocaeli koşullarında 30 kg/da dozunda saptanmıştır. Çeşit x azot dozu interaksyonlarında ise Bursa koşullarında en yüksek değer 30 kg/da azot dozunda PR3167 çeşidinde elde edilirken, en düşük değer 0 azot dozunda PR3167 ve Köylü populasyonunda elde edilmiştir. Kocaeli koşullarında ise en yüksek değer 30 kg/da azot dozunda bulunurken, en düşük değer 0 ve 10 kg/da azot dozunda Köylü populasyonu ile PR3167 çeşidinde bulunmuştur. Azotlu gübre mısırda boğum aralarının dip kısımlarında bulunan meristem hücrelerde büyüme ve gelişmeyi hızlandırarak boğum aralarının dolayısıyla

bitki boyunun uzamasını sağlamaktadır (Sezer ve Yanbeyi, 1997). Elde ettiğimiz sonuçlar Salem ve ark., 1983 ve Kuşaksız ve ark., 2003'nin bulguları ile uyum göstermektedir.

### **İlk Koçan Yüksekliği (cm)**

Varyans analiz sonuçlarına göre çeşit ortalamalarına bakıldığında Bursa koşullarında çeşitler arasında istatistiki bir fark bulunmazken, Kocaeli koşullarında en fazla koçan yüksekliği PR3167 çeşidinden elde edilmiştir. Azot dozu ortalamalarına göre en fazla koçan yüksekliği her iki ilde de 30 kg/da dozunda elde edilirken, en az koçan yüksekliği 0 azot dozunda tespit edilmiştir (Çizelge 1). Gerek Bursa koşullarında gerekse Kocaeli koşullarında çeşitxazot dozu interaksyonları istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). Çalışmada elde edilen Bursa ve Kocaeli illerine ait değerler arasındaki farklılık iklim değişikliklerinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Bazı araştırmacılar azotlu gübrenin ilk koçan yüksekliğini arttırdığını (Khalifa ve ark., 1984; Uyanık, 1994), buna karşılık diğer araştırmacılar ise etkili olmadığını (Sencar, 1988) bildirmektedirler.

### **Koçan Boyu (cm)**

Azot dozlarının koçan boyu üzerine etkisi istatistiki olarak önemli çıkmış ve azot dozu arttıkça koçan boyu da artmıştır. Gübresiz parsellerde Bursa koşullarında 16.8 cm, Kocaeli koşullarında 18.7 cm olan koçan boyu, 30 kg/da azot dozunda ise Bursa koşullarında 21.9 cm, Kocaeli koşullarında 23.6 cm'ye yükselmiştir. Mısır çeşitlerinden PR3167 Bursa koşullarında en yüksek koçan boyu değerlerini vermiştir (Çizelge 1). Kocaeli koşullarında çeşit ortalamaları ve çeşit x azot dozu interaksyonları önemsiz bulunmuştur. Bursa koşullarında çeşit x azot dozu interaksyonlarına göre en yüksek değer 30 kg/da azot dozunda PR3167'de elde edilirken, en düşük değer 0 azot dozunda PR3167 çeşidinde elde edilmiştir (Çizelge 2). Araştırma sonuçları diğer araştırmacıların sonuçları ile uyum içindedir (Sezer ve Yanbeyi, 1997; Kara ve ark., 1999; Uslu, 1999; Tüfekçi ve Karaaltın, 2001).

### **Koçan Çapı (cm)**

Koçan çapı yönünden her iki ilde de çeşitler arasında farklılık önemli, azot dozu ve azot dozuxçeşit interaksyonları önemsiz bulunmuştur (Çizelge 1 ve Çizelge 2). Çeşit ortalamalarına bakıldığında PR3167 çeşidinin koçan çapı Bursa ve Kocaeli koşullarında sırasıyla 4.6 cm ve 4.8 cm ile en yüksek bulunmuştur. Uygulanan azot dozlarının etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olmasına karşın, artan azot dozlarının koçan çapını arttırdığı Çizelge 1'de sayısal olarak görülmektedir. Sonuçlar benzer çalışmalar ile paralellik göstermektedir (Ülger ve ark., 1996; Sezer ve Yanbeyi, 1997; Uslu, 1999; Çokkızgın, 2002; Saruhan, 2002).

### **Tane Verimi (kg/da)**

Bu çalışmadaki asıl amaç, tane veriminin yüksek olduğu en uygun çeşit ve azot dozlarını belirlemektir. Bursa koşullarında en yüksek tane verimi 1785.6 kg/da ile 30 kg/da azot dozundan elde edilirken, en düşük tane verimi ise 1510.2 kg/da ile 0 kg/da dozunda belirlenmiştir. Yine Kocaeli koşullarında da buna paralel sonuçlar tespit edilmiştir. En fazla tane verimi 30 kg/da dozunda elde edilirken, en düşük tane verimi 0 kg/da azot dozunda elde edilmiştir. Varyans analiz sonuçlarının incelenmesinden de görüleceği gibi Bursa koşullarında çeşit ortalamalarına bakıldığında istatistiki olarak bir farklılık gözlenmemiştir. Ancak Kocaeli koşullarında PR3167 çeşidinin tane verimi daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 1). Çeşit x azot dozu interaksyonları ise her iki ilde de önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2).

Barbieri ve ark (2000) azot verilmeden yetiştirilen uygulamalarda tane veriminin, azot verilen uygulamalara göre düşük olduğunu belirtmişlerdir. Bulgularımız, diğer araştırmacılar tarafından elde edilen araştırma bulgularıyla benzerlik göstermektedir (Sencar 1988; Serin ve Sade, 1995; Tüfekçi ve Karaaltın, 2001; Çokkızgın, 2002; Tosun, 2005).

### Ham Protein İçeriği (%)

Denemeye alınan mısır çeşitleri ve azot dozlarında ham protein içerikleri arasındaki farklılık her iki ilde de istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çeşit ortalamalarına bakıldığında PR3167 çeşidinin ham protein içeriği daha fazla bulunmuştur. Azot dozu ortalamalarına bakıldığında en fazla ham protein içeriği 30 kg/da dozunda elde edilirken, en az ham protein içeriği ise 0 azot dozunda elde edilmiştir (Çizelge 1). Çeşit x azot dozu interaksiyonları istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2).

Ham protein içeriği ile ilgili olarak diğer araştırmacılar da bizim çalışmamızda olduğu gibi azot dozu arttıkça ham protein içeriğinin arttığını belirlemişlerdir (Sencar, 1988; Lambert ve ark., 1998; Uslu, 1999).

Yapılan bu araştırma sonucunda, 30 kg/da azot dozundan en yüksek tane verimi elde edilmiştir. Bu azot dozundan sonra verimde azalmalar meydana gelmiştir. PR3167 çeşidinden köylü popülasyonuna göre daha yüksek tane verimi alınmıştır. Kesin bir öneride bulunabilmek için bu çalışma tekrarlanmaktadır.

### KAYNAKLAR

- Barbieri, P.A., Rozas, H.R., Andrade, F.H., Echeverria, H.E. 2000. Row Spacing Effects at Different Levels of Nitrogen Availability in Maize. Published in Agron. J. 92: 283-288.
- Çokkızgın, A. 2001. Kahramanmaraş Koşullarında Farklı Azot Dozları ile Sıra Üzeri Ekim Mesafelerinin II. Ürün Mısır (*Zea mays* L.) Bitkisinde Verim, Verim Unsurları ve Fizyolojik Özelliklere Etkisi. K.S.Ü. Fen Bil. Ens. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Kahramanmaraş, 73s.
- Kara, Ş.M., Deveci, M., Dede, Ö., Şekeroğlu, N. 1999. Farklı Bitki Sıklığı ve Azot Dozlarının Silaj Mısırdaki Yeşil Ot Verimi ve Bazı Özellikler Üzerine Etkileri. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, (Sunulu Bildiri) Cilt. III, Çayır-Mera Yem Bitkileri ve Yemlik Tane Baklagiller, Adana, 172- 178.
- Khalifa, M.A., E.S. Shok and K.I. El, Sayet.1984.Effect of Plant Density on Corn II. Yield and Yield Components. Annals of Agric. Sci. Moshtohor, 22:1: 77-89.Egypt.
- Kırtok, Y. 1998. Mısır Üretimi-2, Mısır Üretiminde Toprak Hazırlığı ve Önemi. Cine-Tarım Gündem. Sayı:10, Sayfa:18-19.
- Kuşaksız T. ve H.Yener. 2003. Alaşehir Koşullarında Yetiştirilen Bazı Mısır Çeşitlerinde (*Zea mays* L.) Farklı Azot Dozlarının Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi 13-17 Ekim 2003, 506-509.
- Lambert , R.J., Hoelt, R.G., Gonzini, L.C., And Warren, L.L., 1998. Monitoring nitrogen use of corn hybrids using grain protein concentration. In: 1998 Illinois Fertilizer Conference Proceedings (R.G. Hoelt, ed) pp 97-104.
- Salem, M.S., A. Roshdy and F.I. Gaballa. 1983. Grain Yield of Maize in Relation to Variety, Plant Population and Nitrogen Application. Annals of Agric. Sci. Moshtohor, 20:91-105. Zazazig Univ. Egypt.
- Saruhan, V. 2002. Diyarbakır Koşullarında Farklı Azot Dozları ve Bitki Sıklığının Mısırdaki (*Zea mays* L.) Hasıl Verimi ve Bazı Tarımsal Karakterlerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Basılmamış), Adana, 85s.
- Sencar, Ö. 1988. Mısır Yetiştiriciliğinde Sıklık ve Azotun Etkileri. Cumhuriyet Üniversitesi, Tokat Ziraat Fakültesi Yayınları:6, Araştırma ve İncelemeler 3, Tokat
- Serin, İ.ve B.Sade. 1995. Farklı Azot ve Potasyum Dozlarının TTM-813 melez mısır çeşidinin (*Zea mays* L. İndentata) tane verimi, morfolojik özellikleri ve ham protein oranı üzerine etkileri. S.Ü.Zir. Fak.Dergisi 6(8):103-115.
- Sezer, İ., Yanbeyi, S. 1997. Çarşamba Ovasında Yetiştirilen Cin Mısırdaki (*Zea mays* L. Everta) Bitki Sıklığı ve Azotlu Gübrenin Tane Verimi, Verim Komponentleri ve Bazı Bitkisel



- Karakterler Üzerine Etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. 22-25 Eylül, Samsun s. 128-133.
- Soltner, D.1990. La Culture Du Mais-Plant Sarclee et Cereale, Les Grandes Production Vegetales, France, Collection Sciences et Techniques Agricoles, 161-165.
- Tosun, S. 2005. Ön Bitki ve Farklı Azot Dozlarının İkinci Ürün Mısır Bitkisinin Bazı Bitkisel ve Tarımsal Özelliklerine Etkisi. K.S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), K.Maraş, 62s.
- Turgut, İ. 1998. Bazı Melez Mısır (*Zea mays indentata* Sturt) Çeşitlerinde Farklı Azot Dozlarının Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkisi. U.Ü.Zir. Fak.Dergisi 14:137-147.
- Tüfekçi, A., Karaaltın, S., 2001. Kahramanmaraş Koşullarında I. Ürün Olarak Yetiştirilen Mısır (*Zea mays* L.) Bitkisinde Farklı Azot Dozlarının II. Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ, 291-295.
- Uslu, Ö. S. 1999. Kahramanmaraş Koşullarında II. Ürün Olarak Yetiştirilen Mısır (*Zea mays* L.) Bitkisinde Farklı Azot Dozlarının Büyüme ve Fizyolojik Özelliklere Etkisi. K.S.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Kahramanmaraş, 105s.
- Uyanık, M. 1994. Çarşamba Ovasında Yetiştirilen İkinci Ürün Mısırdaki Bitki Sıklığı ve Azotlu Gübrenin Tane Verimi, Verim Komponentleri ve Bazı Bitkisel Karakterler Üzerine Etkileri. Doktora Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun.
- Ülger, A.C., Tansı, V., Sağlamtimur, T., Kızılışımşek, M., Çakır, B., Yücel, C., Baytekin, H., ve Öktem, A. 1996. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde İkinci Ürün Mısırdaki Bitki Sıklığı ve Azot Gübrelemesinin Tane Ve Hasıl Verimi Ve Bazı Tarımsal Karakterlerine Etkisi Üzerine Araştırmalar (Tane Verimi). Ç.Ü.Z.F. GAP Tarımsal Araştırma İnceleme Ve Geliştirme Proje Paketi Kesin Sonuç Raporu, Proje No:94, 45s.

Çizelge 1. Mısırdta incelenen özellikler bakımından azot dozları ve çeşitlerin ortalama değerleri

No	Azot Dozları	Bitki Boyu (cm)		Koçan Yüksekliği (cm)		Koçan Boyu (cm)		Koçan Çapı (cm)		Tane Verimi (kg/da)		Ham protein oranı (%)	
		Bursa	Kocaeli	Bursa	Kocaeli	Bursa	Kocaeli	Bursa	Kocaeli	Bursa	Kocaeli	Bursa	Kocaeli
1	0 kg/da	217,4 d	249,2 c	86,1 d	110,3 d	16,8 c	18,7 c	3,9	4,4	1510,2 b	1890,9 e	7,4 d	8,1 c
2	10 kg/da	235,9 c	253,8 c	98,2 c	113,6 c	19,5 b	19,5 c	4,2	4,5	1592,9 b	2282,9 c	7,6 cd	8,6 b
3	20 kg/da	242,07 b	265,5 b	102,4 b	122,1 b	20,2 b	21,0 b	4,1	4,8	1623,1 b	2396,0 b	7,9 bc	8,8 ab
4	30 kg/da	248,6 a	277,3 a	107,4 a	130,5 a	21,9 a	23,6 a	4,3	4,8	1785,6 a	2512,8 a	8,7 a	8,9 a
5	40 kg/da	244,7 ab	263,8 b	104,2 ab	115,6 c	21,3 a	21,7 b	4,3	4,7	1636,7 ab	2121,1 d	8,3 ab	8,8 ab
	Çeşit												
6	PR3167	242,5 a	264,3 a	99,7	120,7 a	20,5 a	21,0	4,6 a	4,8 a	1639,8	2278,5 a	8,8 a	9,7 a
7	Köylü Populasyonu	232,9 b	259,6 b	99,6	116,2 b	19,4 b	20,8	3,8 b	4,4 b	1619,6	2202,9 b	7,1 b	7,6 b

Çizelge 2. Mısırdta incelenen özellikler bakımından interaksyonların ortalama değerleri

Melzeler	Bitki Boyu (cm)		Koçan Yüksekliği (cm)		Koçan Boyu (cm)		Koçan Çapı (cm)		Tane Verimi (kg/da)		Ham protein oranı (%)	
	Bursa	Kocaeli	Bursa	Kocaeli	Bursa	Kocaeli	Bursa	Kocaeli	Bursa	Kocaeli	Bursa	Kocaeli
1x6	216,3 f	249,3 d	83,6	113,4	16,2 e	18,9	4,4	4,5	1511,4	2151,9	7,9	8,9
1x7	218,5 f	249,2 d	88,6	107,3	17,4 d	18,6	3,5	4,3	1508,9	2090,3	6,9	7,3
2x6	245,6 bc	254,0 d	100,0	115,8	20,8 b	19,9	4,7	4,8	1599,7	2289,3	8,2	9,7
2x7	226,2 e	253,6 d	96,4	111,5	18,2 cd	19,1	3,7	4,3	1586,1	2276,5	7,0	7,5
3x6	249,6 ab	266,2 bc	103,7	124,6	21,7 ab	20,6	4,6	4,9	1659,9	2446,6	8,8	9,8
3x7	234,6 d	264,8 c	101,2	119,6	18,6 c	21,4	3,7	4,6	1586,4	2345,3	6,9	7,7
4x6	252,2 a	279,4 a	107,7	132,2	22,2 a	23,4	4,6	4,9	1748,3	2569,6	9,9	10,2
4x7	244,9 bc	275,2 ab	107,1	128,9	21,7 ab	23,8	4,0	4,6	1822,9	2456,1	7,4	7,8
5x6	248,9 ab	272,5 a-c	103,8	117,5	21,7 ab	22,3	4,6	4,9	1679,7	1935,4	9,3	9,9
5x7	240,5 cd	255,2 d	104,6	113,7	20,8 b	21,1	4,1	4,4	1593,7	1846,5	7,2	7,6

## ŞEKER MISIRINDA (*Zea mays saccharata* Sturt.) KOMBİNASYON YETENEĞİ VE MELEZ GÜCÜNÜN BELİRLENMESİ

Gamze Değirmenci<sup>1</sup>, İlhan Turgut<sup>2</sup>, Gamze Bayram<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mısır Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Sakarya

<sup>2</sup>Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa

### ÖZET

Bu araştırma, beş ana hat ve üç baba test edici ile bunların 15 F<sub>1</sub> meleziyle oluşturulan melez şeker mısır populasyonunda genetik yapıyı incelemek, üstün genel uyum yeteneğine sahip ebeveynler ile üstün özel uyum yeteneği etkisi gösteren melez kombinasyonları saptamak ve melezlerin melez gücünü belirlemek amacıyla 2010 ve 2011 yıllarında yapılmıştır. Deneme Tesadüf Blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Verilerin analizi Line x Tester analiz yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre genotipler ve melezler tüm karakterlerde önemli çıkmıştır. Line x tester analizine göre, genel uyum yeteneği etkileri incelenen tüm özelliklerde önemli bulunmuştur. Özel uyum yeteneği etkileri ise koçan çapı hariç diğer tüm özelliklerde önemli bulunmuştur. Dış Kaynak-6 x B-2, S-44 x B-2, Dış Kaynak-3 x A-5 kombinasyonları yüksek taze koçan verimi vermişlerdir. Melez kombinasyonlara ait en yüksek heterosis ve heterobeltiosis oranları % 365.7 ve % 328.3 ile koçanda tane sayısında elde edilmiştir. S-44 x A-5 kombinasyonu koçanda tane sayısında % 365.7 heterosis ve taze koçan veriminde de % 148.8 heterosis ile en yüksek değeri alan kombinasyon olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Şeker mısır, line x tester, genel ve özel kombinasyon yeteneği, heterosis, heterobeltiosis, ticari heterosis.

## DETERMINATION OF COMBINING ABILITY AND HYBRID VIGOUR IN SWEET CORN (*Zea mays saccharata* Sturt.)

### ABSTRACT

This research was carried out to investigation the genetics structure of the 15 F<sub>1</sub> hybrid sweet corn population established from five female lines and three male testers, to determine parents showing superior general combining ability (g.c.a.) and determine crosses showing superior specific combining ability (s.c.a.), and to evaluate the F<sub>1</sub> hybrid vigour in 2010 and 2011. The field trial was conducted in randomized complete blocks design with three replication. Data were examined by line x tester analysis method.

According to the results, genotypes and crosses were statistically significant for all the traits studied. Line x tester analysis showed that general combining ability (g.c.a.) effects were significant for all the traits studied. In addition, specific combining ability (s.c.a.) effects were significant for all the traits studied except ear diameter. Dış Kaynak-6 x B-2, S-44 x B-2 and Dış Kaynak-3 x A-5 combinations gave high fresh ear yield. The highest heterosis and heterobeltiosis rates of hybrid combinations with 365.7 % and 328.3 %, respectively, were obtained in number of seeds per ear. S-44 x A-5 combination gave the highest heterosis (365.7 % and 148.8 %, respectively) rates in the number of seeds per ear and fresh ear yield.

**Key words:** sweet corn inbred lines, line x tester, general and specific combining ability, heterosis, heterobeltiosis, ticari heterosis.

### GİRİŞ

Dünyada sebze olarak kullanılan şeker mısır, içerdiği yüksek miktarda şeker oranı ile diğer mısır varyetelerinden ayrılmaktadır. Genellikle kuru danesi ya da yeşil bitki aksamı değerlendirilen normal mısırın aksine süt olum döneminde hasat edilerek taze, konservelik veya dondurulmuş gıda sanayisinde değerlendirilmektedir. (Sade, 2002). Türkiye'nin şeker

mısır ekim alanı ve üretimi ile ilgili yeterli istatistiki veri bulunmamaktadır. Ancak tüketim ihtiyacı hayli yüksek olmasına rağmen yerli üretim bu talebi karşılayamamakta ve bu ihtiyaç ithalat ile karşılanmaktadır. Dondurulmuş sebze ve meyve içerisinde bezelyeden sonra en çok ithal edilen üründür (Civaner, 2006).

Bu araştırmada, 8 adet kendilenmiş şeker mısır hattının line x tester analiz yöntemine göre melezlenmesi ile elde edilen melezlerin melez gücünün, ebeveynlerin ise genel ve özel uyum yeteneklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

### **MATERYAL VE YÖNTEM**

2010 yılında yürütülen melezleme ve 2011 yılında yürütülen F<sub>1</sub> bitkilerinin test edilmesi aşaması Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi deneme alanlarında yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde geliştirilen şeker mısır grubundan sekiz adet kendilenmiş hat (S-44, Dış Kaynak-6, Dış Kaynak-3, B-2(1), A-7, A-5, B-2, A-6) kullanılmıştır. Ayrıca ticari heterosisi belirlemek amacıyla da 1 adet standart çeşit (Merit) kullanılmıştır. Araştırmanın ilk yılında F<sub>1</sub> melez popülasyonu elde etmek amacıyla Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde geliştirilen sekiz ebeveyn kendilenmiş hat ile bir melezleme bahçesi oluşturulmuştur. Ekim, 27.05.2010 tarihinde 5 m uzunluğundaki sıralara, sıra arası 0.70 m, sıra üzeri 0.30 m olacak şekilde açılan çizilere el ile yapılmıştır. Melezleme, line x tester yöntemine uygun olarak yapılmıştır. Melezlemeler sonucu elde edilen 15 adet F<sub>1</sub> deneysel melez tohumlar 2011 yılında, 8 ebeveyn ve 3 standart çeşit ile birlikte Tesadüf Blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak ekilmiştir. Ekim 20.05.2011 tarihinde elle yapılmıştır. Ekimden önce parsellere saf olarak 10 kg/da azot (N), 10 kg/da fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ve 10 kg/da potasyum (K<sub>2</sub>O) gelecek şekilde 15-15-15 gübresinden verilmiştir. Bitkiler 40-50 cm boylandıktan sonra da dekara 15 kg azot (N) üre formunda uygulanmıştır. Çalışmada bitki boyu, koçan uzunluğu, koçan çapı, koçanda tane sayısı, taze koçan verimi özellikleri incelenmiştir. Ayrıca kombinasyonlara ait heterosis, heterobeltiosis ve standart çeşide göre ticari heterosis değerleri hesaplanmıştır. Çalışma süresince elde edilen verilerin 'JUMP-7' bilgisayar paket programı kullanılarak varyans analizleri yapılmıştır. Genotipler arası farklılığın önemli olduğu özelliklerde ise line x tester analizi yapılmıştır. Line x tester analizi Açıköz ve Özcan (1999) tarafından hazırlanan 'TARPOGEN' bilgisayar programında yapılmıştır. F<sub>1</sub> bitkilerine ait melez gücü hesaplamaları yüzde olarak ebeveynler ortalaması, üstün ebeveyn ve standart çeşidin ortalamasına göre yapılmıştır.

### **ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA**

#### **Bitki Boyu (cm)**

Bitki boyu yönünden ö.u.y. varyansı g.u.y. varyansından yüksek olduğu belirlenmiştir. Buna göre bitki boyu bakımından popülasyonda dominant gen etkilerinin daha etkin olduğu söylenebilir. Turgut (2003), Turgut ve Duman (2004 a, b), Tezel ve Üstün (2006) G.U.Y/Ö.U.Y. oranını bitki boyu için 1'den küçük olarak bulmuşlardır. Sonuçlarımız bu araştırmacıların sonuçları ile uyum halinde iken genel uyum yeteneği etkisini özel uyum yeteneği etkisinden büyük bulan Kara (2001), Köse ve Turgut (2011)'un çalışmaları ile zıtlık halindedir. Araştırmada hatlara ait bitki boyu değerleri 117.0 cm (S-44) ile 163.0 cm (A-7) arasında, testere ait söz konusu değerler ise 134.7 cm (B-2) ile 159.3 cm (A-5) arasında değişmiştir (Çizelge 1). Hatlara ait g.u.y. etkileri önemli bulunmuştur. Hatlardan S-44, Dış Kaynak-6 ve A-7'nin g.u.y. etkisi pozitif yönde, Dış Kaynak-3 ve B-2(1) hattının ise negatif yönde önemli çıkmıştır. Testerlerden A-6'nın etkisi pozitif yönde, B-2'nin negatif yönde önemli bulunmuştur (Çizelge 1). Yüksek bitki boylu melezler elde etmede A-7 ve Dış Kaynak-6 hatlarının ümitvar olduğu söylenebilir. Oluşturulan melez popülasyonun bitki boyu değerleri 144.0-198.3 cm arasında değişmiştir. 1x8, 2x8, 5x7, 2x6, 4x6, 1x6, 5x8, 5x6, 2x7, 1x7 ve 4x8 melez kombinasyonları diğerlerine göre daha yüksek bitki boyu oluşturmuştur.

Standart çeşit ortalaması ise 188.9 cm'dir. Mezlere ait ö.u.y. etkilerinin de önemli olduğu araştırmada, 4x6, 3x7 ve 5x7 melez kombinasyonları pozitif yönde, 4x7 ve 3x6 melez kombinasyonları ise negatif yönde önemli ö.u.y. etkisine sahip olmuşlardır (Çizelge 2).

#### **Koçan Uzunluğu (cm)**

Koçan yüksekliği yönünden ö.u.y. varyansı g.u.y. varyansından yüksek bulunmuştur. Bu durum populasyonda söz konusu özellik yönünden dominant gen etkilerinin eklemeli gen etkilerinden daha etkili olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde dominant gen etkilerinin önemine Konak ve ark. (1999), Turgut ve Duman (2004a, b) da işaret etmektedir. Araştırmada hatlara ait koçan uzunluğu değerleri 14.0 cm (A-7) ile 18.9 cm (Dış Kaynak-6) arasında değişmiştir. Testerlere ait söz konusu değerler 12.5 cm (A-6) ile 13.3 cm (B-2) arasında bulunmuştur. Hatlardan A-7'nin g.u.y. etkisi negatif yönde, testerlerden ise A-5 negatif ve A-6 pozitif yönde önemli çıkmıştır (Çizelge 1). Oluşturulan melez populasyonun koçan uzunluğu değerleri 16.5-21.0 cm arasında değişmiştir. Standart çeşit ortalaması ise 21.1 cm'dir. Mezlere ait ö.u.y. etkilerinin de önemli olduğu araştırmada, 5x8 melez kombinasyonu pozitif yönde önemli ö.u.y. etkisine sahip olmuştur (Çizelge 2).

#### **Koçan Çapı (cm)**

Koçan çapı yönünden ö.u.y. varyansı g.u.y. varyansından yüksek bulunmuştur. Bu da söz konusu özellik yönünden dominant gen etkilerinin daha etkin olduğunu göstermektedir. Kara (2001), Turgut (2003), Turgut ve Duman (2004 a) ise söz konusu özellik yönünden g.u.y. varyansını ö.u.y. varyansından yüksek bulmuşlardır. Araştırmada hatlara ait koçan çapı değerleri 26.63 cm (S-44) ile 41.23 cm (B-2(1)) arasında değişmiştir. Testerlere ait söz konusu değerler 32.36 cm (A-5) ile 38.9 cm (B-2) arasında bulunmuştur. Hatlardan S-44'ün g.u.y. etkisi negatif yönde ve çok önemli, Dış Kaynak-6 ve B-2(1) hatlarının g.u.y. etkisi pozitif yönde ve önemli çıkmıştır. Testerler de ise B-2 hattı pozitif yönde ve çok önemli, A-5 ve A-6 hatları negatif yönde ve önemli genel uyum yeteneği etkisi göstermişlerdir (Çizelge 1). Koçan çapı daha büyük melezlerde elde etmede, Dış Kaynak-6 ve B-2(1) hatları ile B-2 tester hattının ümitvar olduğu söylenebilir. Oluşturulan melez populasyonun koçan çapı değerleri 38.66-49.56 cm arasında değişmiştir. 5x7, 2x7, 3x7, 4x7, 2x6, 1x7, 4x8 ve 4x6 melez kombinasyonları diğerlerine göre daha uzun koçan çapı oluşturmuştur. Standart çeşit ortalaması ise 46.8 cm'dir. Mezlere ait ö.u.y. etkileri -2.28 ile 2.05 değerleri arasında yer almıştır (Çizelge 2).

#### **Koçanda Tane Sayısı (adet)**

Koçanda tane sayısı yönünden ö.u.y. varyansı g.u.y. varyansından yüksek bulunmuştur. Bu da söz konusu özellik yönünden dominant gen etkilerinin daha etkin olduğunu göstermektedir. Elde edilen sonuçlar Turgut (2003), Turgut ve Duman (2004 a,b) ile paraleldir. Fakat koçanda tane sayısı bakımından genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansından yüksek bulunduğu çalışmalara da rastlanılmıştır (Dede ve ark. 2001, Kara 2001, Köse ve Turgut 2011). Araştırmada hatlara ait koçanda tane sayısı değerleri 89.3 adet (S-44) ile 469.0 adet (B-2(1)) arasında değişmiştir. Testerlere ait söz konusu değerler 122.0 adet (A-5) ile 259.3 adet (B-2) arasında bulunmuştur. Hatlardan WHS-44 ve Dış Kaynak-3'ün g.u.y. etkisinin negatif yönde, Dış Kaynak-6'nın ise pozitif yönde önemli olduğu görülmüştür. Testerlerden A-5'in g.u.y. etkisi negatif yönde, B-2'nin g.u.y. ise pozitif yönde önemli çıkmıştır (Çizelge 1). Oluşturulan melez populasyonun koçanda tane sayısı değerleri 339.3-680.0 adet arasında değişmiştir. 3x7, 2x7, 5x8, ve 5x7 melez kombinasyonları diğerlerine göre daha fazla tane sayısı oluşturmuşlardır. Standart çeşit ortalaması ise 703.6 adettir. Mezlere ait ö.u.y. etkileri -90.91 ile 112.49 değerleri arasında yer almıştır. Buna göre 3x7, 5x8, 1x6 ve 4x6 melez kombinasyonları pozitif yönde önemli ö.u.y. etkisine sahip olmuştur. 3x6, 4x7, 5x6, ve 1x7 melez kombinasyonlarında ise negatif yönde ve önemli ö.u.y. etkisi belirlenmiştir (Çizelge 2).

**Taze Koçan Verimi (kg/da)**

Taze koçan verimi yönünden ö.u.y. varyansı g.u.y. varyansından yüksek bulunmuştur. Bu da söz konusu özellik yönünden dominant gen etkilerinin daha etkin olduğunu göstermektedir. Elde edilen bulgular, Nas ve ark. (2000), Sürmeli (2000), Turgut (2003), Turgut ve Duman (2004 a, b) ve Köse ve Turgut (2011)'un 1'den küçük olarak belirledikleri G.U.Y/Ö.U.Y oranına ait sonuçlar ile uyumludur. Tane verimi için eklemeli gen etkilerinin önemli olduğunu belirleyen Fan ve ark. (2001)'nin çalışma sonuçları ile zıtlık göstermektedir. Araştırmada hatlara ait taze koçan verimi değerleri 982.1 kg/da (S-44) ile 1771.3 kg/da (B-2(1)) arasında değişmiştir. Testerlere ait söz konusu değerler 834.7 kg/da (A-5) ile 1575.5 kg/da (B-2) arasında bulunmuştur. Hatlardan WHS-44, Dış Kaynak-6 ve Dış Kaynak-3'ün g.u.y. etkisi pozitif yönde, B-2(1) ve A-7'nin negatif yönde testerlerden ise A-5'in g.u.y. etkisi negatif ve B-2'nin pozitif yönde önemli oldukları saptanmıştır (Çizelge 1). Oluşturulan melez populasyonun taze koçan verimi değerleri 1391.7-2581.3 kg/da arasında değişmiştir. 2x7, 1x7, 3x6 ve 3x8 melez kombinasyonları en yüksek taze koçan verimine sahip olmuşlardır. Standart çeşit ortalaması ise 2324.1 kg/da'dır. Melezlere ait ö.u.y. etkilerinin de önemli olduğu araştırmada, 4x6, 5x7, 3x6, 1x6, 2x7, 5x8 ve 1x7 melez kombinasyonları pozitif yönde, 5x6, 1x8, 2x6, 3x7 ve 4x7 melez kombinasyonları ise negatif yönde önemli ö.u.y. etkisine sahip olmuşlardır (Çizelge 2).

Taze koçan verimi bakımından heterosis değerleri %13.8 ile %148.8, heterobeltiosis değerleri %7.5 ile %130.2, ticari heterosis ise % -40.1 ile %11.1 değerleri arasında değişmiştir (Çizelge 3). Tane verimi bakımından heterosis dağılımını Cengiz (2006) %54.2 ile %151.8, Köse ve Turgut (2011) %52.3 ile %170.4 olarak hesaplamışlardır. Bu konu ile ilgili benzer araştırmalarda tane verimi bakımından heterobeltiosis dağılımı %34.9 ile %148.7 (Cengiz 2006) olarak belirlenmiştir.

**Çizelge 3.** Mısır kombinasyonlarında incelenen taze koçan verimine ait heterosis, heterobeltiosis ve ticari heterosis değerleri (%)

Melez Kombinasyonlar	Taze Koçan Verimi		
	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)	T.Heterosis (%)
1x6	148.8**	130.2**	-2.7
1x7	90.1**	54.3**	4.6
1x8	82.8**	75.3**	-19.3**
2x6	84.1**	53.5**	-17.4**
2x7	82.7**	63.8**	11.1**
2x8	101.8**	87.2**	0.8
3x6	121.8**	79.4**	4.3
3x7	50.0**	39.4**	-5.5*
3x8	97.4**	76.9**	2.8
4x6	64.0**	20.6**	-8.1**
4x7	13.8**	7.5*	-18.1**
4x8	39.3**	11.7**	-14.9**
5x6	34.3**	12.4*	-40.1**
5x7	57.2**	40.3**	-4.9
5x8	75.5**	63.6**	-12.8**

Sonuç olarak, yüksek taze koçan verimine sahip Dış Kaynak-6 x B-2, S-44 x B-2 ve Dış Kaynak-3 x A-5 melezleri ümitvar olarak belirlenmiştir. Genel uyum yeteneği olumlu yönde önemli olan Dış Kaynak-6, Dış Kaynak-3 ve B-2 hatlarının melezleme çalışmalarında göz önünde bulundurulmaları önerilir.

**KAYNAKLAR**

Açıkgöz, N., Özcan, K. 1999. TARPOGEN: Populasyon genetiği için bir istatistik paket programı. 3. Ulusal Tarımda Bilgisayar Uygulamaları Simpozyumu, Adana.



- Cengiz, R. 2006. Mısır hatları arasındaki 8x8 yarım diallel melez döllerinde verim ve verim unsurlarının kalıtları üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Civaner, E. Ç. 2006. Dondurulmuş Meyve ve Sebze. IGEME-İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi, ANKARA.
- Dede, Ö., Kara, Ş. M., Dede, Ş. 2001. Bir diallel melez mısır populasyonunda verim ve verim unsurlarına ilişkin heterosis ve uyum yetenekleri analizi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 7(1):41-46.
- Kara, M. Ş. 2001. Mısır kendilenmiş hatlarında verim ve verim öğelerinin değerlendirilmesi. I.heterosis ve uyum yeteneklerinin line x tester analizi. Turk. J. Agriculture Forestry, 25:383-391.
- Konak, C., Ünay, A., Serter, E., Başal, H. 1999. Estimation of combining ability effects heterosis and heterobeltiosis by linet ester method in maize. The Turkish Journal of Field Crops, pp:1-9.
- Köse, A., Turgut, İ. 2011. Kendilenmiş mısır hatlarının diallel melez döllerinde genel ve özel uyum yetenekleri ile heterosisin belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 24(1):39-46.
- Nas, L., Lima, M., Vencovsky, R., Gallo, P. B. 2000. Combining ability of maize inbreed lines evaluation in the three environment in Brazil. Scientia Agricola, 57:129-134.
- Sade, B. 2002. Mısır Tarımı. Konya Ticaret Borsası, Yayın No:1, Konya.
- Sürmeli, A. 2000. Karadeniz Bölgesinde ana ürün melez mısır yapımına uygun, kendilenmiş hatların bazı bitkisel özelliklerine ait kombinasyon yeteneklerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bursa.
- Tezel, M., Üstün, A. 2006. Mısırdaki (Zea mays L.) kombinasyon kabiliyeti etkilerinin belirlenmesi. Bitkisel Araştırma Dergisi, 2:1-7.
- Turgut, İ. 2003. Mısırdaki (Zea mays indentata Sturt.) line x tester analiz yöntemiyle uyum yeteneği etkilerinin ve heterosisin belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(2):33-46
- Turgut, İ., Duman, A. 2004 a. Mısırdaki (Zea mays indentata Sturt.) kombinasyon yeteneği ve melez gücü üzerine araştırmalar. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(1):129-143.
- Turgut, İ., Duman, A. 2004 b. Atdışı mısırdaki (Zea mays indentata Sturt.) uyum yeteneği etkileri ve heterosisin belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(2):189-197.

**Çizelge 1.** Mısırdta incelenen özellikler bakımından ebeveynlerin ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği (g.u.y.) etkileri

No	Hatlar	Bitki Boyu (cm)		Koçan Uzunluğu (cm)		Koçan Çapı (cm)		Koçanda Tane Sayısı (adet)		Taze Koçan Verimi (kg/da)	
		Ort	G.U.Y.	Ort	G.U.Y.	Ort	G.U.Y.	Ort	G.U.Y.	Ort	G.U.Y.
1	S-44	117.0 e	9.96**	14.4 bc	0.45	26.63 d	-2.72**	89.3 f	-21.47*	982.1 de	51.24*
2	DIŞ KAYNAK-6	143.0 bc	10.40**	18.9 a	0.39	35.66 bc	1.73*	114.0 ef	38.87**	1250.7 c	143.00**
3	DIŞ KAYNAK-3	130.0 d	-23.71**	15.4 b	-0.59	39.03 ab	-0.37	343.0 b	-31.36**	1351.2 c	198.88**
4	B-2(1)	148.7 b	-7.38**	18.5 a	0.56	41.23 a	1.39*	469.0 a	-5.47	1771.3 a	-131.33**
5	A-7	163.0 a	10.73**	14.0 bc	-0.80*	35.00 bc	-0.03	179.0 de	19.42	1237.9 c	-261.79**
	Testerler										
6	A-5	159.3 a	1.09	12.8 c	-0.84*	32.36 c	-2.46**	122.0 ef	-68.20**	834.7 e	-111.34**
7	B-2	134.7 cd	-6.38**	13.3 c	-0.02	38.90 ab	4.14**	259.3 c	69.07**	1575.5 b	126.89**
8	A-6	142.7 bc	5.29*	12.5 c	0.86*	33.43 c	-1.68*	219.0 cd	-0.87	1070.0 d	-15.56

**Çizelge 2.** Mısırdta incelenen özellikler bakımından melezlerin ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri

Melezler	Bitki Boyu (cm)		Koçan Uzunluğu (cm)		Koçan Çapı (cm)		Koçanda Tane Sayısı (adet)		Taze Koçan Verimi (kg/da)	
	Ort.	Ö.U.Y.	Ort.	Ö.U.Y.	Ort.	Ö.U.Y.	Ort.	Ö.U.Y.	Ort.	Ö.U.Y.
1x6	190.0 a	0.24	19.4 abc	0.52	39.10 c	0.77	492.0 de	51.87**	2260.4 bcd	182.70**
1x7	177.7 abc	-4.62	19.5 abc	-0.20	44.60 abc	-0.33	535.3 bcde	-42.07*	2431.2 ab	115.27**
1x8	198.3 a	4.38	20.3 ab	-0.32	38.66 c	-0.44	497.7 de	-9.80	1875.5 h	-297.97**
2x6	191.0 a	0.80	19.7 abc	0.85	44.83 abc	2.05	522.0 cde	21.53	1919.5 gh	-249.95**
2x7	181.3 abc	-1.40	19.6 abc	-0.03	48.20 ab	-1.19	629.0 ab	-8.73	2581.3 a	173.65**
2x8	195.0 a	0.60	19.7 abc	-0.82	42.70 bc	-0.87	555.0 bcd	-12.80	2341.5 bcd	76.31
3x6	144.0 d	-12.09**	16.8 bc	-1.07	39.20 c	-1.48	339.3 f	-90.91**	2424.3 ab	198.34**
3x7	161.0 bcd	12.38**	19.9 abc	1.28	48.06 ab	0.78	680.0 a	112.49**	2195.6 cdef	-267.96**
3x8	160.0 cd	-0.29	19.3 abc	-0.21	42.16 bc	0.70	476.0 de	-21.58	2390.1 abc	69.03
4x6	190.3 a	17.91**	19.9 abc	0.87	43.36 abc	0.93	523.7 bcde	67.53**	2136.4 defg	241.28**
4x7	146.7 d	-18.29**	19.3 abc	-0.54	47.83 ab	-1.21	540.7 bcd	-52.73**	1904.5 h	-228.85**
4x8	177.0 abc	0.38	20.4 a	-0.33	43.50 abc	0.28	508.7 cde	-14.80	1978.5 fgh	-12.43
5x6	183.7 ab	-6.87	16.5 c	-1.16	38.73 c	-2.28	431.0 ef	-50.02**	1391.7 i	-372.96**
5x7	195.0 a	11.93**	17.9 abc	-0.51	49.56 a	1.95	609.3 abc	-8.96	2210.8 bcde	207.90**
5x8	189.7 a	-5.07	21.0 a	1.67*	42.13 bc	0.33	607.3 abc	58.98**	2025.5 efgh	165.06**

**TÜRKİYE'DE MISIR ISLAHI ÇALIŞMALARININ GEÇMİŞİ VE BUGÜNÜ**Fatih Kahrıman<sup>1</sup>Cem Ömer Egesel<sup>2</sup>Ahmet Demir<sup>3</sup><sup>1</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Çanakkale<sup>2</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Çanakkale<sup>3</sup>Beta Ziraat ve Ticaret A.Ş., Yenişehir Üretim Araştırma ve İslah Merkezi Müdürlüğü, Koyunhisar, Bursa**Özet**

Mısır insan beslenmesi, yem sanayi ve endüstride geniş kullanım alanına sahip bir bitkidir. Mısırdaki verim ve kalitenin artırılması, hastalıklara dayanıklılığın sağlanması ve çeşitli agronomik özelliklerin iyileştirilmesi için yapılan ıslah çalışmalarına dünya çapında çok büyük bütçeler ayrılmaktadır. Bu çalışmaların neticesinde, hem dünyada hem de ülkemizde her yıl farklı kurum ve kuruluşlar tarafından çok sayıda mısır çeşidi piyasaya sürülmektedir.

Bu araştırma ülkemizde kayıt altına alınan mısır ıslahı ve çeşit geliştirme çalışmalarının genel durumunu ve bugün gelinen noktayı değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmada Türkiye'de mısır ıslah çalışmalarının geçmişi ABD'de yapılan araştırmalarla kıyaslamalı olarak ele alınmıştır. Çalışmada Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Müdürlüğü'ne ait veriler ile özel şirketlerden temin edilen verilere dayalı durum değerlendirmesi yapılmıştır. Çeşit sahibi kuruluşlar, kamu ve özel sektöre göre sınıflandırılmış, ek olarak çeşit geliştirme çalışmalarında yurtiçi ve yurtdışı sermayenin payı değerlendirilmiştir. Mevcut pazar potansiyeli dikkate alınarak şirket ve kamu kurumlarının mısır ıslah çalışmalarına yaptığı katkı incelenmiştir.

Araştırma bulgularına göre, Türkiye'de mısır verim ortalamasının 1961 yılından 2011 yılına kadar 4,94 kat artış gösterdiği, Dünya'da mısır üretiminde lider ülke olan ABD'de ise aynı dönemde verim artışının 2,36 kat olduğu görülmüştür. Bu hızlı artışa karşın, mısır ıslahında öncü olan diğer ülkelerle kıyaslandığında verim ortalamamızın hala düşük olduğu görülmektedir. Ülkemizde mısır tohumluk üretimi ve geliştirilmesi konusunda özel sektör kuruluşlarının faaliyetleri 1990 yılından sonra hızla artış göstermiştir. Yerel mısır tohumluğu pazarındaki yabancı şirketlerin mevcut hâkimiyetini kırabilmek için üniversite ve kamu kurumlarımızın çeşit geliştirme çalışmalarına katkısının artırılması gerektiği aşikârdır. Mısır ıslahı çalışmaları ile ilgili tarihe bilgileri konusunda kendi bilimsel kaynaklarımızda önemli eksiklikler olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hibrit mısır, Verim artışı, Çeşit

**PAST AND PRESENT OF MAIZE BREEDING STUDIES IN TURKEY****Abstract**

Maize is a crop having enormous consumption figures in human nutrition, animal feeding, as well as industrial use. Large budgets were invested to maize breeding programs with main objectives such as increasing yield and quality, establishing resistance to pests, and improving several agronomic traits. As a result of these studies, numerous new varieties are submitted for registration by different institutions every year, in the world and in Turkey.

This paper discusses the past and current situation of the maize breeding studies in Turkey based on the recorded information in national and international literature. In the study, we overviewed the history of maize breeding studies carried out in Turkey in a comparison

with those of in the US. We attempted to make an assessment of situation based on the data obtained from the Directorate of Seed Registration and Certification and several private seed companies. Variety holding institutions were classified according to public and private sectors, and the shares of local and international capital were evaluated. Based on the current market potentials, we tried to assess the contributions of public and private institutions on maize breeding efforts in Turkey.

Based on the official data, average grain yield in Turkey increased 4.94 times from 1961 to 2011, while the increase was 2.36 times in the US, the leader country in the World for maize production. Despite this speedy progress, our average yield is still low compared to the yields in developed countries. There has been an upsurge after 1990 in the business of private sector operating in maize seed breeding and production. It is obvious that Turkish universities and governmental institutes ought to contribute more to the variety development efforts to be able to alleviate the overwhelming share of foreign enterprises in the domestic maize seed market. A notable conclusion was the inadequacy of historical records about our maize breeding studies in the national scientific literature.

Keywords: Hybrid maize, Yield increase, Variety

### Giriş

Mısır sıcak iklim tahılları grubu içerisinde Dünya’da yetiştirilen önemli bitkilerdendir. Yaklaşık olarak 9000 yıl önce kültüre alınan mısırın dünyada doğal olarak veya insan eliyle meydana gelen 128500’den fazla çeşidi gen bankalarında muhafaza edilmektedir (Prassana, 2012). Gerek insan beslenmesi gerek hayvan beslenmesi ve endüstriyel alanlarda kullanımı nedeniyle oldukça önem taşıyan mısır bitkisinin kökeni Orta Amerika olarak bilinmektedir. Amerika kıtasının keşfinden sonra ilk olarak İspanya’ya getirilen mısır, zaman içerisinde diğer Avrupa ülkelerine de çeşitli yollar ile taşınmıştır (Anonim, 2007). Mısırın Avrupa’ya gelişi ve yayılışı ile ilgili yapılan bir çalışmada Villa Farnesia Sarayı ve Vatikan duvar resimlerinde mısır figürlerinin bulunduğu ve bu resimlerin o dönemdeki mısır tiplerinin tariflerine uyum gösterdiği belirtilmiştir. Söz konusu duvar resimlerinin 1520 yılında resmedildiği ve bu bulgulara dayanarak İtalya’ya mısırın gelişinin bilinen tarihlerden daha erken olduğu belirtilmiştir. Aynı çalışmada mısırın 1493 yılında İspanya’ya ulaşmasının ardından ilk olarak İtalya’ya geldiği daha sonra Almanya ve diğer bölgelere yayıldığı vurgulanmaktadır (Janick ve Caneva, 2005).

Ülkemize mısır bitkisinin gelişi ile ilgili net bir bilgiye ulaşmak mümkün değildir. Mevcut kaynaklarda isminden dolayı Suriye ve Mısır üzerinden ülkemiz topraklarına giriş yaptığı ifade edilse de (Özcan, 2009; Yanıkoğlu, 2011), bu bilgiler net bir bulguya dayanmamaktadır. Anadolu topraklarında mısır ile ilgili ilk kanıt Alman bir botanikçi olan Leonhard Fuchs tarafından ilk kez 1542 yılında çizilen ve Fuch’un *De Historias Stirpium* adlı eserinde yer alan “Türkisch korn” resmidir (Janick ve Caneva, 2005). Buna karşın mısırın ülkemize 1542 yılından daha önce geldiği, ülkemizden de Almanya’ya gitmiş olma ihtimalinin yüksek olduğu belirtilmektedir. Türkiye’ye mısırın muhtemelen İtalya üzerinden geldiğini vurgulamış ve bu bilgi için Vatikan’da yer alan dönemin Papasının Osmanlı Sultanı’na yazdığı mektupları delil olarak göstermiştir (Janick ve Caneva, 2005).

### ABD’de Mısır Islahı ve Çeşit Geliştirme Çalışmaları

Kültüre alınışı ve tarıma girişi çok eskilere dayanan mısır, ıslah çalışmalarında model bir bitkidir. Yabani bir bitkinin kültüre alınması ve zayıf bir koçan yapısından iri daneli yüksek verimli bir bitkinin elde edilmesi geçmişte ıslah metotları kullanılarak mümkün olmuştur. Zaman içerisinde mısır üzerinde araştırma yapan ıslahçılar yeni tip ve özellikte çeşitleri geliştirmeyi başarmışlardır. ABD’de açıkta tozlanan çeşitlerin ağırlıklı olarak

yetiştirildiği 1930'lu yıllara kadar mısır veriminde önemli bir farklılık yoktur. Ancak 1940'lara doğru çift melezlerin geliştirilmesi, verim değerlerinde ciddi bir ivmeye ve mısır ıslahı çalışmalarında yeni ufukların açılmasına neden olmuştur. 1960'lı yıllarda tek melezlerin piyasaya girişi ile tane verimi, açıkta tozlanan çeşitlere göre oldukça artırılmıştır. İlk melez mısır satışı ise 1924 yılında gerçekleşmiştir (Crow, 1998). İslah ve çeşit geliştirme çalışmaları kadar geliştirilen çeşitlerin pazarlanması önemli bir konudur. İlk melez tohumluk satışından sonra mısır ıslahı ve tohumluk üretimi ile ilgilenen çok sayıda ticari şirket kurulmuştur. ABD'de 1930-1990 yılları arasında faaliyet gösteren şirketlerin çoğunluğu (190 şitketten 130'u) küçük çaplı firmalardan oluşmaktadır. 1970 yılına kadar küçük firmaların pazardaki payı % 30 iken, büyük sermayeli firmaların payı % 70 civarındadır. 1980'lere gelindiğinde dört büyük firma (Novartis-Syngenta, Pioner-Dupont, Monsanto-Asgrow, Advanta Seed Group) tohumluk endüstrisinde baskın hale gelmiş ve bu firmalar içerisinde Pioneer en büyük paya (yaklaşık % 38) sahip olmuştur (Fernandez-Cornejo, 2003). Hem Amerika'da hem de dünyada mısır tohumculuğu ve ıslahında etkin olan global şirketler halen pazarın büyük kısmını elinde bulundurmaktadır. Mısır tohumluk endüstrisinin en önemli aşaması olan pazarlama konusunda da global şirketlerin payları diğer firmalara göre oldukça yüksektir. Bitki çeşitlerinin korunması ve patent hakları konusunda çıkarılan yasalar özel sektör kuruluşlarının tohumluk endüstrisine ilgisini artırmış ve ABD'de mısır tohumluk pazarının tamamının özel sektör kuruluşları tarafından kontrol edilmesine imkân vermiştir (Howard, 2009). Ayrıca global tohumluk şirketleri hem pazardaki yerlerini güçlendirmek hem de global ekonomide farklı alanlarda kazanç sağlamak amacıyla ilaç ve kimyasal üretimi konusunda faaliyet gösteren sermaye sahibi firmaları satın almış yada birleşerek daha büyük sermayeli firmalar haline gelmiştir (Fernandez-Cornejo, 2003; Howard, 2009). Bu aktiviteler ABD ve Dünya mısır tohumculuk endüstrisinin bahse konu olan global şirketler tarafından kontrol edilmesine katkı sağlamıştır.

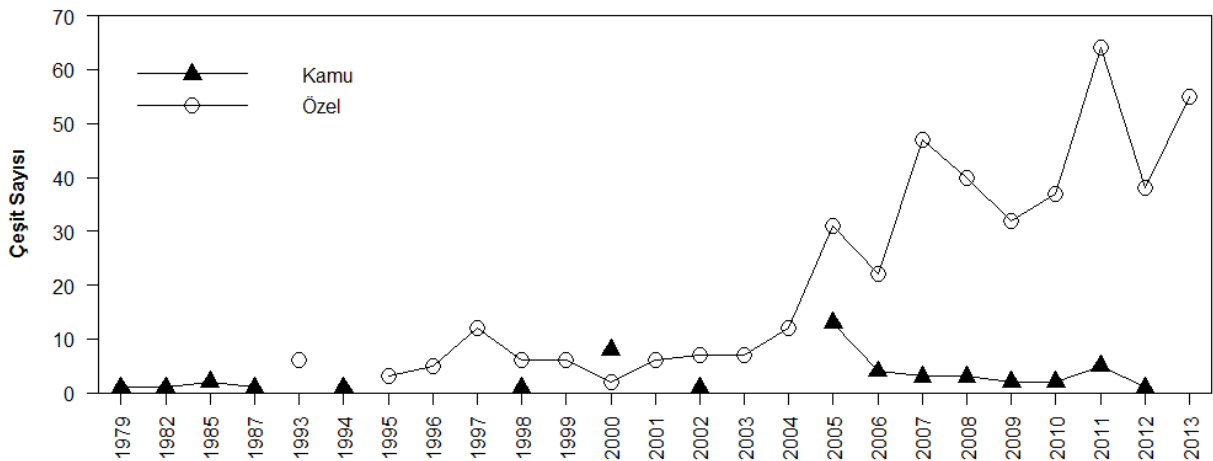
#### **Türkiye'de Mısır İslahı ve Çeşit Geliştirme Çalışmaları**

Tarımın başlangıcından günümüze kadar yeni çeşit geliştirmek ve mevcut çeşitlere yeni özellikler kazandırmak, bu çeşitlere ait nitelikli tohumluk, fide ve fidan üretmek ve bunları üreticilere ulaştırmak için çok büyük kaynak ve emek harcanmaktadır. Bu çabaların temel nedeni, çeşit ve tohumluğun verim artışı ve kaliteyi iyileştirmede çok önemli role sahip olmasıdır. 1960-1982 yılına kadar yurdumuz tohumculuğunda kamu kuruluşlarını payı çok önemli bir yer tutarken, 1983 yılından sonra devlet politikalarındaki değişiklik neticesinde özel kuruluşların tohumculuk sektöründeki önemleri hızla artmıştır. 1963 yılına kadar yurdumuzda sadece 5 özel tohumculuk kuruluşu görev yaparken, 1983 yılında özel tohumculuk kuruluşu sayısı 10'a çıkmıştır. 2003 yılında ise, 31 tane kamuya ait tohumculuk kuruluşu varken, özel tohumculuk kuruluşlarının sayısı 116'ya ulaşmıştır. Bu kuruluşlardan 52 tanesinin "Araştırmacı Kuruluş Belgesi" bulunmaktadır (Anonim, 2006). Özel sektör tarımsal araştırma kuruluşlarının sayısı son yıllarda 136'ya kadar çıkmıştır (TTSM, 2013).

Ülkemizde mısır çeşit geliştirme çalışmalarının 1950 yılında başladığı ve bu yıllarda kamu kurumlarının çabaları ile introduksiyon materyali bazı çeşitlerin üreticinin kullanımına sunulduğu bildirilmiştir (Yanikoğlu, 2011). Mısır ıslahı ve çeşit geliştirme çalışmaları ülkemizde kamu sektörü, üniversiteler ve özel sektör kuruluşları tarafından yürütülmektedir. Dünyada mısır ıslahına yönelik çalışmalarla kıyaslandığında, ülkemizde bu konuda yapılan girişimlerde oldukça geç kalındığı dikkat çekmektedir. Zira ülkemizde mısır ıslahı ilgili çalışmalar 1950'li yıllarda başlamış olsa da, "Ülkesel Mısır Geliştirme Projesi" kapsamında hibrit mısır ıslahı konusunda ilk somut adımlar 1973 yılında atılmıştır. Bu proje çerçevesinde, ülkemizde yetiştirilen köy popülasyonları toplanmış ve koruma altına alınmıştır. Ayrıca bu proje çerçevesinde farklı bölgelere adaptasyon kabiliyetine sahip farklı kompozit ve melez çeşitler geliştirilmiştir (Morris, 1998; Yanikoğlu, 2011). Ancak geliştirilen çeşitlerin

üreticilere ulaştırılması konusunda istenen başarı elde edilememiştir (Yanıkoglu, 2011). Yabancı tozlanan bitkilerin ıslahı konusunda getirilen yasalar ve değişiklikler ile 2000'li yıllardan sonra özel sektör kuruluşları mısır üretimi konusunda önemli bir paya sahip olmuştur. 2011 yılı itibariyle mısır tohumluk üretimi ve satışı ile ilgili olarak 45'i kamu, 177'si özel kuruluş olmak üzere toplam 222 kuruluş faaliyet göstermektedir (TTSM, 2013). Mısır çeşit ve hat sahibi kuruluşlar tarafından tescile sunulan ve milli çeşit listesinde yer alan mısır hat/çeşitlerinin sayısı 122'si üretim izinli, 623'ü ise tescilli olmak üzere toplam 745'tir. Milli çeşit listesinde yer alan tüm üretim izinli çeşitler özel sektör kuruluşları adına kayıtlı iken, tescilli çeşitler içerisinde ise 70 adedinin dışında tamamının (yaklaşık % 90) özel tohumculuk kuruluşlarına ait olduğu görülmektedir. 2013 yılı itibariyle milli çeşit listesine kaydedilen genotiplerden ticareti yapılanların 199 adedi hibrit, 288 adedi ise saf hattır (TTSM, 2013).

Yabancı tozlanan mısır bitkisinde üreticilerin yüksek verim elde edebilmesi için kaliteli ve sertifikalı tohumluk kullanması gerekmektedir. Her yıl tohumluk değiştirme zorunluluğu özel şirketlerin mısır bitkisine özel bir ilgi duymasını sağlamıştır. Ülkemizde 1990'lı yıllara kadar tescil edilen çeşitler kamu kurumları üzerine kayıtlı iken, bu tarihten sonra özel kuruluşlarının tescile sundukları çeşit sayısında önemli bir artış görülmektedir (Şekil 1). Özellikle 2005 yılından sonra tescile sunulan çeşitlerin büyük kısmı özel sektör firmaları adına kayıt edilmiştir (Şekil 1). Mısır ıslahı ve tohumluk satışı ile ilgili olarak toplam 39 özel ve kamu kuruluşu faaliyet göstermektedir (TTSM, 2013). Pedigrilerine ulaşmak mümkün olmamakla birlikte, geliştirilen birçok çeşidin yurt dışında geliştirilen ve introduksiyon materyali olarak ülkemize getirilen çeşitlerdir. Türkiye'de günümüze kadar geliştirilen ve tescile sunulan mısır çeşitleri içerisinde ağırlık özel sektör kuruluşlarına aittir. Yerli ve yabancı sermayeli olan kuruluşlar dikkate alındığında tescil edilen çeşitlerin 234'ü yabancı firmalara, 225'i ise yerli kurum ve kuruluşlara ait olduğu görülmüştür (TTSM, 2013). Yerli firmaların çoğu büyük sermayeli yabancı firmaların çeşit veya hatlarını pazarlamaktadır. Tarımsal araştırma enstitüleri vb. kuruluşların mevcut mısır çeşit/hatlarının geliştirilmesinde önemli katkıları bulunurken, tescil edilen mevcut çeşit ve hatlar içerisinde üniversiteler adına kayıtlı herhangi bir çeşit veya hat bulunmamaktadır. Bu durum üniversitelerde mısır ıslahı konusunda çalışmaların çeşit/hat geliştirme ile sonuçlanmadığını göstermektedir.



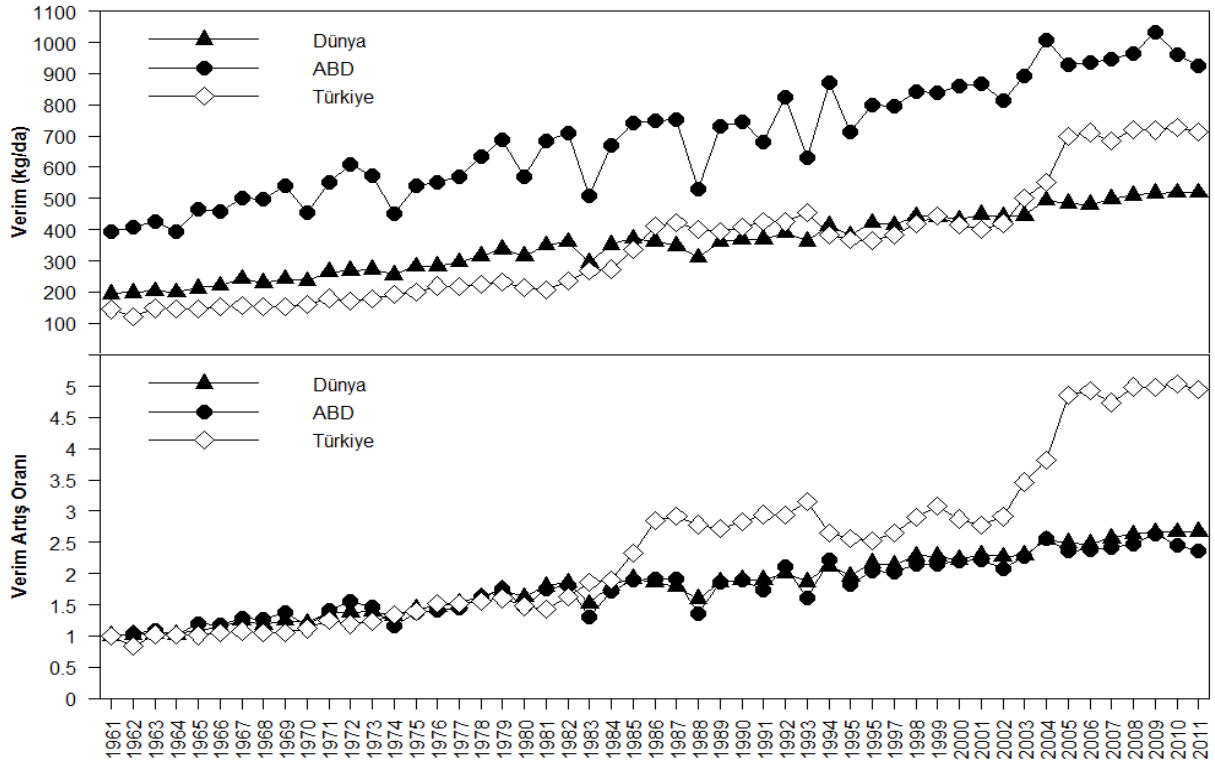
Şekil 1. Türkiye'de tescil edilen mısır çeşitlerinin kamu ve özel sektöre göre dağılımı (TTSM, 2013).

### Dünyada ve Türkiye'de Mısır Veriminde Meydana Gelen Değişimler

Günümüzde mısır yetiştiriciliği ülkemizin her yerinde yapılabilmesine karşın, ülkesel mısır üretimimiz başlıca üç farklı coğrafi bölgede yoğunluk göstermektedir. Bu bölgeler,



başta Karadeniz olmak üzere, Akdeniz ve Marmara Bölgeleridir (TSÜAB, 2012). FAO verilerine göre 1961 yılından bu yana ABD mısır verim ortalaması Türkiye ve Dünya ortalamasının oldukça üzerindedir. Ülkemizdeki 1961-1985 yılları arasında verim ortalaması dünya ortalamasının altında iken, 1986-1993 yılları ile 2003-2011 yılları arasında Dünya ortalamasının üzerinde seyretmiştir (Şekil 2). 1961 yılı baz alındığında ülkemizdeki verim değişimi 1983 yılından itibaren önemli bir ivme kazanmış, son yıllarda verimde 4,5 katın üzerinde bir artış sağlanmıştır. Bu konuda daha önceki yıllara ait verilere göre 1935 yılından 2001 yılına kadar ekim alanının 3 kat arttığı, buna karşılık olarak tane veriminin ise 15 kat arttığı tespit edilmiş ve meydana gelen bu artış, çeşit geliştirme ve yüksek verimli çeşitlerin kullanımına bağlanmıştır (Şahin, 2001). Türkiye’de mısır veriminde meydana gelen bu olumlu değişimlere rağmen ABD’de verim ortalaması 1961-2011 yılları arasında Türkiye ortalamasının hep üzerinde olmuştur (Şekil 2). Dünya’da mısır üretiminin % 52’si gelişmiş ülkelerde iken bu payın % 40’lık kısmı yalnız başına ABD’ye aittir (TSÜAB, 2012). Üretimde ABD’nin mevcut olan üstünlüğü, mısırın anavatanının Amerika kıtası olması ile bağlantılı olsa da, aslında çeşit ıslahı ve doğru tarımsal uygulamaların sonucunda verim ve buna bağlı olarak üretimin artmasına bağlıdır. Ülkemizde ise 2004-2011 arasında meydana gelen verim artışı bu konuda ümitvar bir durumun göstergesi olarak kabul edilebilir (Şekil 2). Bu artışın, özel şirketlerin tohum ıslahı konusundaki faaliyetleri ile ilişkisi olduğu anlaşılmaktadır. Zira 2005 yılından itibaren özel şirketler tarafından tescil edilen çeşit/hat sayısı önemli ölçüde artış göstermiş (Şekil 1), bu durumun sonucu olarak uygun çeşitlerin mısır yetiştiriciliği yapılan bölgelerde ekim imkânı da artmıştır.



Şekil 2. Dünya, ABD, ve Türkiye’de 1961-2011 arasında mısır veriminin yıllara göre değişimi (FAO, 2013).

### Sonuç ve Öneriler

Ülkemizin bitkisel ürün çeşitliliği göz önüne alındığında, *Zea mays* türünde varolan yerel genotipleri belirlemek ve gerektiğinde kullanmak amacıyla, koruma altına almak büyük

önem arz etmektedir. Ülkemiz ekolojisine uyumlu çeşitlerin geliştirilmesi için daha önce ülkemizde yürütülen “Türkiye Mısır Araştırma ve Üretimi Geliştirme Projesi” benzeri çalışmalar artırılmalı, diğer ülkelerde tescil edilen genotiplerin ülkemize getirilmesinden daha çok ülkemiz ekolojisine uygun (yerel) genotipler baz alınarak yeni çeşitler geliştirilmelidir. Daha önce koruma altına alınmış yerel popülasyonların kullanımı ve AR-GE çalışmaları ile geliştirilmesi konusunda yeni ve planlı adımların atılması gerekmektedir. Türkiye’de mısır tohumluk üretiminde yabancı firmaların ağırlıklı olarak paya sahip olduğu açıktır. Yurtiçi sermayeli kuruluşların çeşit ıslahı ve tohumluk satışında paylarının artması için girişimlere ihtiyaç vardır. Yurt dışında üniversiteler mısır ticaretinde aktif olmasalar da, hat ıslahı ve AR-GE çalışmaları konusunda üniversitelerin tohumculuk sektörüne katkısı oldukça büyüktür. Üniversitemizin diğer tarımsal kuruluşlarla işbirliği içerisinde özellikle çeşit geliştirme ve ıslah programlarına ağırlık vermesi, bu çalışmaların daha kaliteli ve daha hızlı şekilde yürütülmesine katkı sağlayacaktır. Ülkemizde mısıra dayalı sanayinin geliştirilmesi tohumluk endüstrisinin gelişmesine de katkı sağlayabilir. Yüksek oranda hayvan yemi olarak değerlendirilen mısırın endüstriyel kullanımını ve ticaretinin artırılması için girişimlere ihtiyaç vardır. Bir tarım ülkesi olan Türkiye’de sadece kendine yeter tohumluk ya da çeşit geliştirmenin ötesinde yurt dışına pazarlanabilecek kalitede ve özellikle çeşitlerin geliştirilmesi, Türk tarımının geliştirilmesi açısından önemlidir.

### **Kaynaklar**

- Anonim. 2006. Türkiye’de Tohumluk, Fide ve Fidan Üretimi ve Kullanımı, <http://www.zmo.org.tr/etkinlikler/6tk05/040temelgenctan.pdf>, (Ulaşım 30 Mart 2010).
- Anonim. 2006. Ülkesel Tohumluk Tedarik, Dağıtım ve Üretim Programı, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tohumculuk Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anonim. 2007. CIMMIYT E-News, Vol:4, No:5, May 2007.
- Crow, J.F. 1998. 90 Years Ago: The beginning of hybrid maize, *Genetics*, 148: 923-928.
- FAO. 2013. FAO Statistical Databases, [www.fao.org](http://www.fao.org), (Accessed June 13, 2013).
- Fernandez-Cornejo, J. 2003. The Seed Industry in U.S. Agriculture. *Agricultural Information Bulletin No. 786*, U.S. Dept. of Agriculture, Economic Research Service, February 2003.
- Howard, P.H. 2009. Visualizing Consolidation in the Global Seed Industry: 1996–2008, *Sustainability*, 1, 1266-1287.
- Janick, C. and G. Caneva. 2005. The images of maize in Europe. *Maydica*, 50:71-80.
- Morris, M.L. 1998. *Maize seed industries in developing countries*, Lynne Reiner Publishing, Boulder, Colorado.
- Özcan, S., 2009. Modern Dünyanın Vazgeçilmez Bitkisi Mısır: Genetiği Değiştirilmiş (Transgenik) Mısırın Tarımsal Üretime Katkısı, *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi* 2(2): 01-34.
- Prassana, B.M. 2012. Diversity in global maize germplasm: Characterization and utilization, *J. Biosci.* 37(5):843–855.
- Şahin, S. 2001. Türkiye’de Mısır Ekim Alanlarının Dağılışı ve Mısır Üretimi, *Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 21, 1:73-90.
- TTSM. 2013. Tohumluk Tescil Sertifikasyon Müdürlüğü Verileri.
- TÜSÜAB. 2012. TÜSÜAB Ortak Çalışma Grupları: Mısır, Pamuk ve Soya Alt Çalışma Grubu Raporu, 4 Aralık 2012, Antalya.
- Yanıkoğlu, S. 2011. Mısırın kökeni ve tarihçesi, *Melez Mısırdaki 100. Yıl Çalıştayı*, Antalya.

## MISIRDA NET FOTOSENTEZ HIZI VE FOTOSENTEZ PARAMETRELERİ İLE TEK BİTKİ KURU AĞIRLIĞI ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN İNCELENMESİ

Fatih Kahrıman<sup>1</sup>

Levent Genç<sup>2</sup>

Cem Ömer Egesel<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Çanakkale

<sup>2</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Çanakkale

<sup>3</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Çanakkale

### Özet

Bu çalışma protein ve yağ oranı yüksek hatlarla oluşturulan melez kombinasyonlarda ve bunların ebeveynlerinde tek bitki kuru ağırlığı ile net fotosentez hızlarının ölçülmesi, vejetasyon boyunca ve genotiplere göre değişimlerin ortaya konulması, ve fotosentetik parametrelerle kuru madde birikimi arasındaki ilişkilerin incelenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada birer adet yüksek yağlı (IHO) ve yüksek proteinli (IHP) genotip ana olarak kullanılmış, bu genotipler iki ayrı baba hat (B73 ve Mo17) ile 2010 yılında melezlenmiştir. 2012 yılında tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülen araştırmada, beş farklı tarihte (ekimden sonra 40, 60, 82, 100 ve 122. günler) ölçüm ve örneklemeler yapılmıştır. Her genotipte tek bitki kuru ağırlığı (g), net fotosentez hızı ( $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{sn}^{-1}$ ), yaprak iletkenliği ( $\text{mol}/\text{m}^2/\text{sn}^{-1}$ ), hücre içi  $\text{CO}_2$  ( $\mu\text{mol}/\text{mol}^{-1}$ ), transpirasyon ( $\text{mmol}/\text{m}^2/\text{sn}^{-1}$ ) ve yaprak sıcaklığının ( $^{\circ}\text{C}$ ) yanı sıra, ölçüm yapılan anda hava sıcaklığı ( $^{\circ}\text{C}$ ) ile fotosentetik aktif ışık ( $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}^{-1}$ ) değerleri kayıt edilmiştir.

Ölçüm yapılan tarihlerde alınan örneklerin ortalama bitki kuru ağırlıkları 3,43–280,8 g arasında olmuştur. Aynı örneklere ait net fotosentez hızı 0,68-34,6  $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{sn}^{-1}$ , yaprak iletkenliği 0,01-0,31  $\text{mol}/\text{m}^2/\text{sn}^{-1}$ , hücre içi  $\text{CO}_2$  88,6-527,5  $\mu\text{mol}/\text{mol}^{-1}$ , transpirasyon 0,75-11,7  $\text{mmol}/\text{m}^2/\text{sn}^{-1}$  arasında değişim göstermiştir. Genotiplere ait net fotosentez hızları çiçeklenme zamanına kadar artış göstermiş ve daha sonraki dönemlerde düşmüştür. Hibritler net fotosentez hızı bakımından baba hatlara göre üstün iken, ana hatlara yakın ortalamalara sahip olmuştur. Bitki kuru ağırlığı ile anlık olarak ölçülen net fotosentez hızı ( $r=-0,37$ ), yaprak iletkenliği ( $r=-0,36$ ), yaprak sıcaklığı arasında ( $r=-0,24$ ) negatif yönde önemli ilişkiler tespit edilmiş ve anlık olarak ölçülen fotosentez hızının daha yüksek kuru madde üretiminin tespitinde net bilgiler vermeyeceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Zea mays*, Kuru madde, Büyüme

### INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIPS OF PLANT DRY MATTER WITH NET PHOTOSYNTHETIC RATE AND PHOTOSYNTHESIS PARAMETERS IN MAIZE

#### Abstract

This study was conducted to determine single plant dry matter weights and net photosynthesis rates, to investigate the variation for these variables among genotypes during vegetation, and to study the relationships between dry matter accumulation and photosynthetic parameters, in a set of hybrid combinations used high protein and high oil lines, and their parents. One high protein (IHP) and one high oil (IHO) line were used as female parents, and these genotypes were crossed with 2 different male parents (B73 and Mo17) in 2010. Resulting seeds were used in a field study carried out in 2012, with 3 replications in a RCB design. Data were collected and samples were taken in 5 different

stages, namely, 40, 60, 82, 100 and 122. days after planting. The variables investigated were single plant dry matter (g), net photosynthetic rate ( $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}^{-1}$ ), leaf conductivity ( $\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}^{-1}$ ), intercellular  $\text{CO}_2$  ( $\mu\text{mol}/\text{mol}^{-1}$ ), transpiration ( $\text{mmol}/\text{m}^2/\text{sn}^{-1}$ ) and leaf temperature ( $^{\circ}\text{C}$ ). Ambient temperature ( $^{\circ}\text{C}$ ) and photosynthetically active radiation ( $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}^{-1}$ ) were also recorded at the time of measurements.

Dry matter weights of the samples ranged between 3.43–280.8 g. Ranges for the other variables measured on the same samples were as follows: Net photosynthetic rate 0.68-34.6  $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}^{-1}$ , leaf conductivity 0.01-0.31  $\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}^{-1}$ , intercellular  $\text{CO}_2$  88.6-527.5  $\mu\text{mol}/\text{mol}^{-1}$ , transpiration 0.75-11.7  $\text{mmol}/\text{m}^2/\text{s}^{-1}$ . Net photosynthetic rates of the genotypes increased until flowering, and decreased thereafter. Hybrids were superior to male parents for their net photosynthetic rate values, while they gave similar numbers as female parents. Plant dry weight was negatively and significantly correlated with instant net photosynthetic rate ( $r=-0.37$ ), leaf conductivity ( $r=-0.36$ ), leaf temperature ( $r=-0.24$ ). We concluded that momentarily measured net photosynthetic rate is not a good indicator for higher dry matter production.

Keywords: *Zea mays*, Dry matter, Growth

## Giriş

Fotosentez, dünya yaşamının devamı için kilit rol oynayan en önemli biyokimyasal olaydır. Yeşil bitkiler ışık enerjisini önce kimyasal enerjiye sonra ise biyolojik forma fotosentez sayesinde dönüştürmekte ve bu enerji formu diğer canlı türlerinin devamı için kullanılmaktadır. Fotosentez mekanizmasının en önemli yönü yalnızca diğer canlılara besin sağlaması değil, atmosferik gaz değişimi ve dengesinin korunması vasıtasıyla yaşamın devamı için gerekli olan ortamın varlığına imkân vermesidir.

Mısırdaki fotosentez hızı çeşitli yönleri ile bilimsel çalışmalara konu olmuştur. Ebeveyn ve hibritlerin fotosentez hızlarını vejetasyon süresince kıyaslamak amacıyla çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Akita ve ark., 1986; Ahmadzadeh ve ark., 2004, Xia ve ark., 2007). Bu çalışmaların tamamında hibritlerin net fotosentez hızlarının ebeveynlerine göre yüksek olduğu belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, herhangi bir genotip seti oluşturmaksızın farklı hibritlerin fotosentez hızları ve fotosentez parametrelerini incelemek amacıyla da araştırmalar yapılmıştır (Ying ve ark., 2000; He ve ark., 2005). Normal mısır tiplerinden farklı olarak tane kalite özellikleri uzun süreli seleksiyon çalışmaları ile değiştirilmiş genotipler fizyoloji çalışmalarında önemli kaynaklardır. Illinois Uzun Süreli Seleksiyon Çalışması (Hopkins, 1899) sonucunda geliştirilen yüksek yağlı (% 22) ve yüksek protein (% 32) içeriğine sahip genotipler bu anlamda tarafımızdan materyal olarak kullanılmıştır. Normal mısır tipleri ile kıyaslandığında, bu nitelikte genotiplerin net fotosentez hızının değişimini konu alan fizyoloji çalışmalarında fazla kullanılmadığı görülmektedir. Bu konuda yürütülen sınırlı sayıda çalışmanın birisinde yüksek yağlı hibritlerle normal bir hibrit melezlenerek oluşturulan genotiplerde fotosentez hızının değişimi incelenmiş ve net fotosentez hızı ile biyokütle ve kuru madde üretimi arasında önemli ilişkiler olduğu belirlenmiştir (Wang ve ark., 2009). Yüksek proteinli genotiplerin normal hatlarla ve yüksek yağlı genotiplerle kıyaslamalı olarak incelendiği bir araştırmaya ise rastlanmamıştır. Aynı genetik geçmişe sahip hatlar kullanılarak oluşturulan bir genotip setinde yapılacak ölçümler ile fotosentez hızı ve fotosentez parametrelerinin kuru madde üretimi ile olan ilişkisi ortaya konulabilir.

Bu çalışma, tane protein ve yağ oranı bakımından yüksek değerlere sahip hatlarla oluşturulmuş bir genotip setindeki genotiplerin net fotosentez hızları ve fotosentez parametreleri ile bitki kuru ağırlıklarının değişimini incelemek ve ele alınan özellikler arasındaki ilişkileri ortaya koymak amacıyla yürütülmüştür.

### Materyal ve Yöntem

Araştırmada 2010 yetiştirme sezonunda protein ve yağ oranı normal genotiplere göre yüksek olan hatlar (IHO, IHP) ile iki adet saf hattın (B73, Mo17) melezlenmesi ile oluşturulan 8 genotiplik bir set kullanılmıştır. Tarla denemesi 2012 yılında Dardanos Uygulama ve Araştırma Birimi'nde tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak yürütülmüştür. Ekim 18 Mayıs tarihinde parsel mibzeri ile 5 metrelik sıralara, 7140 bitki da<sup>-1</sup> ekim normu ile gerçekleştirilmiştir. Gübreleme 18 kg da<sup>-1</sup> saf azot hesabı ile iki defada gerçekleştirilmiştir. Sulama damlama sulama yöntemi ile yapılmıştır.

Net fotosentez hızı ölçümleri ve bitki örneklemeleri, ekimin ardından 40., 60., 82., 100. ve 122. günlerde gerçekleştirilmiştir. Fotosentez hızı ölçümü LI-COR 6400 fotosentez ölçüm cihazı (LICOR, USA) ile saat 10:00 ile 15:00 arasında yapılmıştır. Ölçümlerde her genotip için daha önceden işaretlenmiş 6 bitkide toplam yaprak sayısının yarısına denk gelen yaprağın orta kısmına ölçüm başlığı bağlanarak bitkinin net fotosentez hızı, yaprak iletkenliği, hücre içi karbondioksit miktarı, transpirasyon hızı, yaprak sıcaklığı, hava sıcaklığı, ölçüm başlığı içerisindeki PAR (fotosentetik aktif ışık) değeri ve ölçüm başlığı dışındaki PAR değeri belirlenmiştir. Net fotosentez hızı ölçümlerinde CO<sub>2</sub> miktarı 400 µmol/sn, akış hızı 500 µmol/sn, stoma oranı 1 olarak belirlenmiştir. Fotosentez ölçümleri gün ışığı altında gerçekleştirilmiştir. Fotosentez hızı ölçülen bitkiler toprak yüzeyinden kesilerek hasat edilmiş ve kurutularak bitki kuru madde içerikleri Wyys ve ark. (1991)'e göre belirlenmiştir.

Varyans analizleri SAS V8 istatistik paket programında (SAS Inst, 1999) Proc ANOVA komutu kullanılarak yapılmıştır. Ölçüm tarihlerinde genotiplerin ortalamalarındaki değişimi göstermek amacıyla boxplot grafiklerinden yararlanılmıştır. İncelenen özellikler arasındaki Pearson korelasyon katsayıları aynı istatistik programının Proc CORR komutu ile hesaplanmıştır.

### Araştırma Bulguları ve Tartışma

Varyans analizi sonuçları, tek bitki kuru ağırlığının ve fotosentez hızının, fotosentez parametrelerinden hücre içi karbondioksit miktarı, transpirasyon hızı ve yaprak sıcaklığının genotiplere göre önemli farklara sahip olduğunu göstermiştir. İncelenen bütün özellikler için ölçüm yapılan tarih ortalamaları arasında önemli farklar olduğu görülmüştür. Genotip x ESG interaksiyon etkisi yalnızca bitki kuru ağırlığında önemli bulunmuştur (Çizelge 1).

Çizelge 1. İncelenen özelliklere ait varyans analiz sonuçları.

Varyans Kaynağı	S.D	Tek Bitki Kuru Ağırlığı (TBKM)	Net Fotosentez Hızı (NF)	Yaprak İletkenliği (Yİ)	Hücre İçi CO <sub>2</sub> Miktarı (HİK)	Transpirasyon Hızı (T)
Tekerrür	2	2874,7*	74,4	0,002	20065,5*	20,7**
Genotip (G)	7	20172,8**	277,7**	0,022**	4364,9	20,9**
ESG	4	148702,7**	2500,7**	0,0165**	173751,6**	226,9**
G x E	28	3499,2**	28,7	0,004	6617,4	4,29
Hata	78	672,2	21,7	0,003	5901,8	2,72
Varyans Kaynağı	S.D	Hava Sıcaklığı (HS)	Yaprak Sıcaklığı (YS)	Ölçüm Başlığı PAR Değeri (PARi)	Dış PAR Değeri (PARo)	--
Tekerrür	2	64,7**	69,0**	976381,1	503273,7**	--
Genotip (G)	7	1,35	4,20**	85403,2	14032,9	--
ESG	4	296,8**	223,1**	1139470,7**	367577,7**	--
G x E	28	0,50	0,50	9726,7	12430,2	--
Hata	78	1,46	1,30	132158,3	14942,5	--

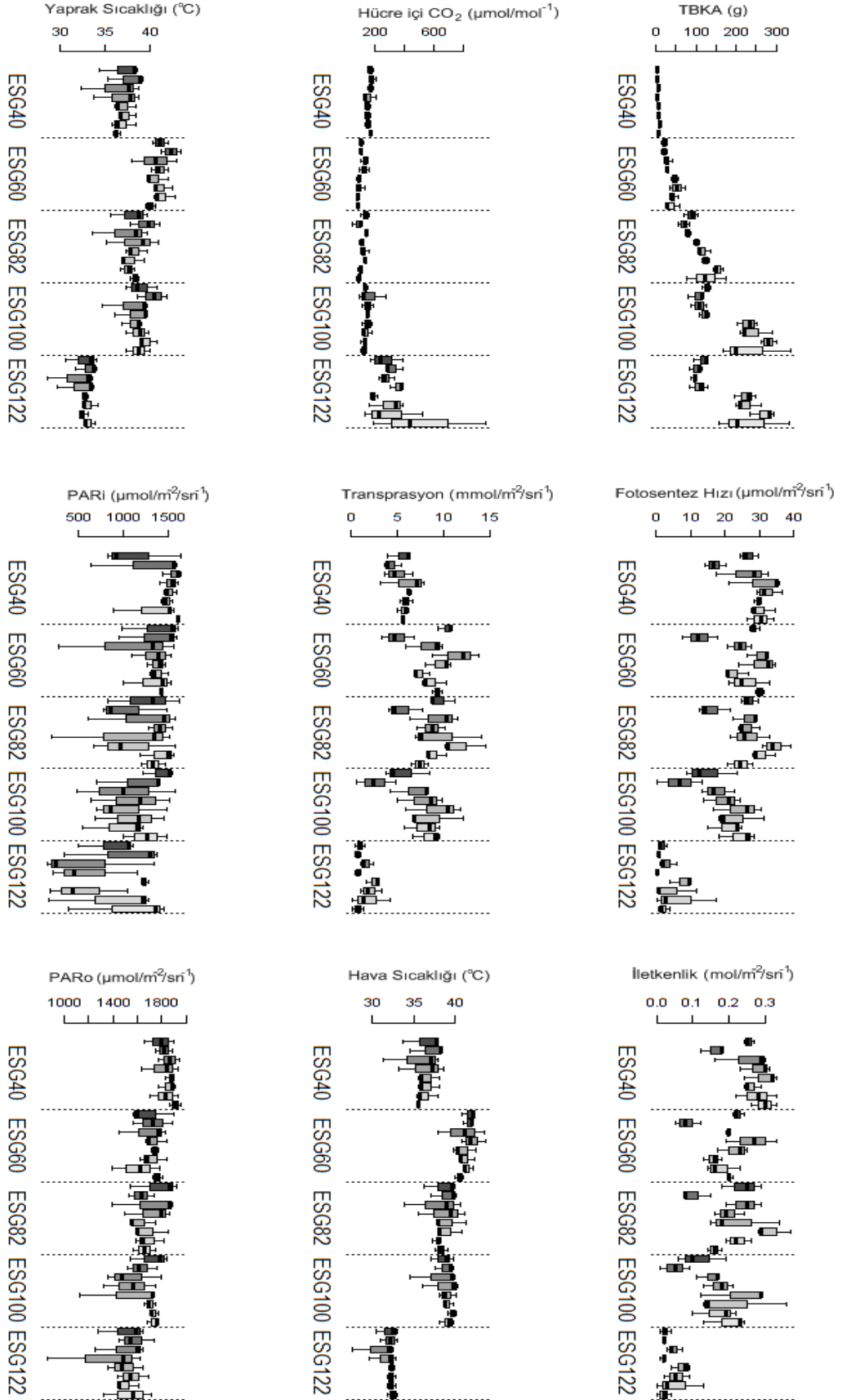
Not: \*, \*\*, istatistiki olarak p<0,05 ve p<0,01 düzeyinde önemlidir. ESG: Ekimden sonra gün sayısı.



Ekimin ardından 60. günden itibaren hibritler tek bitki kuru ağırlığı bakımından ebeveyn hatlara üstünlük sağlamış ve IHPxB73 melezi son üç örnekleme tarihinde (ESG82:154,4 g; ESG100:280,8 g; ESG122:270,5 g) ön plana çıkmıştır (Şekil 1). Son iki örnekleme tarihinde kuru ağırlık ortalamaları (ESG100:171,6 g ve ESG120:181,1 g) diğer tarihlerden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Net fotosentez hızı ilk ölçüm tarihinden itibaren hibritlerde ve ana hatlarda baba ebeveynlere göre yüksek bulunmuştur. Normal mısır tipleri ile yürütülen çalışmalarda hibrit kombinasyonların ebeveynlerine olan üstünlükleri (Akita ve ark., 1986; Ahmadzadeh ve ark., 2004, Xia ve ark., 2007) ile bizim çalışmamızın bulguları örtüşmektedir. Kullanılan genotiplerin net fotosentez hızları örnekleme tarihlerine göre ekimin ardından 82. güne (ESG82) kadar  $25 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{sn}^{-1}$ 'nin üzerinde iken, bu tarihten sonra düşmeye başlamıştır. Ying ve ark. (2000) en yüksek fotosentez hızının tepe püskülü oluşturma döneminde olduğunu ve bundan sonra düşüş gösterdiğini bildirmiştir. Bizim bulgularımız da genotiplerin çiçeklenme zamanına denk gelen ESG82'den sonra fotosentez hızının düştüğünü göstermektedir. He ve ark. (2005) çiçeklenme sonrasında net fotosentez hızında meydana gelen düşüşü yaprak klorofil içeriğinin düşmesine ve enzim aktivitesine bağlamıştır. Bizim çalışmamızda da zamana bağlı meydana gelen değişimler bu nedenle ortaya çıkmış olabilir. Çalışmamızda kullanılan yüksek yağlı hibritler diğer genotiplere göre rakamsal olarak daha yüksek fotosentez aktivitesine sahip olmuştur (Şekil 1). Wang ve ark. (2009) yüksek yağlı hibritlerin normal hibritlere göre klorofil içeriklerinin, net fotosentez hızlarının ve yaprak alan indekslerinin yüksek olduğunu bildirmiştir. Yaprak iletkenliği yüksek yağlı hibritlerde ve ana hatlarda, baba hatlara göre yüksek bulunmuştur. Hücre içi karbondioksit miktarı bakımından, son örnekleme tarihi hariç diğer tarihlerde genotipler önemli bir fark göstermemiştir. IHO, IHP ve yüksek yağlı hibritlerin transpirasyon hızı diğer genotiplerden fazla olmuştur. Hibritlerin hemen hemen bütün örnekleme tarihlerinde baba hatlardan yüksek transpirasyon hızına sahip olduğu, ana hatların ise hibritlere yakın değerler sergilediği dikkat çekmiştir. Ölçüm yapılan tarihlerde dış değişkenlerden sıcaklık ve ışık değerleri ekimin ardından 60. günde en yüksek değerlere ulaşmıştır. Ancak yalnızca yaprak sıcaklığı bakımından genotip ortalamaları arasında önemli bir fark oluşmuş, ebeveyn hatlarda yaprak sıcaklığının hibritlere göre daha yüksek olduğu anlaşılmıştır. Ölçüm başlığının içinde yer alan sensör değerlerine göre ölçüm anında fotosentetik ışık değişimi, dış sensöre ait ışık değerlerinden daha fazla değişim göstermiştir (Şekil 1). Hem iç hem de dış ışık sensörlerinde kaydedilen değerler ölçüm tarihi ilerledikçe beklendiği gibi düşüş gösterir iken genotiplere ait ölçümlerin yapıldığı anda önemli farklar olmadığı anlaşılmıştır (Çizelge 1, Şekil 1).

Korelasyon analizi sonuçlarına göre tek bitki kuru ağırlığı ile yaprak transpirasyon hızı arasında ilişki önemsiz iken, diğer bütün korelasyon katsayıları önemli bulunmuştur. Tek bitki kuru ağırlığı ile hücre içi karbondioksit miktarı arasında pozitif yönlü ( $r=0,27$ ) ilişki tespit edilmiş, kuru ağırlık ile fotosentez hızı ( $r=-0,37$ ) ve diğer fotosentez parametrelerinin hepsi negatif yönde korelasyona sahip olmuştur (Çizelge 2). Wang ve ark. (2009) toplam biyokütle ve net fotosentez hızı arasında pozitif yönde ( $r=0,74$ ) bir ilişkinin olduğunu rapor etmiştir. Bizim çalışmamızda elde edilen negatif korelasyonun nedeni ise yüksek yağlı hat ve hibritlerin net fotosentez hızlarının yüksek olmasına karşın yüksek proteinli hibritlerle kıyaslandığında kuru madde ağırlıklarının düşük olmasıdır. Bu durum, tane karakteristikleri farklı olan genotiplerden oluşan popülasyonlarda net fotosentez hızı ile kuru madde üretimi arasındaki ilişkilerin değişebileceğini göstermiştir. Nitekim, Wang ve ark. (2009) normal bir hibritle üç yüksek yağlı hibritin melezlenmesi sonucu elde edilen genotiplerin ikisinde fotosentez hızı ile kuru madde üretimi arasında pozitif ilişkinin diğer hibritte geçerli olmadığını bildirmiştir. Net fotosentez hızı ve hücre içi karbondioksit miktarı arasında negatif, net fotosentez hızı ile diğer fotosentez parametreleri arasında pozitif yönde korelasyonlar tespit edilmiştir (Çizelge 2).





Şekil 1. İncelenen özelliklerin ekimden sonra gün sayılarına (ESG) göre genotip ortalamalarını gösteren grafikler.

Not: Grafiklerde her ölçüm tarihi için genotipler B73, Mo17, IHO, IHP, IHOxB73, IHOxMo17, IHPxMo17 şeklinde sıralanmıştır.

Net fotosentez hızının yaprak iletkenliği ile doğrusal şekilde değişim gösterdiği (Wang ve ar., 2009), ve bu iki özellik arasında pozitif yönde korelasyon olduğu bildirilmiştir (Xia ve ark., 2007). Bizim çalışmamızda da bu iki özellik arasında doğrusal bir değişim olduğu tespit edilmiş (Şekil 1) ve bu özellikler arasında yüksek bir ilişki ( $r=0,95$ ) olduğu belirlenmiştir. Hücre içi karbondioksit miktarı fotosentez parametrelerinin tamamı ile negatif yönde ilişkiye sahip olmuştur. Belirtilen bu değişkenler dışında kalan fotosentez parametreleri birbirleri ile pozitif yönde etkileşime sahip olmuştur (Çizelge 2). Fotosentez parametrelerinden transprasyon hızının net fotosentez hızı ile pozitif yönde ( $r>0,58$ ) bir ilişkisinin olduğu bildirilmiştir (Xia ve ark., 2007). Korelasyon analizi sonuçları, tek bitki kuru ağırlığının artırılmasında anlık olarak ölçülen net fotosentez hızının kullanılmasının uygun olmayacağını göstermiştir.

Çizelge 2. İncelenen özellikler arasında hesaplanan korelasyon katsayıları.

	TBKM	NF	Yİ	HİK	T	HS	YS	PARi	PARo
TBKM	1,00								
NF	-0,37**	1,00							
Yİ	-0,36**	0,95**	1,00						
HİK	0,27**	-0,60**	-0,47**	1,00					
T	-0,13	0,85**	0,78**	-0,60**	1,00				
HS	-0,24**	0,60**	0,45**	-0,62**	0,79**	1,00			
YS	-0,29**	0,52**	0,36**	-0,62**	0,67**	0,98**	1,00		
PARi	-0,30**	0,47**	0,41**	-0,44**	0,36**	0,41**	0,42**	1,00	
PARo	-0,35**	0,55**	0,52**	-0,42**	0,39**	0,46**	0,51**	0,56**	1,00

Not: \*, \*\* İstatistiki olarak sırasıyla  $p<0,05$  ve  $p<0,01$  düzeyinde önemlidir.

### Kaynaklar

- Ahmadzadeh, A., E.A. Lee. and M. Tollenaar. 2004. Heterosis for Leaf CO<sub>2</sub> Exchange Rate during the Grain-Filling Period in Maize, *Crop Sci.* 44:2095–2100.
- Akita, S., N. Mochizuki. M. Yamada. and I. Tanaka. 1986. Variations of Heterosis in Leaf Photosynthetic Activity of Maize (*Zea mays* L.) with Growth Stages, *Japan Jour. Crop Sci.*, 55(4):404-407.
- He, P., M. Osaki, M. Takebe. T. Shinano. and J. Wasaki. 2005. Endogenous hormones and expression of senescence-related genes in different senescent types of maize, *Journal of Experimental Botany*, 56(414):1117–1128.
- Hopkins, C.G. 1899. Improvement in the chemical composition of the corn kernel. University of Illinois Agricultural Experiment Station, Bulletin No: 55, 205-240.
- SAS. 1999. SAS V8 User Manual, SAS Institute, Cary, NC.
- Wang, R.F., D.G. Ana. Q.E. Xie. G.M. Jiang. and K.J. Wang. 2009. Leaf photosynthesis is enhanced in normal oil maize pollinated by high oil maize hybrids, *industrial crops and products*, 29:182-188.
- Wyss, C.S., J.R. Czyzewicz. And F.E. Below. 1991. Source-Sink Control of Grain Composition in Maize Strains Divergently Selected for Protein Concentration, *Crop Sci.* 31:761-766.
- Xia, L.I., Z. Ding, L. Li. M. Wang. and M. Zhao. 2007. Heterosis of maize photosynthetic performance, *Front. Agric. China*, 1(4): 411–417.

## AFYONKARAHİSAR KOŞULLARINDA MISIRIN TANE VERİMİ VE BÜYÜME GÜN-SICAKLIK DERECELERİ †

Burhan KARA<sup>1\*</sup> Kemal UTKUGÜN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Isparta

<sup>2</sup>Afyonkarahisar Tarım İl Müdürlüğü

\*Sorumlu Yazar: [burhankara@sdu.edu.tr](mailto:burhankara@sdu.edu.tr)

**Özet:** Araştırma, Afyonkarahisar ekolojik koşullarında 2011 vejetasyon döneminde farklı olgunlaşma sürelerine sahip atdışi mısır çeşitlerinin (Bora, Prestige ve Hido) tane verimi, verimle ilişkili bazı özellikler ve büyüme gün derece (BGD) üzerine ekim tarihlerinin (20 Nisan, 1 Mayıs, 10 Mayıs, 20 Mayıs ve 1 Haziran 2011) etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Ekim tarihleri x çeşit interaksyonunun mısırın tane verimine ve verim komponentlerine etkisi istatistiksel olarak ( $p < 0.01$ ) önemli olmuştur. En yüksek tane verimi (1080.7 kg/da) 10 Mayıs ekim tarihinde Bora çeşidinde belirlenmiştir. En düşük tane verimi (631.9 kg/da) ve verim komponentleri ilk ekim tarihi olan 20 Nisan'da Hido çeşidinden elde edilmiştir.

Afyonkarahisar ekolojik koşullarında farklı ekim tarihlerinde mısırın toplam büyüme gün sıcaklığı 919.4 °C (20 Mayıs'da orta erkenci Prestige çeşidinde) - 1355.9 °C (10 Mayıs'da geçici Hido çeşidinde) arasında değişmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Mısır, tane verimi, büyüme derece gün, ekim tarihi.

### Grain yield and Growing Degree Days of Maize in Afyonkarahisar Conditions

**Abstract:** The research was carried out with aim to determine the effects of sowing dates (20<sup>th</sup> April, 1<sup>st</sup> May, 10<sup>th</sup> May, 20<sup>th</sup> May and 1<sup>st</sup> June 2011) on grain yield, some yield-related traits and growing degree-days (GDD) of different mature periods dent corn cultivars (Bora, Prestige and Hido) under Afyonkarahisar ecological conditions in 2011 vegetation season.

The effect of the sowing dates x the maize cultivars interactions on grain yield and some yield-related traits of sweet corn were statistically ( $p < 0.05$  and  $p < 0.01$ ) significant. Of the interactions between the sowing dates and the cultivars, highest grain yield (1080.7 kg da<sup>-1</sup>) was determined from the Bora cultivar on 10<sup>th</sup> May. The lowest grain yield (631.9 kg da<sup>-1</sup>) and its components were obtained from the Hido cultivar on 20<sup>th</sup> April, the earliest sowing date.

Total growing degree-days accumulated as harvest period of dent corn in different sowing dates occurred between 919.4 °C (Prestige cultivar on 20<sup>th</sup> May) - 1355.9 °C (Hido cultivar on 10<sup>th</sup> May) under Afyonkarahisar ecological conditions.

**Keywords:** Maize, grain yield, growing degree-day, sowing date.

### Giriş

Tarımda ısı birimi bitkilerin gelişme periyodu boyunca ihtiyaç duyduğu toplam sıcaklık ihtiyacını ifade etmektedir. Mısırın en iyi geliştiği koşullar en az 120-150 gün donsuz güne ve ortalama 1148-2136 °C veya daha fazla Büyüme Derece Gün (BDG)'e sahip yerlerdir (Kırtok, 1998). Mısırdaki verimi etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Bitkileri büyüme ve

† : Bu makale Yüksek Lisans tezinden hazırlanmıştır

gelişme safhaları genetik faktörler kadar ışık, fotoperiyot ve sıcaklık gibi çevresel faktörlerin etkisi altındadır. Sıcaklık en önemli faktörlerin biridir. Sıcaklık 38 °C'ye ulaştığında bitki sulansa bile transpirasyonla kaybettiği suyu kökler aracılığıyla karşılayamamakta ve bitki turgorunu kaybetmektedir (Aldrich ve ark., 1992). Sıcaklık ile çiçeklenme arasında da önemli bir ilişki bulunmakta, sıcaklık arttıkça mısırın tepe ve koçan püskülü çıkarma süresi kısalmaktadır (Tosun ve ark., 1989).

Önceleri mısırdaki büyüme dönemleri ve olgunlaşma süresi gün sayısı ile ifade edilmekteydi, fakat son yıllarda bu değerlendirme büyüme gün derece (BGD) ile yapılmaktadır. BGD gelişme dönemi boyunca bitkinin büyüme ve gelişme sıcaklık eşliğini (termal constant) tahmin etmede kullanılmaktadır. BGD çeşit olgunluğunu ve olgunlaşma gün sayısını daha iyi tanımlamaktadır. BGD bölge için çeşit seçimi, ekim zamanının, gelişme dönemi boyunca yapılacak işlemlerin zamanında belirlenmesi konularında kullanılmaktadır. Örneğin çeşit seçimi yaparken ihtiyaç duyulan BGD göz önünde tutularak, sıcaklığın düşük olduğu bölgelerde BGD ihtiyacı düşük çeşitler seçilmelidir (Nield ve Smith, 1997). Bu araştırma; Afyonkarahisar ekolojik koşullarında, uygun ekim zamanının belirlenmesi, ekim zamanlarının mısır çeşitlerinin verim ve verim komponentlerine etkisi ve mısırın büyüme gün derecelerinin (BGD) belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

### 3. Materyal ve Yöntem

Araştırma, Afyonkarahisar ekolojik koşullarında farklı ekim zamanlarında (20 Nisan, 1 Mayıs, 10 Mayıs, 20 Mayıs ve 1 Haziran 2011) ve farklı olgunlaşma sürelerine sahip erkenci BORA (105 gün), orta erkenci PRESTIGE (110-115 gün) ve geççi HİDO (130 gün) hibrit atdışi mısır çeşitleri kullanılarak Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 3 Tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemenin araziye yerleştirme biçimi; ana parsellere, ekim zamanları ve alt parsellere, mısır çeşitleri gelecek şekilde 70 cm sıra aralığı ve 20 cm sıra üzeri olacak şekilde parseller sıra uzunluğu 6 m ve 4 sıra olarak kurulmuştur.

Çizelge 1. Deneme yılına ve uzun yıllara ait iklim verileri\*

İklim Faktörleri	Yıllar	Aylar							Ort. ve Top.
		Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	
Yağni (mm)	2011	47.1	124.2	92.0	0	1.5	6.2	76.7	347.7
	Uzun yıllar	40.2	84.7	75.6	1.5	3.0	15.8	75.5	296.3
Nisbi nem (%)	2011	66.4	67.3	59.2	44.0	46.6	42.9	63.7	55.7
	Uzun yıllar	65.4	66.8	60.7	45.8	47.7	43.0	65.9	56.4

Denemenin yürütüldüğü yılda toplam yıllık yağış miktarı, uzun yıllar toplamından daha yüksek olurken, nisbi nem oranı denemenin yürütüldüğü yıl ile uzun yıllar ortalaması birbirine yakın olmuştur (Çizelge 1). Çizelge 2'de denemenin yürütüldüğü yılın (2011) en düşük ve en yüksek sıcaklık değerleri verilmiştir.

Deneme alanı düz ve düze yakın topoğrafik yapıda yer almaktadır. Deneme alanı killi tınlı bir yapıya sahip olup, nötr (pH:7.29), kireç (%1.11), tuz (%0.09) ve organik madde (%1.53) oranı düşüktür.

Ekim öncesi NO<sub>3</sub>-N ve NH<sub>4</sub>-N'u analizi sonucu dikkate alınarak dekara 20 kg saf azot olacak şekilde 1/2'si ekimle ve 1/2'si bitki 30-40 cm boyuna ulaştığı zaman amonyum sülfat formunda verilmiştir. Son toprak işleme sırasında, dekara 10 kg/da saf P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> gelecek şekilde Triple süper fosfat ve 10 kg/da saf K<sub>2</sub>O gelecek şekilde Potasyum oksit gübresi verilmiştir.

Araştırmada, koçan boyu, koçan çapı, koçanda tane sayısı, tek koçan ağırlığı, bin tane ağırlığı ve tane verimi ile büyüme derece gün (BGD) (Wiebold, 2002) incelenmiştir.

$$BDG = \sum [ [(Tmax + Tmin) / 2] - T_{eşik} ]$$

BDG: Büyüme Derece Gün

*T max*: Günlük en yüksek sıcaklık (Günlük en yüksek sıcaklık 30 °C'nin üzerine çıktığı zaman formülde *T max* yerine 30 °C yazılmıştır)

*T min*: Günlük en düşük sıcaklık (Günlük en düşük sıcaklık 10 °C'nin altına düştüğü zaman formülde *T min* yerine 10 °C yazılmıştır)

*T eşik*: Mısır için eşik sıcaklık 10 °C'dir

Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseni göre 3 tekerrürlü olarak kurulan çalışmada ortalamalar arasındaki farklar SAS istatistik paket programından faydalanılarak DUNCAN testine göre karşılaştırılmıştır.

Çizelge 2. Deneme bölgesinin en yüksek ve en düşük sıcaklık (°C) değerleri\*

Aylar/ Günler	Nisan		Mayıs		Haziran		Temmuz		Ağustos		Eylül		Ekim	
	E.Y	E.D	E.Y	E.D	E.Y	E.D	E.Y	E.D	E.Y	E.D	E.Y	E.D	E.Y	E.D
1	16.5	8.6	19.5	6.6	23.1	10.8	26.7	11.9	34.6	18.3	27.8	11.6	17.5	7.9
2	14.5	7.7	20.8	11.1	23.5	10.0	26.2	14.1	30.7	18.0	27.6	11.9	20.6	2.8
3	12.9	6.6	21.7	10.2	25.7	13.1	30.1	13.6	28.6	15.3	26.7	13.0	20.7	6.3
4	12.1	6.2	21.8	9.7	24.9	12.3	28.3	14.7	29.8	16.4	26.9	13.7	23.3	4.5
5	14.4	5.0	17.4	10.2	24.4	12.7	27.7	14.5	31.5	15.5	27.4	11.4	22.8	5.5
6	13.4	3.3	11.1	5.7	26.1	12.3	29.6	13.9	31.5	15.6	29.0	12.3	24.9	5.7
7	14.0	4.1	13.4	2.3	26.5	12.9	29.2	14.7	31.6	15.4	29.3	11.0	24.2	7.7
8	17.6	2.9	17.4	4.8	28.3	13.3	32.0	14.4	32.9	16.3	30.6	12.2	22.5	9.6
9	17.8	9.9	19.1	4.8	30.3	15.4	33.0	16.4	34.2	17.2	30.1	12.3	19.8	13.6
10	14.5	4.1	18.2	6.5	27.7	12.3	31.0	16.0	34.6	17.4	28.6	13.2	22.9	13.9
11	10.3	-0.1	20.4	7.8	19.5	10.5	30.2	18.2	30.0	16.3	29.0	14.3	18.4	10.8
12	6.8	-2.0	15.5	7.5	23.1	11.4	28.5	16.3	21.1	13.4	28.3	11.3	15.2	10.3
13	16.9	4.6	11.5	6.4	16.8	12.8	28.7	17.6	24.7	14.1	28.7	15.6	17.2	8.0
14	14.5	3.7	16.1	7.6	23.1	11.7	30.4	14.7	29.0	12.7	29.8	12.3	18.5	6.7
15	15.7	1.9	19.1	6.1	23.5	11.6	29.8	15.6	30.4	15.0	30.6	11.8	20.2	7.2
16	15.1	5.5	22.2	6.7	23.9	12.5	29.6	14.6	31.6	15.3	29.7	12.0	10.0	5.8
17	15.1	6.2	22.1	9.0	22.8	10.1	31.4	16.5	31.4	14.3	27.3	13.4	7.7	2.6
18	17.6	9.5	21.1	8.8	22.4	12.3	32.3	15.8	29.2	14.1	27.2	14.2	7.0	2.0
19	13.5	6.2	20.2	10.3	25.9	11.3	31.3	16.1	26.8	14.5	28.2	14.6	12.4	-0.9
20	11.2	5.0	18.0	7.3	27.4	13.8	32.9	16.4	28.2	11.4	28.2	11.9	14.6	-0.7
21	9.8	3.8	20.6	10.9	27.4	16.7	34.2	18.3	29.0	13.2	29.9	12.6	16.8	1.2
22	14.9	0.6	20.7	8.2	26.4	13.2	30.7	19.0	29.2	12.8	21.7	13.5	17.0	2.2
23	15.0	-0.2	21.6	9.2	26.4	14.1	31.0	15.8	30.0	12.6	18.4	12.1	16.2	2.2
24	14.4	2.5	24.0	10.0	28.3	15.1	34.4	15.7	29.1	13.0	23.2	12.3	15.8	7.4
25	15.8	1.1	25.2	11.9	31.1	12.1	32.4	18.8	28.6	14.2	22.7	8.3	16.8	4.4
26	18.7	4.3	24.7	10.2	21.6	13.1	32.2	18.7	28.1	13.1	22.5	9.7	12.5	6.1
27	15.5	9.5	21.7	13.1	19.3	8.3	32.5	17.6	28.7	15.7	22.6	8.0	11.6	2.7
28	18.5	6.5	21.1	12.1	21.2	7.4	34.6	16.7	28.7	14.0	23.6	8.2	11.4	0.4
29	17.4	8.3	20.2	10.2	22.5	11.2	36.0	18.1	31.0	13.0	23.6	8.0	10.6	0.4
30	16.6	10.2	18.3	12.9	25.3	10.7	34.5	20.3	28.6	15.8	17.5	10.1	8.0	0.0
31	-	-	20.9	10.9	-	-	34.8	18.2	27.6	11.0	-	-	11.2	-2.4

E.Y: En yüksek, E.D: En düşük, \*Afyonkarahisar Meteoroloji İstasyonu verileri

## Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Afyonkarahisar koşullarında farklı ekim zamanlarının mısır çeşitlerinin tane verimi ve koçan özelliklerine etkisi istatistiksel olarak ( $p \leq 0.01$ ) önemli olmuştur. Farklı ekim zamanlarında en yüksek tane verimi 10 Mayıs ekim tarihinde (993.6 kg/da), çeşitler arasında erkenci Bora çeşidinden (969.7 kg/da) elde edilmiştir. Ekim zamanı x çeşit interaksiyonu değerlendirildiğinde, en yüksek tane verimi 1087.7 kg/da ile 10 Mayıs ekim tarihindeki Bora çeşidinde tespit edilmiştir. Araştırmada tane verimine etki eden bazı koçan özellikleri Çizelge 3'de verilmiştir.

Afyonkarahisar koşullarında mısır çeşitlerinin toplam sıcaklık istekleri (büyüme gün derece) 919.45 – 1386.6 °C arasında belirlenmiştir (Çizelge 4). En yüksek BGD 1386.6 °C ile 20 Mayıs ekim tarihinde geçici bir çeşit olan Hido çeşidinde, en düşük 914.4 °C ile 20 Nisan ekim tarihinde orta erkenci bir çeşit olan Prestij çeşidinde tespit edilmiştir.

Çizelge 3. Afyonkarahisar koşullarında farklı ekim zamanlarının mısır çeşitlerinin tane verimi ve bazı koçan özellikleri

Ekim tarihleri 2011	Çeşitler	Koçan boyu	Koçan çapı	Koçanda tane sayısı	Tek koçan ağırlığı	Bin tane ağırlığı	Tane verimi
20 Nisan	Bora	18.2 fg**	50.3 a**	643.2 e**	189.0c**	291.1 d**	818.7 i**
	Prestige	17.1 h	41.3 g	531.4 ı	143.9 ı	234.7 gh	700.7 j
	Hido	21.5 c	43.1 ef	610.2 f	140.8 j	236.2 fgh	631.9 k
1 Mayıs	Bora	19.3 de	49.2 a	644.4 e	193.3 b	310.7 b	920.4 d
	Prestige	19.7 d	47.4 b	640.6 e	179.9 ef	244.9 e	893.8 ef
	Hido	19.5 d	43.6 e	579.7 h	140.3 j	237.9 fg	842.0 hı
10 Mayıs	Bora	22.6 ab	50.5 a	733.5 a	201.9 a	319.3 a	1087.7 a
	Prestige	19.3 d	45.6 cd	697.4 b	183.7 d	247.8 e	1009.9 bc
	Hido	19.3 d	44.2 de	652.7 d	156.8 h	239.1 f	890.3 efg
20 Mayıs	Bora	23.4 a	46.7 bc	731.5 a	201.6 a	302.2 c	1030.7 b
	Prestige	19.8 d	46.4 bc	729.5 a	181.7 de	247.4 e	984.8 c
	Hido	18.4 ef	41.2 g	645.4 e	155.9 h	237.1 fgh	885.4 fg
1 Haziran	Bora	22.5 b	43.4 ef	676.3 c	177.8 f	299.6 c	998.0 c
	Prestige	18.3 f	41.7 fg	671.3 c	170.6 g	245.7 e	914.6 de
	Hido	17.4 gh	39.0 h	597.4 g	140.2 j	234.2 h	865.5 gh
Ekim tarihleri	20 Nisan	19.8 C**	44.9 B**	594.9E**	157.9D**	254.0 D**	717.2 E**
	1 Mayıs	19.5 B	46.7 A	621.6 D	171.2 B	264.5 B	885.4 D
	10 Mayıs	20.5 A	46.8 A	694.5 B	180.7 A	268.7 A	993.6 A
	20 Mayıs	20.6 A	44.7 B	702.2 A	179.8 A	262.2 CB	966.9 B
	1 Haziran	19.3 CB	41.4 C	648.4 C	162.9 C	259.8 C	926.0 C
Çeşitler	Bora	21.2 A**	48.0 A**	685.8A**	192.7A**	304.6 A**	969.7 A**
	Prestige	18.9 B	44.5 B	654.1 B	172.0 B	244.1 B	900.8 B
	Hido	19.2 B	42.2 C	617.1 C	146.8 C	236.9 C	823.0 C
VK (%)	6.11	7.61	4.49	7.60	6.57	10.62	

\*\* : P<0.01 seviyesinde önemli, aynı stunda aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur

Çizelge 4. Farklı ekim zamanlarında mısırın çıkış süresi (gün), olgunlaşma süresi (gün) ve gün derece isteği (°C)

Ekim tarihleri 2011	Toprak sic. (°C)	Çeşit	Çıkış süresi	Hasat zamanı	Gün derece (°C)
20 Nisan	11.2	Bora	03/05 – 13 gün	17/08 - 119	1036.3
		Prestij	07/05 – 17 "	20/08 - 122	919.4
		Hido	07/05 – 17 "	01/09 - 133	1168.9
1 Mayıs	14.7	Bora	11/05 – 11 "	22/08 - 114	1053.6
		Prestij	14/05 – 14 "	28/08 - 120	1107.8
		Hido	15/05 – 15 "	06/09 - 129	1199.1
10 Mayıs	16.4	Bora	18/05 – 8 "	01/09 - 111	1126.4
		Prestij	19/05 – 9 "	14/09 - 124	1258.4
		Hido	21/05 – 11 "	26/09 - 136	1355.9
20 Mayıs	15.9	Bora	27/05 – 7 "	12/09 - 114	1186.6
		Prestij	27/05 – 7 "	19/09 - 121	1263.2
		Hido	28/05 – 8 "	09/10 - 111	1386.6
1 Haziran	19.8	Bora	06/06 – 6 "	20/09 - 112	1203.2
		Prestij	07/06 – 7 "	29/09 - 121	1262.1
		Hido	07/06 – 7 "	18/10 - 110	1353.2

Afyonkarahisar koşullarında mısır BGD çeşitlere ve ekim zamanına göre farklılık göstermiş ve 919.45-1386.60 °C arasında değişmiştir. Uzun olgunlaşma süresine (geçici) sahip çeşitlerin toplam sıcaklık isteği kısa olgunlaşma süresine sahip çeşitlerden daha yüksek olmuştur.



Araştırmada en yüksek verimin alındığı çeşit ve ekim zamanında toplam BGD de daha yüksek olmuştur. Başka bir deyişle en yüksek toplam BGD de en yüksek verim elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre mısırdaki toplam BGD yükseldikçe tane veriminin de arttığı söylenebilir. Serter ve ark. (2005) mısırın gelişme periyodunda fizyolojik ve hasat dönemi için toplam BGD 982.68-1064.26 °C olduğunu tespit etmişlerdir. Kara (2011) Isparta ekolojik koşullarında şeker mısırın toplam BGD isteğinin 578.9-1025.5 °C arasında değiştiğini belirlemiştir. Nield ve Newman (1999) belirli bir büyüme gün derece değerine sahip mısır çeşidinin ekim zamanına ve lokasyonlara göre olgunlaşma gün sayılarının değiştiğini bildirmişlerdir.

Sonuç olarak; çeşit x ekim zamanı interaksyonu incelendiğinde, en yüksek tane verimi 10 Mayıs ekim tarihinde Bora çeşidinde tespit edilmiştir. Genellikle tüm ekim zamanlarında erkenci bir çeşit olan Bora daha yüksek tane verimine ve koçan özelliklerine sahip olmuştur. Afyonkarahisar koşullarında mısırın toplam sıcaklık isteği 919.45-1386.6 °C arasında olup, geçici çeşitlerin toplam sıcaklık isteği orta ve erkenci çeşitlerin toplam sıcaklık isteğinden daha yüksek olmuştur. 1-20 Mayıs arasında yapılan ekimlerde toplam BGD erken ve geç ekimlerden daha yüksek olmuş, en yüksek toplam büyüme gün derece sıcaklığında en yüksek tane verimi elde edilmiştir.

Bu çalışmanın bir yıllık sonuçları değerlendirildiğinde; Afyonkarahisar ekolojik koşullarının mısırın vejetasyon döneminde toplam sıcaklık isteğini karşıladığı ve ekonomik olarak mısır yetiştiriciliği için uygun olduğu söylenebilir. Afyonkarahisar ekolojik koşullarında mısırın verimini etkileyen iklim faktörlerinden kaynaklanan stres koşullarından (özellikle sıcaklık) en az etkilenecek şekilde ayarlanması gerektiği ve en uygun ekim zamanı olarak Mayıs ayının ilk haftası (Mayıs ayının 10'una kadar) ve en yüksek tane veriminin elde edildiği erkenci Bora çeşidi önerilmektedir.

## Kaynaklar

- Aldrich, S.R., W.O. Scott and E.R. Leng. 1982. Modern Corn Production A&L Publications, Illionis, p.100-105, U.S.A.
- Kara, B. 2011. Fresh ear yield and growing degree-days of sweet corn in different sowing dates in Southwestern Anatolia Region. Turkish Journal of Field Crops 16(2), 166-171.
- Kırtok, Y. 1998. Mısır Üretimi ve Kullanımı. Kocaelik Basım ve Yayın Evi, İstanbul, 125-129s.
- Neild, R.E. and M.W. Seeley. 1977. Growing degree days predictions for corn and sorghum development and some applications to crop production in Nebraska. Research Bull, Lincoln, Nebresca, 280s.
- Nield, E.R. and E.J. Newman. 1999. Growing Season Characteristics and Requirements in the Corn Belt. Erişim Tarihi: 06.04.2013. [www.ianr.unl.edu/pubs/fieldcrops/g673.htm](http://www.ianr.unl.edu/pubs/fieldcrops/g673.htm)
- Serter, E., I. Turgut ve A. Unay. 2005. Determination of day degree units and dry matter accumulation in different corn types. Turkey VI. Field Crop Congress, September 5-9, 2005, Antalya, pp: 241-246.
- Tosun, M.Z., İ.Z. Ergin ve H. Soya. 1989. Üç mısır çeşidindeki tepe püskülü süresinin GDD (Growing degree-day) ile ilişkisi üzerine bir araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 26 (2): 231-238.
- Wiebold, B. 2002. Growing Degree Days and Corn Maturity, URL: [http://www.agry.purdue.edu/Ext/corn/news/articles.02/Hybrid\\_Maturity-0506.pdf](http://www.agry.purdue.edu/Ext/corn/news/articles.02/Hybrid_Maturity-0506.pdf)

## KAYNAMA SÜRESİNİN ŞEKER MISIRIN ŞEKER İÇERİĞİNDEKİ DEĞİŞİME ETKİSİ

**Burhan KARA**

Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Isparta

E-mail: [burhankara@sdu.edu.tr](mailto:burhankara@sdu.edu.tr), Tel: 0246 211 85 61, Fax: 0246 211 86 96

**Özet:** Araştırma, farklı kaynama sürelerinin şeker mısırın şeker içeriğindeki değişimine etkisini araştırmak amacıyla, 2012 yılında Tarla Bitkileri Bölümü laboratuvarında yürütülmüştür. Beş kaynama süresi (kontrol-pişirilmeden, 5, 10, 15, 20 ve 25 dakika) Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre 3 Tekerrürlü olarak planlanmıştır.

Farklı kaynama sürelerinde şeker mısırın şeker miktarı, suya geçen şeker miktarı ve pişme durumu kontrol (pişirilmemiş) ile karşılaştırılmıştır. Şeker mısırın şeker miktarı kayna sürelerine göre değişmiş ve kaynama süreleri arasındaki fark istatistiksel olarak ( $p<0.01$ ) önemli olmuştur. En yüksek şeker miktarı kontrolden (6.60 mg/100 g), en düşük şeker miktarı 25 dak. kaynatılan mısırdaki (5.08 mg/100 g) belirlenmiştir. Kaynama süresi uzadıkça şeker miktarı önemli ölçüde düşmüş ve kaynama suyuna geçen şeker miktarı önemli oranda yükselmiştir. Şeker miktarındaki düşüş kontrole göre 5. dak. % 2.87, 10. dak. % 7.12, 15. dak. % 10.60, 20. dak. % 20.45 ve 25. dak. % 23.03 olmuştur. En uygun pişme süresi ise 15. dakika olarak tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Şeker mısır, şeker miktarı, kaynama süresi, pişme

### Effect of boiling times on change in sugar content of sweet corn

**Abstract:** The research was carried out with the aim to investigate at effect of different boiling times on change in sugar content of sweet corn at Field Crops Laboratory in 2012 year. Five boiling times (control-non-cooking, 5, 10, 15, 20 and 25 minutes) were planned as Randomized Parcel Design with three replications.

Sugar amount, sugar content in boiling water and cooking of sweet corn in different boiling times were compared to control (non-cooking). Sugar amount of sweet corn varied depending on boiling times, and differences among the boiling times were statistically ( $p<0.01$ ) significant. The highest sugar amount was obtained from control (6.60 mg/100 g) and the lowest sugar amount from 25 minute boiling (5.08 mg/100 g). When the longer duration boiling time was significantly decreased to sugar amount and sugar amount in boiling water was significantly increased. Sugar amount decreased 2.87%, 7.12%, 10.60%, 20.45% and 23.03% rate in 5., 10., 15. 20. and 25. minutes, respectively, compared to control. The optimum cooking time was determined as 15. minute.

**Key words:** Sweet corn, sugar amount, boiling time, cooking

### Giriş

Ülkemizde üretilen yaklaşık 4.3 milyon ton mısırın (Anonim, 2012) % 65-70 hayvan beslenmesinde % 20 şeker, nişasta ve yağ sanayinde, geri kalan kısım ise gıda ve diğer amaçlarla kullanılmaktadır (Kırtok, 1998; Özcan, 2009). Taze tüketimi yapılan mısırın insan beslenmesinde daha çok haşlanarak ya da közlemelik olarak tüketimi yapılırken son yıllarda çerezlik tüketim şekli de giderek yaygınlaşmaktadır. Ülkemizde başta sert mısır olmak üzere diğer mısır çeşitlerine ait koçanlar taze tüketim amacıyla kullanılmaktadır. Oysa gelişmiş

ülkelerde bu amaca uygun olarak geliştirilmiş olan, tanesinde şeker ve yağ oranı oldukça yüksek şeker mısırı çeşitleri kullanılmaktadır. Şeker mısırı tane içeriği bakımından diğer mısır tiplerinden farklıdır ve bu özelliği ile taze tüketime en uygun mısır çeşididir. Şeker mısırı (*Zea mays saccharata* Sturt.) genellikle taze olarak veya konserve endüstrisi için yetiştirilmektedir. Endospermi şekerle dolu olduğundan taze iken tatlıdır. Tanesindeki protein ve yağ oranı diğer mısırlardan yüksektir (Köycü ve Yanıkoğlu, 1987). Süt olum dönemi sonunda hasat edildiğinde diğer mısır alttürlerinden daha fazla şeker oranına (% 6.0) sahiptir. Ülkemizde şeker mısırın ekimi ile ilgili yeterli istatistikî bilgi olmamakla beraber, Ege ve Marmara bölgelerinde şeker mısır yetiştiriciliği yapıldığı bildirilmektedir (Turgut 2000). Taze tüketim amacıyla tüketiciye genellikle atışı ve sert mısır çeşitlerinin sunulduğu göz önüne alındığında şeker mısırının Türkiye’de tüketim ve üretim potansiyelinin yüksek olduğu söylenebilir (Sencar ve ark., 1997).

Şeker mısırı hasat edildikten sonra tüketinceye kadar şeker miktarının bir kısmı azalmaktadır (Kün, 2004), ayrıca kaynama süresi konusunda bilgi eksikliği olup tüm ürünlerde olduğu gibi fazla kaynatılması durumunda şeker ve diğer besin elementi azalmaktadır. Şeker içeriğindeki azalma şeker mısırının tadını dolayısıyla kalitesini düşürmektedir. Koçan boyutu diğer mısır cinslerinden daha küçük olduğu için albenisi düşüktür. Tüketici küçük boyutlu mısırları tercih etmiyor ancak içeriğindeki şeker sayesinde bu dezavantajını tolere edip, taze tüketim amacıyla bahsedilen mısır cinslerinin önüne geçmektedir. Bu çalışmada, şeker mısırın farklı kaynama sürelerinde pişme derecesi kontrol edilerek en iyi pişme durumunda şeker oranındaki değişim araştırılacaktır.

## Materyal ve Yöntem

SDÜ Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Arazisinde Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 Tekerrürlü kurulan ve geleneksel yöntemlerle yetiştirilen denemeden hasat edilen şeker mısırı koçan örnekleri kullanılmıştır. Hasattan hemen sonra SDÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri laboratuvarına getirilen örnekler Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre 3 Tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Toplam şeker miktarı Cemeroğlu (1992)’nin metoduna göre analiz edilmiştir. Çalışmada;

Koçanlar kontrol (koçanlar pişirilmeden), 5, 10, 15, 20 ve 25 dakika sürelerle pişirilmiş, pişme süresi sonunda koçanların taneleri ayrılmış ve şeker miktarları belirlenmiştir. Pişirime işleminin yapıldığı her bir sürede pişme suyunda şeker analizi yapılarak suya geçen şeker miktarı tespit edilmiştir. En uygun pişme süresi farklı 5 kişiye tattırılarak pişip pişmediği belirlenmiştir. Bunun için tarafımızdan belirlediğimiz puanlama işlemi uygulanmıştır. 0: pişmemiş, 1: az pişmiş, 2: az pişmiş fakat yenebilir, 3: pişmiş, 4: çok pişmiş şeklinde puanlama yapılarak değerlendirilmiştir.

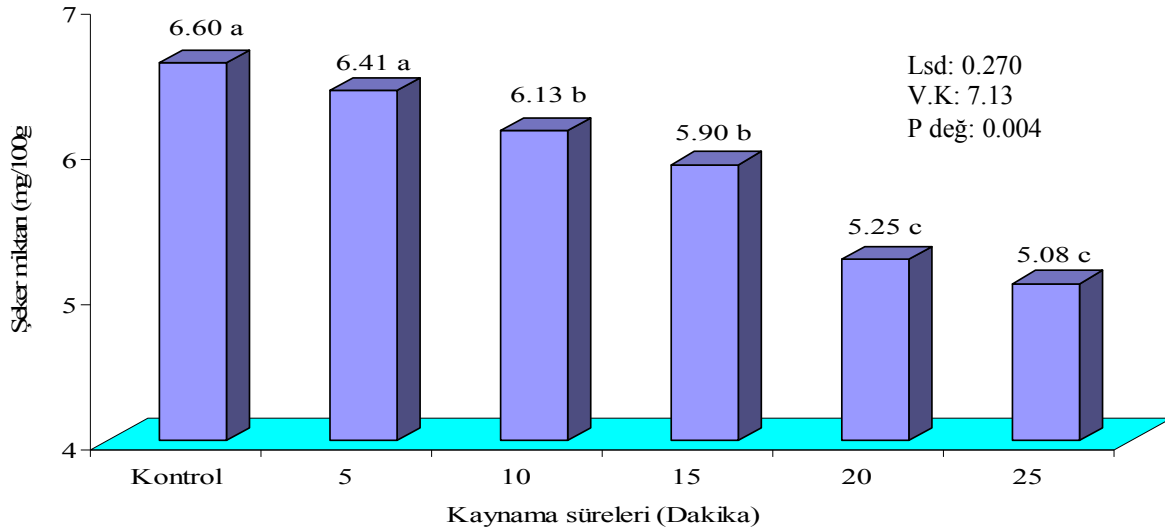
Pişme işlemi düdüklü tencerelerde yapılmıştır. Düdüklü tencere, basıncın fazla olmasından dolayı pişmenin daha kısa sürede gerçekleşeceği ve koçan tanelerindeki şekerin suya geçmesinin daha az olacağı düşüncesiyle tercih edilmiştir. Pişirme işleminde süre ayarlaması düdüklü tencereden hava çıkmaya başlamasından itibaren başlatılmıştır.

Elde edilen verilerin varyans analizleri SAS istatistik paket programı kullanılarak yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklar DUNCAN testine göre belirlenmiştir.

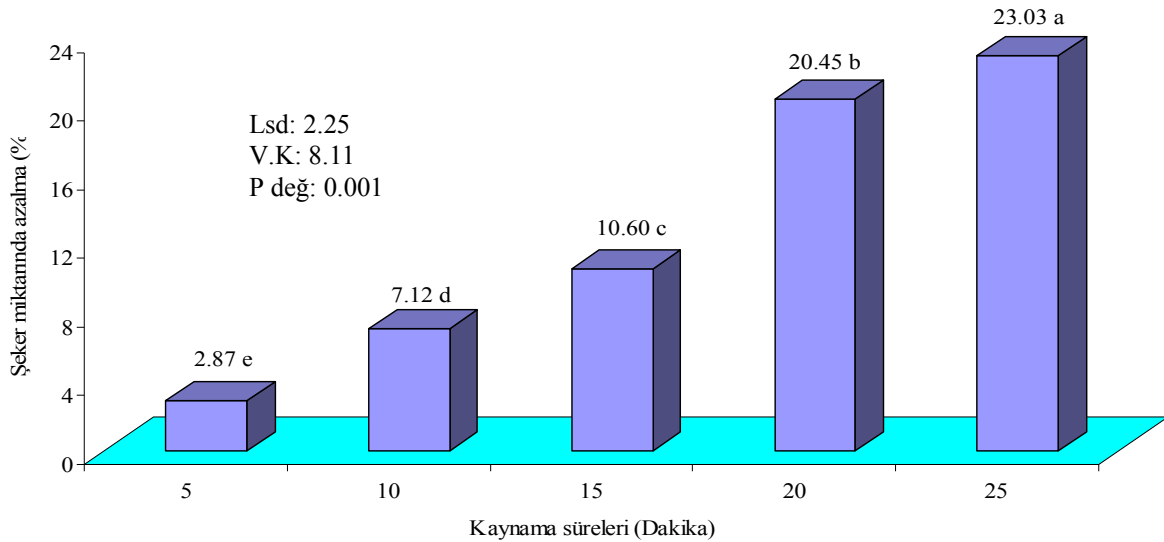
## Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Kaynama sürelerinin şeker mısırın şeker miktarına, pişme suyuna geçen şeker miktarına ve pişme değerine etkisine ait ortalama değerler Şekil 1, 2 ve 3’de verilmiştir. Farklı kaynama sürelerinin incelenen özelliklere etkisi istatistiksel olarak  $P \leq 0.01$  düzeyinde önemli olmuştur.

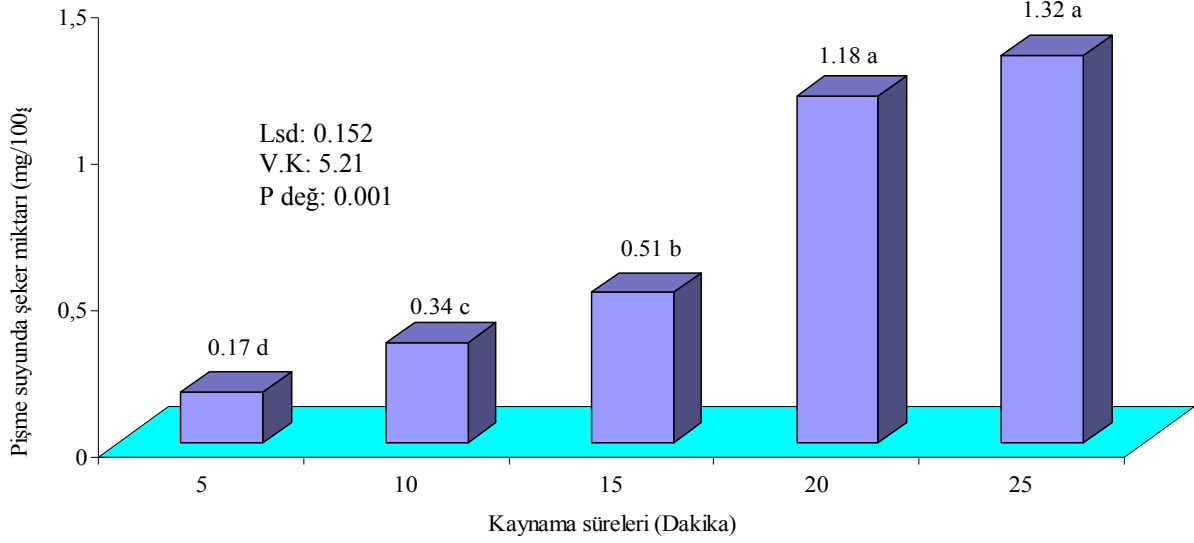
Farklı kaynama sürelerinde en yüksek şeker miktarı kontrolden (6.60 mg/100 g) elde edilmiş, kaynama süresi uzadıkça şeker miktarı düşmüş ve en düşük şeker miktarı en uzun kaynama süresi olan 25 dakika (5.08 mg/100 g)'da tespit edilmiştir (Şekil 1). Kontrole göre şeker miktarındaki azalma 5. dakikada % 2.87 olurken, kayna süresinin uzamasıyla şeker miktarındaki kayıp önemli ölçüde artmış ve 25. dakikada % 23.3 olmuştur (Şekil 2). Benzer şekilde pişme suyuna geçen şeker miktarı kaynama süresi uzadıkça artmış ve en yüksek 25. dakikada (1.32 mg/100 g), en düşük 5. dakikada (0.17 mg/100 g) belirlenmiştir (Şekil 3). Bu kaynama sürelerinde şeker mısırın pişme durumu; 5. dk. da pişmemiş, 10. dk. da az pişmiş fakat yenebilir, 15 dk. da pişmiş, 20 ve 25 dakikalarda ise çok pişmiş olarak tespit edilmiştir. En uygun pişme süresi olarak belirlenen 15. dakikada şeker kaybı ise % 10.60 olmuştur. Kaynama süresi uzadıkça suya geçen şeker miktarı artmakta ve mısırın tadı azalmaktadır. Azanza ve ark. (1994) şeker mısırdaki tat, toplam şeker ve sakaroz miktarıyla orantılı olduğunu bildirmişlerdir. Bu nedenle haşlamalık olarak tüketilen şeker mısırında en uygun pişme süresinin belirlenmesi tüketim açısından önemlidir.



Şekil 1. Kaynama süresinin şeker mısırın şeker miktarına (mg/100 g) etkisi



Şekil 2. Farklı kaynama sürelerinde şeker mısırın şeker miktarındaki % azalma



Şekil 3. Farklı kaynama sürelerinde şeker mısırın pişme suyuna geçen şeker miktarı (mg/100 g)

Sonuç olarak; farklı kaynama sürelerinin şeker mısırın şeker miktarına ve pişme değerine etkisinin araştırıldığı çalışmada, kaynama süresi uzadıkça şeker mısırın şeker oranı düşmüş, suya geçen şeker oranı artmıştır. Araştırmada en iyi pişme süresi 15 dakika olarak belirlenmiş ve bu sürede şeker oranında kayıp % 10.60 olmuştur. Daha kısa süreli pişirmelerde şeker mısırı yenilecek düzeyde pişmemiştir.

Sonuç olarak; şeker mısırı 15 dakika düdüklü tencerede pişirilmesi tavsiye edilmektedir.

## Kaynaklar

- Anonim, 2012. TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu 2012).
- Azanza, F., J.A. Juvik and B.P. Klein. 1994. Relationships between sensory quality attributes and kernel chemical composition of fresh-frozen sweet corn. *J. Food Qual.* 17: 159–172.
- Cemeroğlu, B. 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Biltav Yayınları, 381 s, Ankara.
- Kırtok, Y. 1998. Mısır Üretimi ve Kullanımı. s.1-445. Kocaoluk Basın ve Yayınevi, İstanbul.
- Köycü C. ve S. Yanıkoğlu. 1987. Samsun ekolojik şartlarında mısır (*Zeamays L.*) Çeşit ve ekim zamanı üzerinde bir araştırma, türkiye’de mısır üretiminin geliştirilmesi. Problemler ve Çözüm Yolları Sempozyumu, Ankara, 287-302, 23-26 Mart 1987.
- Kün, E., 2004. Sıcak İklim Tahılları. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 1452, Ankara.
- Özcan, S. 2009. Modern dünyanın vazgeçilmez bitkisi mısır: Genetiği değiştirilmiş (Transgenik) mısırın tarımsal üretime katkısı. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi* 2(2): 01-34, 200.
- Sencar, Ö., S. Gökmen ve M. İdi. 1997. Şeker mısırın (*Zea mays saccharata*Sturt.) agronomik özelliklerine ekim zamanı ve yetiştirme tekniklerinin etkisi. *Turk. J. of Agriculture and Forestry* 21:65-71.
- Turgut, İ. 2000. Bursa koşullarında yetiştirilen şeker mısırında (*Zea mayssaccharata* Sturt.) bitki sıklığının ve azot dozlarının taze koçan verimi ile verim öğeleri üzerine etkisi. *Turk J. Agric. For.* 24:341-347.

## Farklı Su ve Azot Dozlarının Birinci Ürün Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinde Tane Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkisi<sup>1</sup>

Yakup Onur KOCA\* Osman EREKUL\* Aydın Ünay\* İlky YAVAŞ\*\*

\* Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, AYDIN

\*\* Koçarlı Meslek Yüksekokulu, AYDIN

Sorumlu Yazar: yokoca@adu.edu.tr – koca2002@hotmail.com

### ÖZET

Mısır üretiminde optimum su ve azot dozunun belirlenmesi çevre kirliliği ve buna bağlı iklim değişikliklerinin yaşandığı günümüzde önemli bir çalışma konusudur. Bu amaçla planlanan deneme 2010 ve 2011 yıllarında Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Deneme materyalini 31G98 ve Kermes çeşitleri oluşturmuştur. Çalışmada mısıra 4 su dozu (300, 400, 500, 600 mm) ve 5 azotlu gübre dozu (0, 8, 16, 24, 32 kg/da) uygulanmıştır.

Çalışma sonucunda tane verimi bakımından her iki yılda yükselen azot dozu verimi arttırmıştır. Sadece en yüksek azot dozunda verimde küçük bir gerileme olmuştur. Sulama sayısı açısından iki yılda sulama sayısının artması verimi artırmıştır. Tanede protein oranı bakımından ilk yıl 3. Azot dozuna kadar artan protein oranını sonrasında azalmıştır. İkinci yıl azot artıkça protein de artmıştır. Sulama sayısının artması protein oranını azaltmıştır. Tanede yağ oranı azot dozu ve sulama sayısı değişimlerine belirgin bir tepki göstermemiştir. Sabite yakın değerler elde edilmiştir. Koçan uzunluğu ve bin tane ağırlığı değerleri her iki yılda azot dozlarına paralel tepkiler göstermiştir. Koçan uzunluğu ve koçanda tane sayısı değerleri her iki yılda artan sulama sayısına paralel tepkiler göstermiştir. Bin tane ağırlığı değerleri her iki yılda artan sulama sayısına paralel tepkiler göstermiştir.

**Anahtar kelimeler:** Mısır (*Zea mays* L.), tane verimi, su dozu, azot dozu, tanede yağ (%), tanede protein (%)

### Effect of Different Water and N Application Doses on Yield and Quality of Maize (*Zea mays* L.) Varieties in Main Crop Production

### ABSTRACT

Determination of optimum water and N fertilization doses in maize production is an important topic in climate change and environmental pollution researches. The study based on the investigation of different nitrogen and water doses carried out in four replications at the trail fields of the Agriculture Faculty of Adnan Menderes University in 2010 and 2011 to search the yield and quality potential of maize varieties. 31G98 and Kermes hybrids were material of the study. Four water doses (300, 400, 500, 600 mm) and five nitrogen doses (0, 8, 16, 24, 32 kg/da) were applied and studied in the experiment.

The results of the study showed that upgraded of nitrogen affected an increasing in corn yield in the two experiment years. But only in the maximum nitrogen dose a little decrease in corn yield was observed. The increase in irrigation led to higher corn yield in both years of the experiment. In the first year of the study the protein content was increased up to the third nitrogen dose and was decreased than in the fourth and fifth nitrogen dose. In the

<sup>1</sup> BAP tarafından desteklenmiştir (ZRF-10015).



second year nitrogen doses affected the protein content in corn up to the highest nitrogen level. An increase in the irrigation number led to a decrease in protein contents in the two years of the experiment. Different water and N fertilization doses didn't affect the oil content in the corn in both years of the experiment. Stable values were obtained. Thousand grain weights and ear length gave parallel reactions to the nitrogen doses in the each two years. Ear length and number of grains per ear gave also parallel reactions to the number of irrigation in the two experiment years. Thousand grain weights showed parallel responses to the irrigation number.

**Key words:** Maize (*Zea mays* L.), Corn yield, irrigation, nitrogen, protein and oil content

## Alkali Topraklarda Yapraktan Uygulanan Mikro Besin Elementlerinin Mısıra Etkisi<sup>1</sup>

Yakup Onur KOCA\* Osman EREKUL\* Aydın Ünay\* İlkay YAVAŞ\*\*

\* Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, AYDIN

\*\* Koçarlı Meslek Yüksekokulu, AYDIN

Sorumlu Yazar: yokoca@adu.edu.tr – koca2002@hotmail.com

### Özet

Bu çalışma ile yapraktan uygulanan mikro besin elementleri ve doğal hormonlar içeren karışımların mısıra (*Zea mays* L.) olan etkisi incelenmiştir. Denemenin bitkisel materyalini NK-Arma, 31G98, Kermes, Helen ve 31D24 melez mısır çeşitleri oluşturmuştur. Bunlara; Bombardier (bitkisel aminoasit), Country (oksin ve Zn), Cyto-Wachs (organik madde, Fe, Mn, Zn) K-Sparrow (P ve K) ve Boronline (B) ticari isimli yaprak gübreleri uygulanmıştır.

Çalışma sonucunda bazı özelliklerin değerlerinin yükselmesinde kimi yaprak gübreleri olumlu etkiler gösterdiği saptanmıştır. Koçanda tane sayısı özelliğine Boronline (B) ile Bombardier (amino asit) uygulamaları etkili olmuştur. Bin tane ağırlığında Country (oksin ve Zn) uygulaması ve tane kalitesi parametrelerinde Country (oksin ve Zn) ile K-Sapparow (P ve K) uygulamalarının yüksek değerler gösterdiği görülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Mısır (*Zea mays* L.), tane verimi, verim ögeleri, yaprak gübresi, tane kalitesi

### Effect of Foliar Application of Mikro Nutrient Element on Maize in Alkali Soil Conditions

#### Abstract

This study was to examine the effects of micro nutrients and natural hormones regarding to foliar application of maize (*Zea mays* L.). The material of the experiment created hybrid corn varieties which are NK-Arma, 31G98, Kermes, Helen, and 31D24. Foliar fertilization mixtures which named Bombardier (herbal amino acid), Country (auxin and Zn), Cyto-Wachs (organic matter and Fe, Mn, Zn), K-Sparrow (P and K) and Boronline (B) were applied on corn leaf.

Some parameters were increased with foliar application of some fertilization mixtures. It can be said that the application of Boronline (B) and Bombardier (amino acid) increased the number of grain per cob, Country (auxin and Zn) application increased the thousand grain weight and Country (auxin and Zn) and K-Sapparow (P and K) practice result in increasing of the grain quality parameters (protein and oil).

**Key words:** Corn (*Zea mays* L.), grain yield, yield components, foliar fertilization, grain quality

#### GİRİŞ

Son yıllarda dünyada ve ülkemizde kullanım alanlarının gelişmesiyle mısır, önemi hızla artan bir bitki olmuştur. Dünyada ekim alanı itibariyle buğdaydan sonra ikinci sırada, üretim itibariyle de birinci sırada olan mısır, ülkemizde de yaklaşık 700 bin ha'lık ekim alanı ve yaklaşık 3 milyon tonu aşan üretimiyle üst sıralarda yer almaktadır (Anonimous, 2010).

<sup>1</sup> Çalışma BAP tarafından desteklenmiştir. BAP NO: 10014.

Türkiye’de toplam tarla tarımı yapılan alan 17.8 milyon ha olarak belirlenmiştir ve bunun yaklaşık %10’luk kısmı Ege Bölgesindedir (Öncan-Sümer ve ark., 2009). Yapılan yanlış tarla tarımı uygulamaları (düzensiz ve aşırı gübreleme ile sulama, ekim nöbeti uygulanmaması vb.) sonucunda Ege bölgesindeki tarım yapılan alanların neredeyse tamamı yüksek pH tehlikesiyle karşı karşıya bulunmaktadır. Bu durumda ürüne yansımakta, tane verimi ve kalitesi kaybı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tahıllarda çinko noksanlığı sonucu, ülkemiz gibi birçok gelişmekte olan ülkede yoğun olarak tahıl kökenli gıdalar tüketen insanlarda da çinko noksanlığının gözlenmesidir. (Çakmak, 2008). Bor elementi de çinko gibi bitkilerin normal gelişebilmeleri için mutlak gerekli besin elementlerinden birisidir (Göksu ve Işık, 2009). Benzer bir çalışmada doğrudan bitkiye veya toprağa yapılan humik asit uygulamalarının da meyve oluşumuna ve meyvenin şeker konsantrasyonunun yükselmesine etkili olduğu bildirilmiştir (Pıralalı ve ark., 2001). Yapılan birçok çalışma bitkiye standart gübreleme dışında verilen ek besin elementlerinin olumlu sonuçlarını belirtmektedir.

Bu çalışmada üretici tarafından sıklıkla kullanılan farklı içerikteki ticari besin maddesi karışımlarını tarla koşullarında tane verimine etkisinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, 2010 ve 2011 yıllarında ana ürün yetiştirme döneminde Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında yürütülmüştür.

Deneme alanından alınan toprak örneğinin analizi sonucunda; kumlu tınlı bünyeye sahip, reaksiyonu alkali karakterli (pH 7.9) ve organik madde miktarı (%1.8) bakımından düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Toprağın içerdiği makro besin elementlerinin miktarlarına bakıldığında ise N miktarının (%0.08) düşük, K miktarının (300 ppm) yüksek ve P miktarının (16 ppm) orta düzeyde bulunmuştur.

Çalışmanın yapıldığı Aydın İlinde, kışlar ılık ve yağışlı yazlar sıcak ve kurak olmak üzere tipik Akdeniz İklimi hüküm sürmektedir. Denemenin yürütüldüğü yıllardaki (2010 ve 2011), aylık ortalama sıcaklık ve aylık yağış değerleri incelendiğinde yıllarda mısır üretim sezonunda (Nisan – Ağustos) ilk yıl aylık ortalama sıcaklık değerlerinin ikinci yıl ortalamalarından yüksek olduğu saptanmıştır. Ayrıca aynı döneme ait ikinci yıl değerleri (Temmuz hariç) uzun yıllar ortalamalarından da düşük olarak belirlenmiştir. Yağış değerleri bakımından (Ocak – Temmuz) denemenin ilk yılında düşen yağış miktarı ikinci yıldan yüksektir. İkinci yıl düşen yağış miktarı uzun yıllar ortalamasından da düşük çıkmıştır. Bunun sonucu olarak 2011 yılı hem serin hem de kurak geçmiştir denilebilir.

Deneme materyali olarak 5 adet melez mısır çeşidi kullanılmıştır. Bu çeşitler 31G98, 31D24, Kermes, Arma ve Helen’dir. Çeşitlerin genel özellikleri bölge için ana ürün koşullarında üretime uygun olmaları, yüksek verimli olmalarıdır. Çalışma kapsamında yapraktan uygulanan sıvı besin karışımlarının içerikleri kısaca verilmiştir. **Bombardier**: %100 Bitkisel aminoasit kaynağıdır. **Country**: İçeriğinde Oksin ve %8 oranında suda çözünür çinko vardır. **Cyto-Wachs**: %10 organik madde, %0.02 demir, %0.1 mangan, %0.002 çinko içermektedir. **K-Sparrow**: %5 fosfor penta oksit (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), %25 potasyum oksit (K<sub>2</sub>O) içerir. **Boronline**: %10 bor içermektedir.

Tarla denemesi 4 tekerrürlü iki faktörlü bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulmuştur. Ana parsel besin uygulaması alt parsel ise çeşit olarak planlanmıştır. Ayrıca hiçbir uygulamanın yapılmadığı kontrol parselleri de oluşturulmuştur.

Denemenin ekimleri 04.05.2010 ve 20.05.2011 tarihlerinde yapılmıştır. Çıkışlar 13.05.2010 ile 27.05.2011 tarihlerinde gözlenmiştir. Parsellerin tamamında standart topraktan gübre uygulaması (20 kg/da saf azot (8 kg/da ekimde – 12 kg/da ilk sudan önce), 8 kg/da saf fosfor ve 8 kg/da saf potasyum) yapılmış ve bitkiler 6 – 8 yapraklı

dönemdeyken ayrıca yaprak gübrelemesi uygulanmıştır. Yaprak gübrelemesi tarihleri ilk yıl 02.06.2010, ikinci yıl 28.06.2011 olarak kaydedilmiştir. Çalışmada mısıra standart sulama (5 defa) ile yabancı ota ve zararlılara karşı ilaçlama yapılmıştır.

Deneme sonucunda tane verimi, bin tane ağırlığı ve koçanda tane sayısı ölçülmüştür. Ayrıca kalite parametreleri (tanede protein ve yağ oranı) PERTEN DA-7200 NIRS cihazıyla ölçülmüştür. Elde edilen veriler TARİST paket programı (Açıkgöz ve ark., 1994) ile analiz edilerek yaprak gübrelerinin çeşitler üzerindeki etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

## BULGULAR ve TARTIŞMA

İki yıllık çalışmadan elde edilen verilerin analizi sonucunda oluşturulan varyans analiz tablosu Çizelge 1’de verilmiştir. Tane verimi, bin tane ağırlığı ve tanede protein oranı ölçümlerinde yıl önemli bulunmuştur. Koçanda tane sayısı, bin tane ağırlığı ve tanede yağ oranı değerlerinde ise çeşit\*yıl interaksyonu önemli çıkmıştır. Yıl ya direk olarak yada interaksyonlarla önemli bulunmuştur. Bu sebeple elde edilen değerler yıllara göre ayrı değerlendirilmiştir.

Çizelge 1. Özelliklere ait varyans analizi sonucu elde edilen kareler ortalaması değerleri.

Varyasyon kaynağı	TV	KTS	BTA	TPO	TYO
Çeşit	325296.5**	28542.2**	8751.7**	10.6**	0.9**
Yap.güb.	27792.2öd	6722.4**	3359.7öd	3.4**	0.2**
Çeşit*Yap.güb.	90229.2**	5743.3**	933.6**	0.9**	0.1**
Yıl	163331.2**	3590.1öd	5210.8**	4.4**	0.0öd
Çeşit*Yıl	45960.4öd	6391.4**	1641.7**	1.0*	0.2**
Yap.güb.*Yıl	95145.2**	2604.2öd	539.0öd	0.5**	0.0öd
Çeşit*Yap.güb.*Yıl	25130.5öd	1177.3öd	217.8öd	0.1öd	0.0öd
Hata 1	18646.1	1383.4	218.4	0.2	0.0
Hata2	15381.1	2603.0	431.2	0.2	0.0
Genel	31891.3	3212.4	679.4	0.5	0.1

\*, \*\*; sırayla 00.5 ve 0.01 olasılık düzeyinde önemli

TV: Tane verimi, KTS: Koçanda tane sayısı, BTA: Bin tane ağırlığı, TPO: Tanede protein oranı, TYO: Tanede yağ oranı

Çizelge 2’de çalışmadan elde edilen tane verimleri ile hesaplanan EKÖF değerleri verilmiştir. İlk yıl en yüksek değeri 31D24 çeşidi Bombardier (1434,5 kg/da) uygulamasıyla vermiştir. Ayrıca NK-Arma çeşidine K-Sapparow (1432,8 kg/da), 31D24 çeşidine Country (1415,1 kg/da) ve Helen çeşidinin Boronline (1400,0 kg/da) uygulamaları yüksek değerler vermiştir. İlk yıl genel ortalamalar değerlendirildiğinde çeşit olarak 31D24 (1297,9 kg/da), uygulama olarak Boronline (1286,8 kg/da) en yüksek ortalamaları vermiştir. İkinci yıl 31D24 çeşidi Country (1462,5 kg/da) ve Bombardier (1425,0 kg/da), uygulamalarıyla en yüksek tane verimi değerlerini vermiştir. Bunu NK-Arma çeşidinin K-Sapparow (1420,0 kg/da) uygulaması takip etmiştir. En düşük tane verimini Helen çeşidinde Country (985,0 kg/da) uygulaması vermiştir. İkinci yıl genel ortalamalar değerlendirildiğinde çeşit olarak 31D24 (1346,2 kg/da), uygulama olarak Bombardier (1320,7 kg/da) en yüksek ortalamaları vermiştir. Çalışmanın her iki yılında bor takviyesinin (Boronline) uygulandığı parsellerde kontrole göre olumlu etkisi görülmüştür. Elde edilen bu sonuç **Ziaeyan ve Rajaie (2009)** belirtilenlerle paralellik içindedir.

Çizelge 3’te çalışmadan elde edilen koçanda tane sayısı değerleri ile hesaplanan EKÖF değerleri verilmiştir. İlk yıl en yüksek değeri Kermes çeşidi Country (810,3) uygulamasıyla vermiştir. Bunu Helen çeşidinin sırasıyla Boronline (805,4), Cyto-Wachs (775,1), Bombardier (759,1) ve K-Sapparow (751,4) uygulamaları takip etmiştir. İlk yıl

genel ortalamalar değerlendirildiğinde çeşit olarak Helen (755,3), uygulama olarak da Boronline (737,6) en yüksek ortalamaları vermiştir. İkinci yıl Helen çeşidi Boronline (811,0), Cyto-Wachs (789,3) ve Bombardier (764,0) uygulamalarıyla en yüksek koçanda tane sayısı değerlerini vermiştir. Bunlara ek olarak 31D24 çeşidinin Country (764,3) uygulaması yüksek koçanda tane sayısı vermiştir. İkinci yıl genel ortalamalar değerlendirildiğinde çeşit olarak Helen (764,0), uygulama olarak da Boronline (739,1) en yüksek ortalamaları vermiştir.

Çizelge 4'te çalışmadan elde edilen bin tane ağırlığı değerleri ile hesaplanan EKÖF değerleri verilmiştir. İlk yıl en yüksek değeri 31D24 çeşidi Boronline (356,2 g) ve Cyto-Wachs (355,4 g) uygulamasıyla vermiştir. Çeşit diğer tüm uygulamalarda da yüksek değerler göstermiştir. Kermes dışında tüm çeşitlerde kontrol uygulamasından en yüksek değerler elde edilmiştir. Bu durum genel olarak özelliğin uygulamalardan olumlu etkilenmediğini göstermektedir. İlk yıl genel ortalamalar değerlendirildiğinde çeşit olarak 31D24 (344,8 g), uygulama olarak da kontrol (329,0 g) en yüksek ortalamalar elde edilmiştir. İkinci yıl ilk yıla benzer şekilde 31D24 çeşidi tüm uygulamalarda en yüksek değerleri göstermiştir. İlk yıldan farklı olarak çeşit kontrol (332,8 g) uygulamasında en yüksek değeri göstermiştir. İkinci yıl genel ortalamalarda ilk yılki gibi çeşit olarak 31D24 (324,6 g), uygulama olarak da kontrol (314,9 g) en yüksek ortalamaları vermiştir.

Çizelge 5'de çalışmadan elde edilen tanede protein oranı değerleri ile hesaplanan EKÖF değerleri verilmiştir. İlk yıl en yüksek değerleri 31D24 çeşidinde Country (%10,6), K-Sapparow (% 10,2) ve Cyto-Wachs (%10,0) uygulamalarından elde edilmiştir. İlk yıl en yüksek çeşit ortalaması 31D24'den (%10,0), en yüksek uygulama ortalaması ise Country'den (%9,5) gelmiştir. İkinci yıl tüm çeşitlerde kontrol uygulaması yüksek değerler vermiştir. Sadece Kermes çeşidinin Cyto-Wachs (%9,3), Country (%9,1) uygulamaları ve 31G98 çeşidinin K-Sapparow (%9,3) kendi kontrollerinden yüksek değerler göstermiştir. Çalışmanın en yüksek çeşit ortalamasını 31D24 (%9,3) çeşidi, en yüksek uygulama ortalamasını ise kontrol (%9,2) vermiştir. Çalışmada çinko katkısının (Country) tanede protein oranı değerini yükseltmiştir. Elde edilen bu sonuç **Ziaeyan ve Rajaie (2009)** ile uyumlu bulunmuştur.

Çizelge 6'de çalışmadan elde edilen tanede yağ oranı değerleri ile hesaplanan EKÖF değerleri verilmiştir. İlk yıl en yüksek değere NK-Arma çeşidinde Country (%4,4) ve K-Sapparow (%4,4) uygulamaları ile ulaşmışlardır. Bunu 31G98 çeşidinde Country (%4,3) ve K-Sapparow (%4,3) uygulamaları takip etmiştir. İlk yıl genel ortalamalar değerlendirildiğinde çeşit olarak NK-Arma (%4,3), uygulama olarak da K-Sapparow (%4,2) en yüksek ortalamaları vermiştir. İkinci yıl genel olarak birinci yıldan daha yüksek ve birbirine yakın ortalamalar elde edilmiştir. En yüksek değer K-Sapparow uygulamasının Helen (%4,3) ve NK-Arma (%4,3) çeşitlerinde uygulamasından alınmıştır. İkinci yılda ilk yılki gibi en düşük tanede yağ oranını Kermes çeşidi Bombardier (%3,7) uygulamasıyla vermiştir. İkinci yıl genel ortalamalara bakıldığında NK-Arma (%4,1), 31G98 (%4,1), Helen (%4,1) ve 31D24 (%4,1) çeşitlerinin ortalamaları en yüksek ve eşit bulunmuştur. K-Sapparow (%4,1) ve Country (%4,1) uygulama ortalamaları da en yüksek ve eşit olmuştur.

## SONUÇ

Çalışma sonucunda elde edilen sonuçlar şunlardır.

Tane veriminde ilk yıl Boronline (bor katkısı) ve Cyto-Wachs (organik madde, demir, mangan ve çinko katkısı) ikinci yıl ise Bombardier (amino asit kaynağı) uygulamaları öne çıkmıştır.

Koçanda tane sayısı özelliğinde her iki yıl Boronline uygulamasından yüksek değerler elde edilmiştir.

Bin tane ağırlığında ilk yıl Country (oksin ve çinko katkısı) ile Boronline uygulamaları öne çıkmalarına rağmen Kontrolü geçememiştir. İkinci yıl ilk yılki gibi Kontrol uygulaması yüksek değerler vermiştir. Çalışmanın tamamı göz önüne alındığında bin tane ağırlığı özelliğine uygulanan besin karışımlarının yok denecek kadar az etkisi olduğu söylenebilir. Tane kalitesi parametrelerinde yıllara ve ölçülen özelliklere göre farklı sonuçlar elde edilmiştir. Tanede protein oranında ilk yıl Country, K-Sapparow ve Boronline uygulamaları öne çıkmıştır. İkinci yıl tüm sonuçlar kontrolün atında kalmıştır. Tanede yağ oranında ise her iki yıl Country ve K-Sapparow öne çıkmıştır. Sonuçlar yıllara ve özelliğe göre değişkenlik göstermektedir. Yapılan benzer çalışmalarda mısırdaki kalitenin çevre farklılıklarından çok etkilenebileceği bildirilmiştir (Lauer ve ark., 2001; Cusicanqui ve Lauer, 1999). Ayrıca bu değerlerin o yılki tane veriminden bile etkilendiği bildirilmiştir. Bunun engellenebilmesi için tanede protein ve yağ oranı değerlerinin değil de çeşitlerin birim alanda protein ve yağ verimlerinin hesaplanmasının uygun olacağı düşünülmektedir. Çeşitler bazında bakıldığında 31D24 çeşidi verim ve kalite açısından öne çıkmıştır. Bunu 31G98 ve NK-Arma çeşitler takip etmiştir. İleride yapılacak benzer çalışmalar için çeşitler umut vaat etmektedir. Çalışmada en düşük verim ve kalite ortalamalarını Kermes çeşidi vermiştir.

#### KAYNAKLAR

- Açıköz, N., Aktaş, M.E., Mokhaddam, A.F. And Özcan, K., 1994. TARİST an Agrostistical Packageprogramme For Personel Computer. E.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Kongresi, 1994. İzmir. Turkey.
- Anonim, 2010. FAO istatistikleri. Kaynak: <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>
- Cusicanqui J.A., Lauer J.G. 1999. Plant Density and Hybrid Influence on Corn Forage Yield and Quality. Agronomy Journal Vol. 91 No. 6, p. 911-915.
- Çakmak, I., 2008. Enrichment of Cereal Grains with Zinc: Agronomic or Genetic Biofortification? Plant and Soil 302:1-17.
- Göksu, N., Işık, Y., 2009. Şeker Pancarına Uygulanan Borun Buğday Üzerine Bakiye Etkisi. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi. Poster Bildiri. Sayfa 473-480.
- Lauer J.G., Coors J.G., Flannery P.J., 2001. Forage Yield and Quality of Corn Cultivars Developed in Different Eras. Crop Sci. 41:1449-1455 (2001).
- Öncan-Sümer F., Ereku O., Koca Y.O., 2009. Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinde Bitki Sıklığı ve Azot Dozlarının Bazı Agronomik Özellikler Üzerine Etkisi. VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt 2, S:446-449. 19-22 Ekim 2009 Hatay.
- Pılanalı, N., M. Kaplan, M. Karkacıer, 2001. Farklı Formlarda Humik Asit Uygulamalarında Çileğin Meyve Sekeri ile Toprağın Bitki Besin Kapsamları Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. M.K.Ü Ziraat Fakültesi Dergisi 6 (1-2): 13-21.
- Yılmaz, A., Ekiz, H., Torun, B., Aydın, A., Ve Çakmak,İ., 1995. Determination of Zinc Application Methods in Zinc-Deficient Wheat Growing Areas of Central Anatolia. Soil Fertilizer Management 9 th International Symposium of CIEC 25-30 September, Kuşadası, Turkey.
- Ziaeyana A.H., Rajaiea M., 2009. Combined effect of Zinc and Boron on yield and nutrients accumulation in corn. International Journal of Plant Production 3 (3): 35-44.



Çizelge 2. Çalışma sonucu elde edilen tane veriminin iki yıllık sonuçları

Tane verimi (kg/da)	2010					2011				
	NKArma	31G98	Kermes	Helen	31D24	NKArma	31G98	Kermes	Helen	31D24
Bombardier	1207,4	1115,3	837,5	1244,5	1434,5	1325,0	1353,8	1167,5	1332,0	1425,0
Boronline	1234,1	1368,4	1177,0	1400,0	1254,5	1287,5	1335,0	1176,5	1278,0	1340,0
Cyto-Wachs	1262,5	1267,0	1343,8	1187,9	1246,0	1297,5	1342,5	1073,5	1010,4	1246,0
Country	1161,3	1228,3	1270,9	1054,3	1415,1	1217,5	1350,0	1237,8	985,0	1462,5
K-Sapparow	1432,8	958,0	1041,7	1085,3	1054,5	1420,0	1367,5	1157,5	1277,8	1285,0
Kontrol	1387,5	1200,3	1015,0	1083,8	1382,5	1387,5	1270,0	1176,9	1012,5	1318,8
Ortalama	1280,9	1189,5	1106,4	1175,9	1297,9	1322,5	1336,5	1164,9	1149,3	1346,2
<b>EKÖF (Çeşit*Yapgüb)</b>	<b>198,3</b>					<b>147,8</b>				

Çizelge 3. Çalışma sonucu elde edilen koçanda tane sayısının iki yıllık sonuçları

Koçanda tane sayısı (adet)	2010					2011				
	NKArma	31G98	Kermes	Helen	31D24	NKArma	31G98	Kermes	Helen	31D24
Bombardier	754,4	714,7	700,3	759,1	698,8	738,8	733,8	705,2	764,0	730,8
Boronline	716,0	721,3	716,2	805,4	729,3	761,3	727,8	674,1	811,0	721,4
Cyto-Wachs	671,4	679,1	741,9	775,1	662,8	689,3	691,3	694,1	789,3	713,5
Country	715,4	703,4	810,3	702,3	740,8	703,8	697,8	709,3	709,5	764,3
K-Sapparow	720,3	642,9	708,3	751,4	669,1	736,3	697,0	731,5	752,0	737,1
Kontrol	697,0	635,1	714,7	738,8	704,9	721,8	662,0	691,3	758,0	715,5
Ortalama	712,4	682,8	731,9	755,3	700,9	725,2	701,6	700,9	764,0	730,4
<b>EKÖF (Çeşit*Yapgüb)</b>	<b>73,1</b>					<b>70,8</b>				

Çizelge 4. Çalışma sonucu elde edilen bin tane ağırlığının iki yıllık sonuçları

Bin tane ağırlığı (g)	2010					2011				
	NKArma	31G98	Kermes	Helen	31D24	NKArma	31G98	Kermes	Helen	31D24
Bombardier	320,4	293,2	298,3	308,9	341,1	296,5	297,8	311,5	307,8	320,0
Boronline	331,8	321,9	293,5	329,1	356,2	299,8	291,0	307,0	308,5	322,8
Cyto-Wachs	298,5	288,1	293,7	280,1	355,4	287,3	290,0	293,5	295,3	329,0
Country	315,5	328,7	315,0	332,4	333,0	297,3	306,0	324,7	317,8	326,3
K-Sapparow	282,8	328,8	276,1	288,6	330,5	286,3	314,5	287,3	298,5	316,8
Kontrol	334,8	329,2	293,5	335,2	352,5	315,0	312,0	301,0	313,5	332,8
Ortalama	314,0	315,0	295,0	312,4	344,8	297,0	301,9	304,1	306,9	324,6
<b>EKÖF (Çeşit*Yapgüb)</b>	<b>33,0</b>					<b>70,8</b>				

Çizelge 5. Çalışma sonucu elde edilen tanede protein oranı değerlerinin iki yıllık sonuçları

Tanede Protein oranı (%)	2010					2011				
	NKArma	31G98	Kermes	Helen	31D24	NKArma	31G98	Kermes	Helen	31D24
Bombardier	8,1	8,2	8,4	8,7	9,5	7,9	8,3	8,2	8,4	8,7
Boronline	8,7	9,3	8,9	9,3	9,7	8,4	8,3	8,2	8,7	9,2
Cyto-Wachs	7,8	8,7	9,5	8,9	10,0	7,9	8,5	9,3	9,1	9,4
Country	8,1	9,6	9,6	9,4	10,6	8,2	9,1	9,1	9,4	9,5
K-Sapparow	8,6	9,6	9,1	8,4	10,2	8,8	9,3	8,4	8,5	9,4
Kontrol	8,7	9,4	8,5	9,1	10,0	8,9	9,2	8,5	9,6	9,7
Ortalama	8,3	9,1	9,0	9,0	10,0	8,4	8,8	8,6	8,9	9,3
<b>EKÖF (Çeşit*Yapgüb)</b>	<b>0,5</b>					<b>0,6</b>				

Çizelge 6. Çalışma sonucu elde edilen tanede yağ oranı değerlerinin iki yıllık sonuçları

Tanede yağ oranı (%)	2010					2011				
	NKArma	31G98	Kermes	Helen	31D24	NKArma	31G98	Kermes	Helen	31D24
Bombardier	4,1	4,1	3,7	4,0	3,9	4,0	4,2	3,7	4,1	4,0
Boronline	4,2	4,2	3,9	3,9	3,9	4,0	4,0	3,8	3,9	4,1
Cyto-Wachs	4,2	4,1	3,9	4,1	4,2	4,0	4,1	3,8	4,0	4,2
Country	4,4	4,3	3,8	4,1	4,0	4,2	4,2	4,0	4,2	3,9
K-Sapparow	4,4	4,3	3,9	3,9	4,4	4,3	4,0	4,0	4,3	4,2
Kontrol	4,3	4,2	3,5	4,0	4,0	4,1	4,1	3,8	4,1	4,2
Ortalama	4,3	4,2	3,8	4,0	4,1	4,1	4,1	3,9	4,1	4,1
<b>EKÖF (Çeşit*Yapgüb)</b>	<b>0,2</b>					<b>0,3</b>				

## SAMSUN KOŞULLARINDA BAZI HİBRİT MISIR (*Zea mays* L.) ÇEŞİTLERİNİN VERİM VE VERİM ÖĞELERİNİN BELİRLENMESİ

Fatih Öner<sup>1</sup>, İsmail Sezer<sup>2</sup>, Ali Gülümser<sup>2</sup>, Zeki Mut<sup>3</sup>, Olgunay Şahinoğlu<sup>4</sup>,  
Önder ALBAYRAK<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ordu

<sup>2</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun

<sup>3</sup>Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Yozgat

<sup>4</sup>Atakum Tarım İlçe Müdürlüğü, Samsun

<sup>5</sup>Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Diyarbakır

Sorumlu Yazar: [fatihoner38@gmail.com](mailto:fatihoner38@gmail.com)

### Özet

Bu araştırma, bazı mısır çeşitlerinin Samsun ekolojik koşullarında verim ve verim öğelerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Araştırmada materyal olarak 8 adet mısır (SF101 L-001, SF 8386, SF 8040, SF 8543, SF 8883, CALGARY, TAVASCAN ve MORİL) çeşidi kullanılmıştır. Deneme Tesadüf Blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak 2012 yılında, Samsun Aksa Tarım işletmesi arazisinde yürütülmüştür. Çalışmada bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, dane/koçan oranı, nem ve dekara tane verimi incelenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre bitki boyu 290-380 cm arasında değişirken, ilk koçan yüksekliği 101,67-124,33 cm arasında değişmiştir. En yüksek dane / koçan oranı % 87,6 ile Tavascan, Motril ve SF 8543 çeşitlerinden elde edilmiştir. En düşük tane nemi Motril çeşidinden (% 19,3) elde edilmiştir. En yüksek tane verimi 1537,3 kg/da ile SF 8883 çeşidinden elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Mısır, Çeşit, Hat, Tane verimi

### Abstarct

This research was conducted to determine of yield and yield elements of corn varieties for ecological conditions of Samsun.

Eight corn cultivars (SF101 L-001, SF 8386, SF 8040, SF 8543, SF 8883, CALGARY, TAVASCAN ve MORİL) were used as material for the study. The study was conducted with randomized complited block design at Diyarbakir conditions during 2012 summer season in Samsun Aksa agricultural enterprises land. Plant height, first ear height, rate of grain/ear, moisture and grain yield per da were investigated in cultivars.

According to results, plant height was obtained between 290-380 cm, first ear height was obtained between 101,67-124,33 cm. The highest rate of grain/ear was obtained from ile Tavascan, Motril ve SF 8543(% 87,6). The lowest grain moisture was obtained Motril (%19,3). The highest grain yield was obtained SF 8883 (1537,3 kg/da).

**Key Words:** Maize, Variety, Line, Grain yield

## GİRİŞ

Türkiye’de 2012 yılında mısır ekim alanı 622 bin ha, üretimi 4.6 milyon ton ve dekara verimi ise 739 kg’dır. (Anonim, 2013). Dünyada üretilen mısırın % 19’u insan beslenmesinde, % 64’ü hayvan yemi olarak, % 8,5’i endüstri sanayiinde, % 3,1’i diğer tüketimler, % 0.25’i de tohumluk olarak kullanılmaktadır (Emeklier, 2002). Gelişmekte olan ülkelerde ise bu oran hayvan beslenmesinde % 46, insan beslenmesinde ve sanayi hammaddesi olarak % 54’dür. Gelişmiş ülkelerde ise bu oran hayvan beslenmesinde % 91, insan beslenmesinde ve sanayi hammaddesi olarak % 9’dur. Dünya’da insan beslenmesinde tüketilen günlük kaloringin % 11’i mısır bitkisinden sağlanmaktadır (Kırtok, 1998).

Ülkemizin ihtiyaç duyduğu mısır miktarı, ekim alanlarının ve birim alandan alınan verimin artırılması ile mümkün olacaktır. Bu sebeple üretim alanlarına uygun yüksek verimli yeni çeşitlerin geliştirilmesi önem kazanmaktadır. Bu araştırmada Samsun ekolojik koşullarına uygun mısır çeşit/hatlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Kapar ve Öz (2006) 27 mısır çeşidi kullanarak Samsun ve Bafra’da yaptıkları bir çalışmada tane verimi değerlerinin 845-1190 kg/da arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Vartanlı ve Emeklier (2007) Ankara koşullarında 12 hibrit mısır çeşidi kullanarak yapılan bitki boyunu 288.5-320.0 cm, hasatta tane nemini % 21.15-28.60, tane verimini 1577-1903 kg/da arasında tespit etmişlerdir.

Öz ve ark. (2008) Samsun ve Konya şartlarında mısır bitkisinde iki lokasyonlu bir çalışma yürütmüşlerdir. İki lokasyonun birleştirilmiş analizinde tane verimi bakımından en yüksek tane verimi 2006 yılında TTM.2000-9 melezinden (1256 kg/da) alınmış, onu TTM.93-4 (1192 kg/da) melezi takip etmiştir. 2007 yılında ise DKC.5783 çeşidi (1262 kg/da) en yüksek tane verimini vermiş, P.3394 (1224 kg/da) çeşidi ve TTM.97-30 (1195 kg/da) melezi onu takip etmiştir.

Soylu ve ark. (2008) 15 adet hibrit mısır çeşitleri ile yürüttükleri araştırmada tane veriminin 650–1037 kg/da arasında, hasattaki tane neminin ise % 18.9–23.06 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Öktem ve Öktem (2009) Harran Ovası şartlarında yürüttükleri bir çalışmada tane verimi 811 ile 1636 kg/da, hasatta tane nemi %13.4 ile 27.2, bitki boyu 193.9 ile 332.9 cm ve ilk koçan yüksekliği 84.6 ile 152.4 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Denemede materyal olarak 5 adet hat (SF101 L-001, SF 8386, SF 8040, SF 8543, SF 8883) ve 3 adet çeşit (CALGARY, TAVASCAN ve MORİL) olmak üzere 8 mısır çeşit-hat kullanılmıştır. Denemede kullanılan materyallerden SF 8883 FAO 650, Motril çeşidi FAO 570 olum grubuna sahip iken diğer bütün çeşitlerin hepsi FAO 700 olum grubuna sahiptir. Materyalin hepsi Fito tohumdan temin edilmiştir. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Parsel büyüklüğü 2.8 m x 5 m = 14 m<sup>2</sup>, sıra arası 70 cm ve sıra üzeri 20 cm olmak üzere her parselde 4 sıraya elle ekim yapılmıştır. Ekim 12 Haziran 2012 tarihinde, hasadı ise 20 Kasım 2012 tarihinde yapılmıştır. Dekara 20 kg saf Azot ve 10 kg saf P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> olacak şekilde gübreleme yapılmıştır. Azotlu gübrelemenin yarısı ekimde, diğer yarısı da bitkiler 40-50 cm boya ulaştığında, fosfor uygulaması ise tamamen ekimle birlikte verilmiştir. Vejetasyon süresince bitkilerin ihtiyacına bağlı olarak yağmurlama sulama yapılmıştır.

Denemenin istatistiksel değerlendirmeleri SPSS 20 paket programında yapılmıştır. Duncan çoklu karşılaştırma testi ile ortalamalar gruplandırılmıştır.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

### Bitki boyu

Araştırma sonucunda bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde bitki boyu bakımından çeşit/hat arasında % 1 önem düzeyinde fark olduğu görülmektedir.

Bitki boyuna ait ortalamalar incelendiğinde (Çizelge 2.) en yüksek bitki boyu 380 cm ile SF 101 L-001 hattından elde edilirken, en düşük bitki boyu 290 cm ile Motril çeşidinden elde edilmiştir.

**Çizelge 1.** Farklı mısır çeşit/hatları kullanılarak elde edilen bitki boylarına ait varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F değeri
Tekerrür	2	38,54	0,915
Çeşit/Hat	7	3029,61	71,94**
Hata	14	42,113	
Genel	23		

\*\* 0.01 düzeyinde önemli farklılık

**Çizelge 2.** Çeşit-hatlara ait bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, tane/koçan oranı (%), hasattaki tane nemi (%) ve tane verimi değerleri.

Çeşit/Hat	Bitki Boyu (cm)	İlk Koçan Yüksekliği (cm)	Tane/Koçan Oranı	Hasatta Tane Nemi (%)	Tane Verimi (kg/da)
SF 101 L-001	380,0 a <sup>1</sup>	120,0 ab	82,3 c	25,6 a	1421,0 b
SF 8386	340,0 b	110,00 c	83,3 bc	23,0 bc	1130,0 e
SF 8040	330,0 c	105,30 d	86,6 a	22,3 c	1078,0 fg
SF 8543	350,0 b	115,0 bc	87,6 a	23,6 b	1112,0 ef
SF 8883	376, 7 a	124,33 a	83,3 bc	23,6 b	1537,3 a
CALGARY	310,0 d	101,67 e	84,3 b	23,0 bc	1385,3 c
TAVASCAN	315,0 d	111,67 c	87,6 a	21,0 d	1240,0 d
MOTRİL	290,0 e	110,00 c	87,6 a	19,3 e	1059,6 g
Ortalama	330,71	112,25	85,33	22,68	1245,40
Std hata	42,11	13,42	0,381	0,446	402,208
Önemlilik(P)	0,000**	0,000**	0,000**	0,007**	0,000**

BB: Bitki boyu (cm), İKY: İlk koçan yüksekliği (cm), T / K: Tane / koçan oranı (%), HTN: Hasattaki tane nemi (%), TV: Tane verimi (kg/da), <sup>1</sup>: Aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiksel bakımdan farklılık yoktur, \*\*0.01 düzeyinde önemli farklılık

### İlk Koçan Yüksekliği

Araştırma sonucunda elde edilen ilk koçan yüksekliğine ait varyans analiz sonucu Çizelge 3'de, ortalamalar ise Çizelge 2'de verilmiştir. Varyans analiz tablosunun

incelenmesinde ilk koçan yükseklikleri bakımından çeşit/hatlar arasındaki farkın istatistikî olarak % 1 önem seviyesinde olduğu görülmektedir.

**Çizelge 3.** Farklı mısır çeşit/hatları kullanılarak elde edilen ilk koçan yüksekliklerine ait varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F değeri
Tekerrür	2	2,375	0,177
Çeşit/Hat	7	164,55	12,259**
Hata	14	13,42	
Genel	23		

\*\* 0.01 düzeyinde önemli farklılık

İlk koçan yükseklikleri arasındaki değişim 101.67 cm (Calgary) ile 124.33 cm (SF 8883) arasındadır (Çizelge2.).

### Tane/Koçan Oranı

Araştırmada elde edilen tane/koçan oranı değerlerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4'te verilmiştir. Çizelge 4 incelendiğinde çeşit/hatlar arasında tane/koçan oranı bakımından %1 oranında farklılık görülmektedir. Çizelge 2 de verilen ortalama değerler incelendiğinde en yüksek tane/koçan oranı 87,6 ile SF 8543, TAVASCAN ve MOTRİL çeşit/hatlarından, en düşük tane /koçan oranı ise 83,3 ile SF 8883 ve SF 8386 hatlarından elde edilmiştir.

**Çizelge 4.** Farklı mısır çeşit/hatları kullanılarak elde edilen tane/koçan oranlarına ait varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F değeri
Tekerrür	2	0,000	0,000
Çeşit/Hat	7	15,47	40,609**
Hata	14	0,381	
Genel	23		

\*\* 0,01 düzeyinde önemli farklılık

### Hasattaki Tane Nemi

Araştırma sonucunda elde edilen hasatta nem oranı verilerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 5'te verilmiştir. Varyans analiz tablosu incelendiğinde çeşit/hatlar arasında hasattaki nem oranı bakımından %1 önemlilikte farklılık bulunmuştur.

Hasattaki nem oranı ortalamaları Çizelge 2'den incelendiğinde en yüksek nem oranı 25,6 ile SF 101 L-001 hattından elde edilmiştir. En düşük hasat nem oranı MOTRİL çeşidinden 19,3 elde edilmiştir.

**Çizelge 5.** Farklı mısır çeşit/hatları kullanılarak elde edilen hasatta nem oranlarına ait varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F değeri
Tekerrür	2	1,542	3,453
Çeşit/Hat	7	10,804	24,200**
Hata	14	0,446	
Genel	23		

\*\* 0.01 düzeyinde önemli farklılık

### Tane Verimi

Araştırma sonucu elde edilen tane verimi değerlerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 6'da verilmiştir. Varyans analiz tablosu incelendiğinde tane verimi bakımından çeşit/hatlar arasında %1 önem derecesinde farklılık görülmektedir.

Çizelge 2'den de görüleceği gibi tane verimi bakımından en yüksek değer 1537,3 kg/da ile SF 8883 hattından, en düşük tane verimi ise 1059,6 kg/da ile MOTRİL çeşidinden elde edilmiştir.

**Çizelge 6.** Farklı mısır çeşit/hatları kullanılarak elde edilen tane verimi değerlerine ait varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F değeri
Tekerrür	2	1113,542	2,769
Çeşit/Hat	7	98272,833	244,333**
Hata	14	402,208	
Genel	23		

\*\* 0.01 düzeyinde önemli farklılık

Samsun ekolojik koşullarında incelenen farklı mısır çeşit ve hatlarına ait araştırma bulguları incelendiğinde, en yüksek tane verimi SF 8883 hattından elde edilirken aynı hat en yüksek ilk koçan yüksekliği değerine sahip olmuştur. En düşük ilk koçan yüksekliği Calgary çeşidinden elde edilmiş, en yüksek tane/koçan oranı SF 8543, Tavascan ve Motril Çeşit/hatlarından elde edilmiştir. Hasat nemi en düşük Motril çeşidinden elde edilmiştir. Bulgular sonucunda Samsun ekolojik koşullarında SF 8883 hattı ümitvar hat olarak ön plana çıkmaktadır.



**KAYNAKLAR**

- Anonim. 2013. Türkiye Mısır Üretimi. <http://www.die.gov.tr> [Ulaşım: 10.08.2013].
- Emeklier, H.Y. 2002. Altın tanesi mısırın kimyası ve endüstride kullanımı. Üretimden tüketime mısır paneli tebliğleri. S 100-124. T. C. Sakarya Valiliği, Çizgi Ofset, Sakarya
- Kapar, H. ve Öz, A. 2006. Bazı Mısır Çeşitlerinin Karadeniz Bölgesi'nde Performanslarının Belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(2): 147-153.
- Kırtok, Y. 1998. Mısır Üretimi ve Kullanımı. Kocaoluk Basım ve Yayınevi. İstanbul.
- Öktem, A. ve Öktem, A.G. 2009. Bazı atdışi hibrit mısır (*Zea mays L. indentata*) genotiplerinin Harran ovası koşullarında performanslarının belirlenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(2):49-58.
- Öz, A., Tezel, M., Kapar, H. ve Üstün, A. 2008. Samsun ve Konya şartlarına uygun mısır çeşitlerinin geliştirilmesi üzerine bir araştırma. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran 2008, Konya, 137-146.
- Soylu, S., Akman, H. ve Gürbüz, B., 2008. Konya Sarayönü koşullarında tane mısır yetiştiriciliği üzerine bir araştırma. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran 2008, Konya, 776-781.
- Vartanlı, S. ve Emeklier, H.Y. 2007. Ankara koşullarında hibrit mısır çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 13 (3): 195-202.

## ORTA KIZILIRMAK HAVZASINDA BAZI MISIR ÇEŞİTLERİNİN ADAPTASYONU ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Ahmet Öz<sup>1</sup> Ali Ece<sup>2</sup> Bekir Cengil<sup>2</sup> Oral Düzdemir<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Çankırı

<sup>2</sup>Çankırı Karatekin Üniversitesi, Kızılırmak Meslek Yüksekokulu, Çankırı

Sorumlu Yazar: [ahmetoz@karatekin.edu.tr](mailto:ahmetoz@karatekin.edu.tr)

**Özet:**Bu araştırma, bazı mısır çeşitlerinin 2012 yılında tane ve silajlık özelliklerinin belirlenmesi amacıyla, 2 deneme halinde, Çankırı, Kızılırmak Meslek Yüksekokulu'nun Uygulama ve Deneme Arazisinde yürütülmüştür. Araştırmada kamu ve özel firmalara ait 15 mısır çeşidi tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak denenmiştir. Çalışmada çeşitlerin birim alan tane, kuru ot verimi ile bazı agronomik karakterler incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre incelenen özelliklerden bitki boyu ve hasatta tane nemi dışındaki diğer incelenen özellikler bakımından çeşitler arasındaki istatistiksel farklılıklar önemli görülmüştür. En yüksek tane verimini P31G98 (1266 kg/da) ve SAMADA-07 (1233 kg/da) kuru ot verimini ise SAMADA-07, P31G98 ve Karadeniz Yıldızı (sırasıyla 2173, 2135 ve 2099 kg/da) çeşitleri vermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Mısır, çeşit, adaptasyon, Orta Kızılırmak Havzası

### A study on adaptation of some maize cultivar in Middle Kızılırmak Basin

**Abstract:** This study was conducted to determination of grain yield and silage characters of some maize cultivars in Kızılırmak/Çankırı, in 2012. Fifteen maize cultivars were conducted in randomized block design with 3 replicates. Grain yield, dry matter and some agronomic characters were investigated in the study. The difference among the values obtained in all examined characters except plant height and grain/ear rate were statistically significant. P31G98 and SAMADA-07 cultivars gave the highest grain yield (respectively 1266 and 1233 kg/da). SAMADA-07, P31G98 and Karadeniz Yıldızı cultivars gave the highest dry matter yield (respectively 2173, 2135 and 2099 kg/da).

**Key words:** Maize, cultivar, adaptation, Middle Kızılırmak Basin

### Giriş

Kültürü yapılan en eski bitkilerden birisi olan mısır, insan gıdası ve hayvan yemi olarak kullanılmasının yanında çok sayıda endüstri ürünlerinde kullanılmaktadır. Son yıllara kadar üretim bakımından buğday ve çeltikten sonra üçüncü sırada yer alırken son yıllarda en çok üretilen tahıl konumundadır. 2011 yılı FAO verilerine göre dünyada 883.460.240 ton tane mısır, 9.111.763 ton silajlık mısır, 722.760.265 ton çeltik ve 704.080.283 ton buğday üretilmiştir (FAO, 2013). Türkiye'de 2012 yılında 622.609 ha alanda 4.600.000 ton mısır üretimi gerçekleştirilmiştir. Türkiye'de mısır ekim ve üretimi buğday ve arpadan sonra üçüncü sıradadır (TUIK, 2013).

Türkiye'de mısır üretiminin desteklenmesi üretimde önemli artışlar sağlamıştır. İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde ana ürün, kıyı bölgelerde de ikinci ürün mısır tarımının artması üretimi artırmıştır. Mısır üretiminin % 70'i birinci ürün, % 30'u da ikinci ürün olarak gerçekleşmektedir. Bunun yanında verimin artmasının bir başka nedeni yüksek verimli hibrit çeşitlerin üretimde yer alması ve uygun tarım tekniklerinin uygulanmasıdır (UHK, 2012).

Gelişmiş ülkelerde tüketilen mısırların büyük bir kısmı (yaklaşık % 60) hayvan yemi olarak kullanılırken, az gelişmiş ve geri kalmış ülkelerde çok büyük bir kısmı insan beslenmesinde kullanılmaktadır. ABD’de mısırın önemli bir kısmı (% 23) etanol üretiminde kullanılmaktadır. Dünya genelinde üretilen mısırın %60’ı hayvan yemi, %20’si insan gıdası (doğrudan tüketim), %10’u işlenmiş gıda ve %10’u diğer tüketimler ile tohumluk olarak kullanıldığı tahmin edilmektedir (Özcan, 2009).

Bölgelerin farklı iklim ve toprak yapısından dolayı mısır çeşitlerinin verimi de farklılık gösterebilmektedir. Bölgelerde adaptasyon çalışmaları yapılarak iyi uyum gösteren çeşitler üretimde kullanılmalıdır. İslah çalışmaları sonucunda değişik iklim ve toprak koşullarında yüksek verimli olan yeni genotiplerin, eski ve düşük verimli olanları ile yer değiştirmesi bölge ve ülke ekonomisi bakımından fayda sağlayacaktır (Öktem ve Öktem, 2009).

Bir çok araştırmada mısır çeşitlerinin farklı bölgelere adaptasyonu ile ilgili çalışmalar (Ayrancı ve Sade, 2004; Öz ve ark., 2008; Öktem ve Öktem, 2009; İptaş ve ark., 2002) yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda farklı bölgelerde farklı çeşitlerin yüksek performans gösterdiği belirlenmiştir.

Çankırı İli, Kızılırmak İlçesinin de içerisinde bulunan Orta Kızılırmak Havzası zaman zaman 400-450 rakıma sahip verimli topraklardan oluşmaktadır. Havzada çok yoğun (aynı tarlada 20 yıl üst üste) bir şekilde çeltik yetiştiriciliği yapılmaktadır. Çeltik alanlarının dışında bulunan tarlalarda ise şekerpancarı, kavun, buğday ve arpa en fazla yetiştirilen ürünlerdendir. Çeltik yetiştirilen alanlarda hastalık ve zararlılar lehine artışlar olmakta, birim alandan elde edilen çeltik verimi azalmaktadır. Bu alanlarda mutlaka münavebe uygulaması yapılması gerekmektedir. Münavebede çapa bitkilerinin yer alması çeltik yetiştirilen alanlarda populasyonu çoğalan yabancı otlarla mücadelede etkili yöntemdir. Mısır bitkisi bu çalışmada bu amaçla yer alan bitkilerdendir.

Bu araştırma bazı hibrit mısır çeşitlerinin Orta Kızılırmak Havzası’nda tane ve silajlık olarak verim ve bazı verim unsurlarını belirlemek amacı ile yürütülmüştür.

### **Materyal ve Yöntem**

Araştırmada, özel ve kamu araştırma enstitüsü tarafından geliştirilen 15 adet tek melez mısır çeşidi kullanılmıştır (Çizelge 1). Araştırma 2012 yılında Çankırı Karatekin Üniversitesi, Kızılırmak Meslek Yüksekokulu, uygulama ve deneme arazisinde, tane ve silaj amaçlı iki deneme halinde yürütülmüştür. Tane amaçlı mısır verim denemesinde, ekimler mayıs ortasında 5 m boyunda ve sıra arası 0.70 m, sıra üzeri 0.25 m olan 4 sıralık parsellere elle yapılmıştır. Ekim ile birlikte ve ikinci çapa esnasında dekara 10’ar kg saf azot uygulanmıştır. Silajlık mısır verim denemesi de aynı zamanda ve aynı metot ile ekilmiş, sıra üzeri mesafe 20 cm olarak planlanmıştır.

Parsellerdeki bitkilerin ekim tarihinden itibaren % 75’inin çiçeklenme gösterdiği tarih çiçeklenme süresi olarak kaydedilmiştir. Her parselde on bitki üzerinde ölçümler yapılarak; toprak yüzeyi ile bitkinin uç noktası bitki boyu olarak alınmıştır. Hasat ortadaki iki sırada (7 m<sup>2</sup>) yapılmıştır. Her parselden beş koçan alınarak tane/koçan oranı belirlenmiştir. Hasatta tane nemi her parselden alınan numuneler ölçülerek belirlenmiştir. Birim alan tane verimi % 15 tane nemine göre hesaplanmıştır.

Silajlık mısır adaptasyon denemesinde her parselde belirlenen ve 18 cm yükseklikten biçilen 5 bitkinin koçanları ayrı ayrı alınarak (dane, sömek ve kavuz birlikte) tartılmıştır. Alınan koçan örnekleri, ön soldurma işlemi yapıldıktan sonra, 60°C’de sabit ağırlığa gelecek şekilde kurutularak tekrar tartılmış ve dekara koçan, sap+yaprak ve kuru madde verimleri belirlenmiştir. Denemede elde edilen veriler, tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur (Yurtsever, 1984).

### Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Tanelik olarak yürütülen mısır denemesinde yukarıda belirtilen ve Çizelge 1’de ortalamaları verilen gözlemler alınmıştır. İncelenen özelliklerden, bitki boyu ve tane/koçan oranı dışındaki özelliklerde çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. Çeşitler ortalama olarak 69 gün ile 74 gün arasında çiçeklenmiş, çeşitler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli ( $p<0.01$ ) bulunmuştur. En erken Jeff (69.0 gün), en geç ise MF74 (74.0 gün) çeşitleri çiçeklenmiştir.

Çizelge 1. Tane ve silaj amaçlı mısır bitkisi denemesi incelenen karakterler

Çeşitler	Tane amaçlı mısır bitkisi denemesi gözlemleri							Silajlık mısır bitkisi denemesi gözlemleri				
	Çiçeklenme süresi (gün)	Bitki boyu (cm)	Tane nemi (%)	Tane koçan oranı (%)	Tane verimi (kg/da)	Koçan uzunluğu (cm)	Olgunlaşma süresi (gün)	Koçan verimi (kg/da)	Sap + yaprak verimi (kg/da)	Kuru madde verimi (kg/da)	Olgunlaşma süresi (gün)	
89MAY70	73,3 ac	272	22,5 bc	86,7	806 ef	20,4 de	123 ab	968 fg	401 d	1369 e	98 ab	
ADA9516	72,0 df	283	24,7 ab	84,0	986 be	21,8 ac	120 c	1179 cf	496 bd	1675 be	95 c	
AS71	73,7 ab	257	23,4 ac	85,3	963 bf	19,9 e	123 ab	1137 cg	500 bd	1637 be	98 ab	
Bora	71,0 f	270	22,6 bc	87,7	767 f	19,9 e	120 c	894 g	411 d	1306 e	95 c	
Doge	73,0 ad	272	25,5 a	81,3	1163 ab	20,3 de	123 ab	1371 ac	606 ab	1977 ab	98 ab	
Helen	72,7 be	263	23,4 ac	88,3	866 df	20,1 de	123 ab	1029 eg	445 d	1473 de	98 ab	
Jeff	69,0 g	275	22,4 bc	87,0	1108 ac	20,3 de	120 c	1281 ad	604 ab	1885 ac	95 c	
Korimbos	72,7 be	277	24,2 ac	85,3	1060 ad	21,0 cd	125 a	1224 cf	582 ac	1805 ad	100 a	
Kuadro	71,7 ef	277	23,6 ac	84,3	1098 ac	21,1 bd	120 c	1282 ad	585 ac	1867 ac	95 c	
K.Yıldızı	72,7 b	277	22,6 bc	86,7	1233 a	22,1 ab	123 ab	1444 ab	655 a	2099 a	98 ab	
MF714	74,0 a	265	25,5 a	83,0	921 cf	20,7 ce	125 a	1085 dg	481 bd	1565 ce	100 a	
P31G98	73,0 ad	282	23,9 ac	87,3	1266 a	20,8 ce	125 a	1455 ab	678 a	2135 a	100 a	
Presstige	72,0 df	270	25,1 a	85,0	867 df	20,6 de	120 c	1022 ag	451 cd	1473 de	95 c	
Samada07	73,7 ab	283	24,5 ab	85,7	1231 a	22,4 a	125 a	1475 a	698 a	2173 a	100 a	
Shemal	72,3 ce	280	22,0 c	85,0	843 ef	20,6 de	122 bc	1013 eg	419 d	1431 e	97 bc	
Ortalama	72.4	273	23.7	85.5	1009	20.8	123	1188	532	1720	97.6	
CV (%)	0.95**	4.02	5.78*	3.20	12.55**	3.13**	14.83**	12.31**	15.11**	12.73**	18.5**	

\*, \*\*: Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında sırasıyla  $p<0.05$  ve  $p<0.01$  düzeyinde fark yoktur.

Bitki boyu bakımından çeşitler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş, deneme ortalaması 273 cm olarak belirlenmiştir. Kaydedilen nem değerleri bakımından çeşitler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli ( $p<0.05$ ) bulunmuştur. En düşük nem değerine Shemal çeşidi, en yüksek ise MF 74 (% 25.5), Doge (%25.5) ve Prestige (%25.1) çeşitleri sahip olmuşlardır. Ortalama nem % 23.7 olarak kaydedilmiştir. Aynı şekilde ayrılan taneler ve boş sömekler tartılmış, çeşitlerin tane/koçan oranı değerleri belirlenmiştir. Yapılan analiz sonucunda çeşitler arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmüştür. Deneme ortalamasının % 85.5 olduğu belirlenmiştir.

Çeşitlerin tane verimi değerleri 767 ile 1266 kg/da arasında değişmiş en yüksek değere P31G98 çeşidi sahip olmuş, onu SAMADA-07 ve Karadeniz Yıldızı çeşitleri takip etmiştir. Ortalama olarak 1009 kg/da verim elde edilmiştir. Çeşitler arasındaki verim farklılıkları istatistiksel olarak önemli ( $p<0.01$ ) bulunmuştur.

Çeşitlerin koçan uzunluğu değerleri 22.4 cm ile 19.9 arasında değiştiği, çeşitler arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli ( $p<0.01$ ) olduğu görülmüştür. En uzun değer SAMADA-07 çeşidi sahip olmuştur. Olgunlaşma süresi bakımından deneme ortalamasının 123 gün olduğu çalışmada çeşitler en erken 120, en geç 125 günde olgunlaşmışlardır. Birbirine yakın gibi görünse de çeşitler arasındaki olgunlaşma günü farklılıkları istatistiksel olarak önemli ( $p<0.01$ ) bulunmuştur.

Ayrancı ve Sade (2004), Öz ve ark. (2008) ve Öktem ve Öktem (2009)’in farklı çeşitler ile farklı lokasyonlarda yürüttükleri çalışmalarda incelenen özelliklerin çoğu bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar olduğu görülmüştür.

Silajlık denemede incelenen özelliklerden koçan verimi değerleri 894 ile 1475 kg/da arasında değişmiş, deneme ortalaması 1188 kg/da olarak gerçekleşmiştir. En yüksek verimi silajlık bir çeşit olan Samada-07 vermiş, onu P31G98 ve kompozit Karadeniz Yıldızı çeşitleri takip etmiştir. Sap + yaprak verimi değerleri 401 ile 698 kg/da arasında değişmiştir. Deneme ortalamasının 532 kg/da olarak gerçekleştiği çalışmada çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ( $p < 0.01$ ) bulunmuştur. Sap + yaprak özellikleri bakımından en yüksek değere Samada-07, P31G98 ve Karadeniz Yıldızı çeşitleri sahip olmuştur.

Çeşitler 1306 ile 2173 kg/da arasında kuru madde verimi vermişler, çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ( $p < 0.01$ ) bulunmuştur. Koçan verimi ve sap + yaprak veriminde olduğu gibi silajlık Samada-07 çeşidi en yüksek verimi vermiş, onu P31G98 ve Karadeniz Yıldızı çeşitleri takip etmiştir. Çeşitler 95 ile 100 gün arasında silaj olgunluğuna ulaşmışlar, deneme ortalaması 97 gün olarak gerçekleşmiştir. Çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ( $p < 0.01$ ) bulunmuştur.

Farklı çeşitlerle farklı bölgelerde yapılan çalışmalarda (İptaş ve ark., 2002; Akdemir ve ark., 1997; Öz ve ark., 2010) elde edilen sonuçlar bizim elde ettiğimiz değerlerden farklılık göstermektedir. Bunun nedeninin çeşit ve bölge farklılığı olduğu düşünülmektedir.

Orta Kızılırmak Havzasında bazı mısır çeşitlerinin tane ve silaj amacı ile performanslarının belirlenmesi amacı ile yapılan bu çalışmada bazı çeşitlerin iyi bir performans gösterdikleri görülmüştür. Daha sağlıklı karar vermek için çalışmanın en az bir yıl daha yürütülmesi doğru olacaktır.

### Kaynaklar

- Akdemir, H., A. Alçiçek ve R. Erkek, 1997. Farklı Mısır varyetelerinin agronomik özellikleri, silolama kabiliyeti ve yem değerleri üzerine araştırmalar. 1. Agronomik Özellikler. 1. Silaj Kongresi, 16-19 Eylül, Bursa, 229-234.
- Ayrancı, R., Sade, B., 2004. Konya ekolojik şartlarında yetiştirilebilecek atdişi melez mısır (*Zea mays L. indentata* Sturt.) çeşitlerinin belirlenmesi. Bitkisel Araştırma Dergisi 2 (1): 6-14, Konya.
- FAO, 2013. <http://faostat3.fao.org/home/index.html#DOWNLOAD>, (Erişim Tarihi:9/7/ 2013)
- UHK, 2012. Ulusal Hububat Konseyi, Mısır Raporu.
- İptaş, S. A. Öz, A. Boz. 2002. Tokat-Kazova Koşullarında 1. ürün silajlık mısır yetiştirme olanakları. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, Sayı: 8(4) 267-273
- TUIK, 2013. <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist> (Erişim Tarihi:9/7/2013)
- Öktem A. ve A. G. Öktem. 2009. Bazı atdişi hibrit mısır (*Zea mays L. indentata*) genotiplerinin Harran Ovası koşullarında performanslarının belirlenmesi Harran Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 13(2):49-58
- Öz, A., Yanıkoğlu, S., Kapar, H., Balcı, A., Yılmaz, Y. ve Çalışkan, M. 2005. Samsun ve Sakarya koşullarında geliştirilen ümitvar mısırların verim, bazı verim unsurları ve verim stabilitesinin belirlenmesi. Türkiye 6. Tarla Bitk. Kong., 5-9 Eylül 2005, Antalya.
- Öz, A., Tezel, M., Kapar, H. ve Üstün, A. 2008. Samsun ve Konya şartlarına uygun mısır çeşitlerinin geliştirilmesi üzerine bir araştırma. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran 2008, Konya, 137-146.
- Öz A., H. Kapar, M. Tezel, A. Üstün. 2010. Silajlık Mısır Çeşidi Islahı Üzerine Bir Araştırma. Türkiye VIII. Tarla Bitk. Kong., 19-22 Ekim 2009, Hatay, 1. Cilt; 875-879.
- Yurtsever N. 1984. Deneysel İstatistik Metotlar. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayınları, Genel Yayın No:121 Ankara.

## BAZI KENDİLENMİŞ MISIR (*Zea mays* L.) HATLARININ MORFOLOJİK KARAKTERLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

A.Eşref Özbey<sup>1</sup>, Mesut Esmeray<sup>1</sup>, Rahime Cengiz<sup>1</sup>, M.Cavit Sezer<sup>1</sup>, Niyazi Akarken<sup>1</sup>,  
Özden Dayı<sup>2</sup>, Ahmet Duman<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sakarya Mısır Araştırma İstasyonu Müdürlüğü

<sup>2</sup>Afyonkarahisar Tarım İl Müdürlüğü

### Özet

Bu araştırma, Sakarya Mısır Araştırma İstasyonu Müdürlüğü tarafından ıslah edilmiş olan kendilenmiş mısır hatlarının morfolojik karakterlerinin gözlemlenmesi ve değerlendirilmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak 92 adet kendilenmiş mısır hattı kullanılmıştır. Gözlem bahçesi 2011 yılında Müdürlüğümüz deneme alanında kurulmuştur. Araştırmada UPOV (International Union for the Protection of New Varieties of Plants) prensipleri dikkate alınarak 34 morfolojik karakter gözlemlenmiştir. Hatlara ait morfolojik karakter değerleri kullanılarak kümeleme analizi yapılmıştır. Kümeleme analizi neticesinde 10 grup ortaya çıkmıştır. Çalışmada kullanılan mısır hatlarının geniş bir varyasyon gösterdiği görülmüştür. Bu çalışma melez mısır kombinasyonları oluşturmakta yardımcı bir veri sağlayacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** kendilenmiş mısır hattı, UPOV, morfolojik karakter, kümeleme analizi

## EVALUATION OF MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SOME INBRED MAIZE (*Zea mays* L.) LINES

### Abstract

The research was conducted with maize inbred lines which improvement by Sakarya Maize Research Station for observation and evaluation of morphological characteristics. In the study, 92 maize inbred lines were used. The trial was set at the station's trial field in 2009. In the study 34 morphological characters were observed taking UPOV (International Union for the Protection of New Varieties of Plants) principles into account. Cluster analysis was conducted using the values of the morphological characters of the inbred lines. Cluster analysis has emerged 10 groups. The maize inbred lines used in the study were showed a wide variation. This study will provide data to create combinations of hybrid maize in the future.

**Key Words :** maize inbred line, UPOV, morphological character, cluster analysis

### Giriş

Mısır bitkisi 883 milyon ton dünya üretimi ile en fazla üretimi yapılan tahıldır (FAO 2011). Mısır gıda, kimyasal ve biyo-yakıt alanlarında yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Mısırın bu kadar yaygın ekilişi ve kullanımı ıslahı alanında da yoğun çalışmaları beraberinde getirmiştir. 20. yüzyıl başlarından itibaren melez mısır ıslahı çalışmalarının yoğun olarak başlaması günümüz verim potansiyeline ulaşılmasının da ilk adımlarını oluşturmuştur.

Mısır ıslahının temel amacı; yüksek verimli, kaliteli ve dayanıklı melez çeşitlerinin geliştirilmesidir. Melez çeşitlerin geliştirilmesi için de melez kombinasyonlarını oluşturacak ebeveyn hatların elde edilmesi gerekmektedir. Bu ebeveynler arasındaki yüksek heterosisin



ortaya çıkarılabilmesi için hatların özelliklerinin iyi bilinmesi ve tanımlanması ıslahçının doğru melez kombinasyonlarını yapmasını sağlayacaktır.

Mısır bitkisinin seleksiyonunda, ayrılabilir karakterlerinin fazla olması ve bu karakterlerin gözle görülebilir derecede fark edilebilir olmaları ıslahçılar için kolaylık sağlamaktadır.

Genetik çeşitliliğin saptanmasında farklı metotlar kullanılmaktadır. Özellikle morfolojik ve biyokimyasal veriler ile pedigri dataları çok uzun zamanlardan beri bu amaç için kullanılmaktadır Oliveira ve ark. (2004).

Moleküler markörler dahil çeşitler arasındaki akrabalık ilişkilerinin çalışıldığı birçok yöntem vardır fakat morfolojik karakterizasyon gen kaynaklarının tanımlanmasında ve sınıflandırılmasında ilk adımdır Smith ve Smith (1989).

Kendilenmiş mısır hatlarının morfolojik ve moleküler markörlerle tanımlarının yapılması o hatların, ana veya baba olarak kullanılması ve heterotik grupları konularında bize ışık tutacaktır.

Bu çalışmada; Sakarya Mısır Araştırma İstasyonu Müdürlüğü tarafından ıslah edilmiş 92 adet mısır hattının, 2011 yılında kurulan gözlem bahçesinden elde edilen verilerle morfolojik seviyede karakterizasyonunu yapmak ve genetik çeşitliliği saptayarak ıslah programlarında kullanılabilecek bazı veriler elde etmek amaçlanmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada Sakarya Mısır Araştırma İstasyonu Müdürlüğü tarafından ıslah edilmiş olan 92 adet mısır hattının 2011 yılında Müdürlüğümüzde kurulan gözlem bahçesinde mısır bitkisi için standart olarak alınan çizelge 1'de listelenen 34 UPOV karakteri gözlemlenmiştir.

Kümeleme analizi fazla sayıda değişkeni analiz ettiğinden çok değişkenli (multivariate) metotlarından birisi olarak kabul edilmiştir Öz ve ark. (2003).

Gözlem bahçesi Müdürlüğümüz merkez işletmesinde 2 sıralı olarak ekilmiştir. 70 cm sıra arası ve 20 cm sıra üzeri olacak şekilde 3 metrelik parseller oluşturulmuştur. Gözlemler; çıkış sonrası, çiçeklenme, tane oluşumu ve hasat sonrası dönemlerinde karakterlerin çıkış zamanları dikkate alınarak alınmıştır.

Gözlem alınan karakterler;

Çizelge 1. Gözlem alınan UPOV karakter listesi

1	İlk yaprak kınında antosiyanin renkliliği	18	Yaprak kınındaki antosiyanin renkliliği
2	İlk yaprak ucu şekli	19	Tepe püskülü en alt yan daldan itibaren eksen uzunluğu
3	Gövde ile yaprak arasındaki açı	20	Tepe püskülü en üst yan daldan itibaren eksen uzunluğu
4	Yaprak ayası duruşu	21	Tepe püskülü yan dalların uzunluğu
5	Gövdedeki boğumdan boğuma zig zag derecesi	22	Bitki boyu (tepe püskülü dahil)
6	Destek köklerde antosiyanin renkliliği	23	Bitki üst koçanın bitkiye bağlandığı yerin bitkinin toplam yüksekliğine oranı
7	Tepe püskülü çıkış zamanı	24	Yaprak ayası genişliği (Üst koçan yaprağı)
8	Tepe püskülü kavuzu tabanındaki antosiyanin renkliliği	25	Koçan sapı uzunluğu
9	Tepe püskülü kavuzlarında antosiyanin renkliliği	26	Koçan uzunluğu
10	Anterlerde antosiyanin renkliliği	27	Koçan çapı
11	Başakçık yoğunluğu	28	Koçan şekli
12	Tepe püskülü ana eksen ile yan dallar arasındaki açı	29	Koçandaki sıra sayısı
13	Tepe püskülü yan dalların duruşu	30	Tane tipi
14	Tepe püskülü ilk yan dal sayısı	31	Tane ucu rengi
15	Koçan püskül çıkış zamanı	32	Tane sırt rengi
16	Koçan püskül antosiyanin renkliliği	33	Koçan kavuzlarında antosiyanin renkliliği
17	Koçan püskülde antosiyanin yoğunluğu	34	Koçan kavuzlarında antosiyanin yoğunluğu"

## Araştırma Sonuçları ve Tartışma

## Çizelge 2. Gözlem alınan karakterlerin değerleri

Özellik	Karakter Değerleri	Adedi	Yüzdesi
İlk yaprak kımında antosiyenin renkliliği	1 Yok veya çok az	26	28
	3 Az	14	15
	5 Orta	36	39
	7 Koyu	16	17
	9 Çok koyu	0	0
İlk yaprak ucu şekli	1 Sivri	0	0
	3 Sivri-Yuvarlak	32	35
	5 Yuvarlak	46	50
	7 Yuvarlak-Kaşıksı	14	15
	9 Kaşıksı	0	0
Gövde ile yaprak arasındaki açı	1 Çok dar <5	0	0
	3 Dar 5-50	92	10
	5 Orta 50-75	0	0
	7 Geniş 75-90	0	0
	9 Çok geniş >90	0	0
Yaprak ayası duruşu	1 Düz	9	10
	3 Hafifçe aşağı doğru	1	1
	5 Aşağı doğru	57	62
	7 Kuvvetlice aşağı doğru	24	26
	9 Çok kuvvetli aşağı doğru	1	1
Gövdedeki boğumdan boğuma zig zag derecesi	1 Yok veya çok az	21	23
	2 Hafif	55	60
	3 Kuvvetli	16	17
Destek köklerde antosiyenin renkliliği	1 Yok veya çok az	45	49
	3 Az	15	16
	5 Orta	14	15
	7 Kuvvetli	11	12
	9 Çok kuvvetli	7	8
Tepe püskülü çıkış zamanı	1 Çok erken <45	0	0
	2 Çok erken-erken 45-50	0	0
	3 Erken 51-55	0	0
	4 Erken-orta 56-60	4	4
	5 Orta 61-65	18	20
	6 Orta-geç 66-70	35	38
	7 Geç 71-75	34	37
	8 Geç-çok geç 76-80	1	1
	9 Çok geç >80	0	0
Tepe püskülü kavuzu tabanındaki antosiyenin renkliliği	1 Yok veya çok az	84	91
	3 Az	5	5
	5 Orta	3	3
	7 Kuvvetli	0	0
	9 Çok kuvvetli	0	0
Tepe püskülü kavuzlarında antosiyenin renkliliği	1 Yok veya çok az	24	26
	3 Az	35	38
	5 Orta	27	29
	7 Kuvvetli	6	7
	9 Çok kuvvetli	0	0
Anterlerde antosiyenin renkliliği	1 Yok veya çok az	58	63
	3 Az	9	10
	5 Orta	10	11
	7 Kuvvetli	15	16
	9 Çok kuvvetli	0	0
Başakçık yoğunluğu	3 Seyrek	49	53
	5 Orta	41	45
Tepe püskülü ana eksen ile yan dallar arasındaki açı	7 Yoğun	2	2
	1 Çok dar <5	2	2
	3 Dar 5-50	84	91
	5 Orta 50-75	5	5
	7 Geniş 75-90	1	1
	9 Çok geniş >90	0	0
Tepe püskülü yan dalların duruşu	1 Düz	31	34
	3 Hafifçe aşağı doğru	39	42
	5 Aşağı doğru	17	18
	7 Kuvvetlice aşağı doğru	5	5
	9 Çok kuvvetli aşağı doğru	0	0
Tepe püskülü ilk yan dal sayısı	1 Yok veya çok az 0-3	4	4
	3 Az 4-10	61	66
	5 Orta 11-15	25	27
	7 Fazla 16-20	2	2
	9 Çok fazla >20	0	0
Koçan püskül çıkış zamanı	1 Çok erken <43	0	0
	2 Çok erken-erken 48-52	0	0
	3 Erken 53-57	0	0
	4 Erken-orta 58-62	2	2
	5 Orta 63-67	21	23
	6 Orta-geç 68-72	24	26
	7 Geç 73-77	41	45
	8 Geç-çok geç 78-82	4	4
	9 Çok geç >85	0	0
Koçan püskül antosiyenin renkliliği	1 Yok	41	45
	9 Var	51	55
Koçan püskülde antosiyenin yoğunluğu	1 Çok zayıf	41	45
	3 Zayıf	30	33
	5 Orta	13	14
	7 Kuvvetli	7	8
	9 Çok kuvvetli	1	1
Yaprak kımındaki antosiyenin renkliliği	1 Yok veya çok zayıf	62	67
	3 Zayıf	14	15
	5 Orta	11	12
	7 Kuvvetli	5	5
	9 Çok kuvvetli	0	0
Tepe püskülü en alt yan daldan itibaren eksen uzunluğu	1 Çok kısa <30 cm	18	20
	3 Kısa 30-35 cm	65	71
	5 Orta 36-40 cm	9	10
	7 Uzun 41-45 cm	0	0
	9 Çok uzun >45 cm	0	0
Tepe püskülü en üst yan daldan itibaren eksen uzunluğu	1 Çok kısa <20 cm	28	30
	3 Kısa 20-25 cm	47	51
	5 Orta 26-30 cm	16	17
	7 Uzun 31-35 cm	1	1
	9 Çok uzun >35 cm	0	0
Tepe püskülü yan dalların uzunluğu	1 Çok kısa <15 cm	63	68
	3 Kısa 15-20 cm	27	29
	5 Orta 21-25 cm	1	1
	7 Uzun 26-30 cm	0	0
	9 Çok uzun >30 cm	1	1
Bitki boyu (tepe püskülü dahil)	1 Çok kısa <120 cm	0	0
	3 Kısa 120-160 cm	18	20
	5 Orta 160-200 cm	51	55
	7 Uzun 200-240 cm	22	24
	9 Çok uzun >240 cm	1	1
Bitki üst koçanın bitkiye bağlandığı yerin	1 Çok küçük <0,30	6	7
	3 Küçük 0,31-0,40	57	62
	5 Orta 0,41-0,50	29	32

bitkinin toplam yüksekliğine oranı	7 Büyük 0,51-0,60	0	0
	9 Çok büyük >0,60	0	0
Yaprak ayası genişliği (Üst koçan yaprağı)	1 Çok dar <5 cm	1	1
	3 Dar 6-8 cm	50	54
	5 Orta 9-11 cm	38	41
	7 Geniş 12-14 cm	2	2
	9 Çok geniş >14 cm	1	1
Koçan sapı uzunluğu	1 Çok kısa <3 cm	5	5
	3 Kısa 4-6 cm	31	34
	5 Orta 7-9 cm	32	35
	7 Uzun 10-12 cm	17	18
	9 Çok uzun >12 cm	7	8
Koçan uzunluğu	1 Çok kısa <15 cm	45	49
	3 Kısa 16-19 cm	43	47
	5 Orta 20-23 cm	4	4
	7 Uzun 24-27 cm	0	0
	9 Çok uzun >27 cm	0	0
Koçan çapı	1 Çok küçük <4 cm	34	37
	3 Küçük 4,1-5 cm	58	63
	5 Orta 5,1-6 cm	0	0
	7 Geniş 6,1-7 cm	0	0
	9 Çok geniş >7 cm	0	0
Koçan şekli	1 Konik	0	0
	2 Konik - Silindirik	71	77
	3 Silindirik	21	23
Koçandaki sıra sayısı	1 Çok az <10	0	0
	3 Az 10-12	8	9
	5 Orta 13-14	22	24
	7 Fazla 15-16	33	36
	9 Çok fazla >16	29	32
Tane tipi	1 Sert	1	1
	2 Sert gibi	1	1

Tane ucu rengi	3 Orta	19	21
	4 At dişi gibi	22	24
	5 At dişi	49	53
	6 Tatlı	0	0
	7 Cin mısırı	0	0
	1 Beyaz	9	10
	2 Sarımsı beyaz	82	89
Tane sırt rengi	3 Sarı	1	1
	4 Sarı-portakal	0	0
	5 Portakal	0	0
	6 Kırmızı-portakal	0	0
	7 Kırmızı	0	0
	8 Koyu kırmızı	0	0
	9 Mavi siyah	0	0
	1 Beyaz	0	0
	2 Sarımsı beyaz	0	0
Koçan kavuzlarında antosiyanın renkliliği	3 Sarı	6	7
	4 Sarı-portakal	83	90
	5 Portakal	2	2
	6 Kırmızı-portakal	1	1
	7 Kırmızı	0	0
	8 Koyu kırmızı	0	0
	9 Mavi siyah	0	0
	1 Yok	24	26
	9 Var	68	74
Koçan kavuzlarında antosiyanın yoğunluğu	1 Çok zayıf	7	8
	3 Zayıf	55	60
	5 Orta	23	25
	7 Kuvvetli	6	7
	9 Çok kuvvetli	1	1

Hatlara ait UPOV karakterlerine ait tablo ve gözlemlere ilişkin veriler incelendiğinde (çizelge 2); sadece “gövde ile yaprak arasındaki açı” özelliği bir varyasyon göstermemiştir. Diğer özelliklere bakıldığında Müdürlüğün sahip olduğu hatların geniş bir varyasyon gösterdiği görülmektedir.

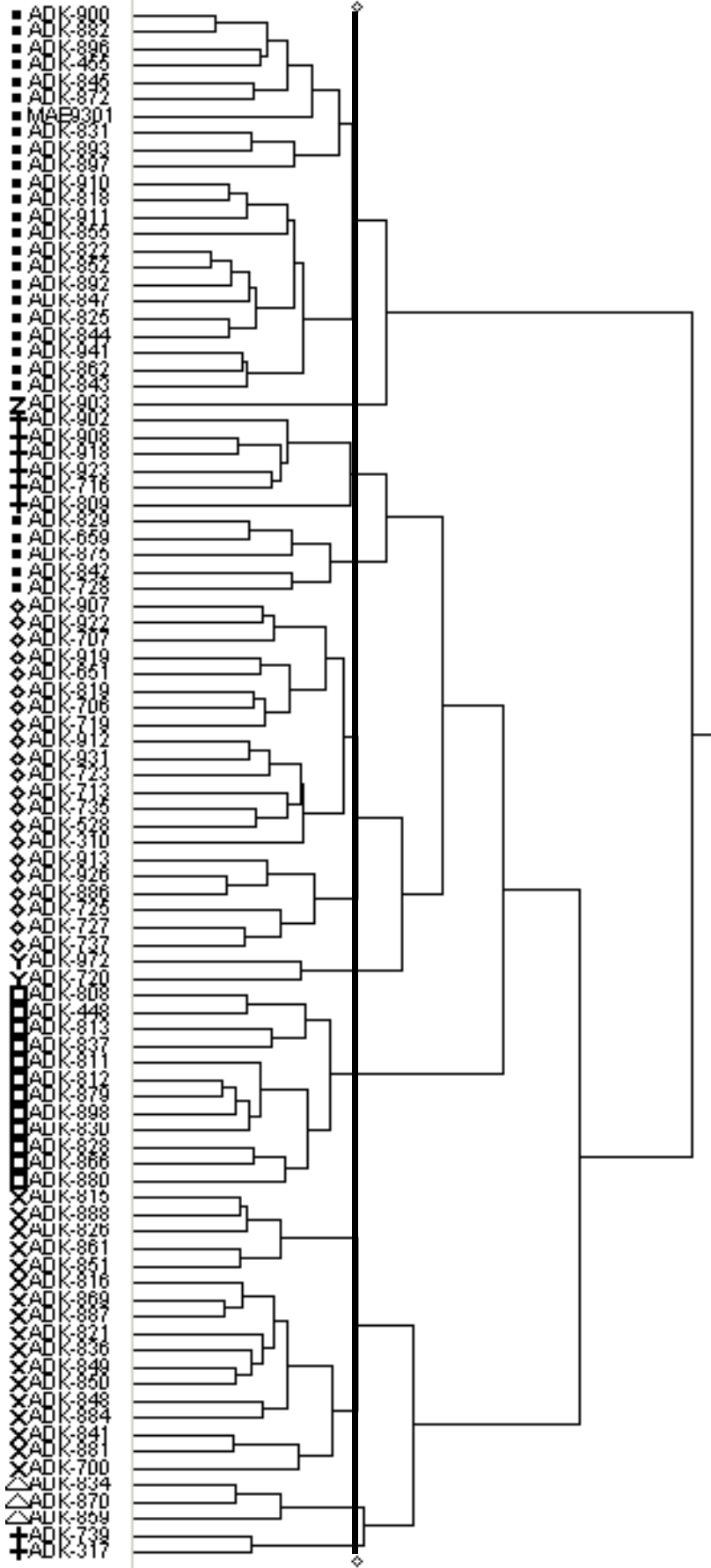
Özellikler arasında “tepe püskülü çıkış zamanı” incelendiğinde; orta, orta-geç ve geç karakterlerinin yoğun olduğu ve bunun da Müdürlüğümüzün çalıştığı FAO olum grupları ile uyduğu görülmektedir.

“Tane tipi” özelliği incelendiğinde, at dişi (%53) ve at dişi gibi (%24) karakterlerinin yoğun olduğunu ve bunun da Müdürlüğümüzün at dişi tane tipindeki çalışmalarda yoğunlaştığını göstermektedir.

UPOV belgesinde yer alan 34 karakterin kümeleme analizi incelendiğinde (şekil 1); 10 adet grup oluştuğu görülmektedir. Bu grup sayısı bize mısır hatlarının geniş bir varyasyona sahip olduğunu göstermektedir.

Ayrıca bu grup sayısının fazla olması farklı heterotik gruplara sahip olduğunu ve yapılacak melez kombinasyonlarında gruplar arası hatların kullanımı ile başarı şansının artırılabilir olduğunu göstermektedir.

Bu veriler, melez kombinasyonlarının oluşturulması aşamasında ıslahçının kullanabileceği bilgiler olmasıyla beraber sadece bu verilerin kullanılması yeterli olmayacaktır. Bu verilerle birlikte moleküler markörler, yoklama melezi performansları, varsa daha önceden yapılan kombinasyonların değerleri, hat olarak kendi değerleri ile ana veya baba olarak kullanılmasının kararını etkileyecek karakterlerinin tespit edilmesi ve tüm bu bilgilerin değerlendirilerek melez kombinasyonlarının oluşturulması gerekmektedir.



Şekil 1. Hatların 34 karaktere göre yapılan kümeleme (cluster) analizi

**Kaynaklar**

Oliveira, K.M., P.R. Laborda, A.A. Garcia, M.E.A.G. Zagatto-Paterniani and A. Pereira De Souza. 2004. Evaluating Genetic Relationships Between Tropical Maize Inbred Lines by Means of AFLP Profiling. *Hereditas*. 140:24-33.

Öz, A., H. Kapar, ve A. Üstün. 2003. Türkiye’de üretimi yapılan bazı mısır çeşitlerinin discriminant ve cluster analizleri ile farklılıklarının belirlenmesi. *Gazi Osman Paşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 20(2):115-121.

Smith, J. S. C., and O. S. Smith. (1989). The description and assessment of distances between inbred lines of maize: The utility of morphological, biochemical, and genetic descriptors and a scheme for the testing of distinctiveness between inbred lines. *Maydica*. 34:151-161.

[www.fao.org](http://www.fao.org) (31.07.2013)

## YENİ GELİŞTİRİLEN BAZI MISIR GENOTİPLERİNİN KONYA ŞARTLARINA UYGUNLUĞUNUN BELİRLENMESİ

Gazi Özcan<sup>1</sup>, Mehmet Tezel<sup>1</sup>, Dr. Ahmet Güneş<sup>1</sup>, Şaban Işık<sup>1</sup>, Şeref Aksoyak<sup>1</sup>,  
Bayram Sade<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya

<sup>2</sup>S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Kampüs, Konya

### Özet

Bu araştırma, Ülkesel Mısır Entegre Ürün Yönetimi Projesi kapsamında geliştirilen tek melez mısır genotiplerinin performanslarının değerlendirilmesi amacıyla yürütülmüştür.

Çalışmada, Sakarya Mısır Araştırma İstasyonu Müdürlüğüne ait 11 adet tek melez kombinasyonu, enstitülerce ortak geliştirilip 2011 yılında tekrar denenmesine karar verilen 7 adet tek melez kombinasyon ile 4 adet şahit çeşit 2012 yılında tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazisinde ekilmiştir. Çalışmada, çiçeklenme süresi, bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, dane koçan oranı, hasatta dane nemi ve dane verimi özellikleri incelenmiştir.

Araştırma sonucunda tek melez mısır genotiplerinin, çiçeklenme süreleri 71.3- 76.7 gün, bitki boyları 222- 296 cm, ilk koçan yükseklikleri 82- 122 cm, dane koçan oranları %71.1-%87.8, hasatta dane nemleri %16.6 -%32.8 ve dane verimleri ise 490-1390 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir. İncelenen melezlerden 8 tanesi dane verimi yönüyle deneme ortalamasının üzerinde yer almıştır. Hasatta dane nemi yönüyle 9 tanesi deneme ortalamasının altında neme sahip olmuşlardır. İncelenen özellikler yönüyle 18 tek melez mısır genotiplerinden SASA-5, ADA 10.3, SASA-18, ADA 9.10, ADA 7.2, ADA 9.7, ADA 9.14 ve ADA 8.2'nin bölge koşulları için ümitvar oldukları sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Melez mısır, dane verimi, bitki boyu, çiçeklenme süresi.

### ELIGIBILITY DETERMINATION OF NEW IMPROVED SOME CORN GENOTYPES TO KONYA CONDITIONS

#### Abstract

The research was carried out in order to evaluate the performance of a single hybrid corn genotypes developed under the “National Corn Integrated Crop Management Project”

In the research, 11 single hybrid combinations belonging to the Directorate of Sakarya Corn Research Station, 7 single hybrid combinations co-developed with the Institutes and decided to be tried again in 2011 year, and 4 control varieties were sown in the Bahri. Dağdaş International Agricultural Research Institute's lands according to randomized complete block design with three replications in 2012 year. In this study, flowering time, plant height, the first ear height, grain-ear rate, grain moisture at harvest and grain yield were examined.

As a result of the research, , the values of flowering period, plant height, the first ear height, grain-ear rate, grain moisture at harvest and grain yield were calculated as 71.3-76.7 days, 222-296 cm, 82-122 cm, 71.1-87.8%, 16.6-32.8%, and 4900-13900 kg/ha for the single hybrid genotypes respectively. 8 of examined hybrids took place over the trial average with the aspect of grain yield. 9 of them took place under the trial average with the aspect of grain moisture at harvest. It was concluded that 18 single hybrid corn genotypes (SASA-5, ADA



10.3, SASA-18, ADA 9.10, ADA 7.2, ADA 9.7, ADA 9.14 and ADA 8) with the aspects of observed characteristics were determined as being promising for the regional condition.

**Keywords:** Hybrid corn, grain yield, plant height, flowering period.

## GİRİŞ

Mısır, Ülkemizde ve bölgemizde ekim alanı ve üretimi gün geçtikçe artan bir bitkidir. İnsan ve hayvan beslenmesinin yanı sıra sanayi gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Orta Anadolu Bölgesi'nde mısırın üretimini etkileyen en önemli faktör -Marmara ve Akdeniz Bölgeleri dikkate alındığında- vejetasyon süresinin kısa olmasıdır. Bu nedenle mısır ıslah çalışmalarında verimi yüksek, hasatta dane nemi düşük erkenci çeşitlerin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Orta Anadolu Bölgesi koşullarına uygun, kaliteli ve hasatta dane nemi düşük çeşitlerin geliştirilmesi ve popülasyonların oluşturulması mısır ıslah çalışmalarının önemli önceliklerindedir. Mevcut çeşitler dikkate alındığında hasat döneminde (Ekim-Kasım) yüksek dane nemi nedeniyle hasatlar geciktirilmekte, bu da çeşitli zararlanmalara ve verim kayıplarına sebep olmaktadır. Bu amaca yönelik olarak; Ülkesel Mısır Islah Projesi kapsamında Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü bünyesinde 6 enstitüde yeni çeşit geliştirme çalışmaları devam etmektedir. Çalışmalardan elde edilen yeni melezler 10 farklı çevrede denemelere alınmaktadır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Konya ekolojik şartlarında, Sakarya Mısır Araştırma İstasyonu Müdürlüğü tarafından 2006-2010 yılları arasında melezleri yapılan, ön verim denemelerinde yüksek performans gösteren 11 adet tek melez kombinasyon ile Mısır ıslahı çalışmaları projelerini yürüten enstitülerin geliştirmiş oldukları kendilenmiş hatlarla yapılan 7 adet ortak melez ve 4 adet şahit çeşit 2012 yılında tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde denemeye alınmıştır. Deneme Mayıs ayının ilk haftasında sıra arası 70 cm, sıra üzeri 20 cm olacak şekilde 3 sıralı olarak ekilmiştir.

Denemede çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, dane koçan oranı, hasatta dane nemi ve dane verimi özellikleri incelenmiştir. Elde edilen verilerle Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre varyans analizi yapılmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada incelenen özelliklere ait ortalama değerler Çizelge 1 ve Çizelge 2'de verilmiştir. Çalışmada incelenen özelliklerden çiçeklenme süresi, bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, hasatta dane nemi, dane koçan oranı ve verim özelliklerinde genotipler arasında önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1 ve Çizelge 2).

Denemede çiçeklenme süresi ortalaması 73 gün olarak ölçülmüştür. Tek melezler 71-77 gün arasında değerler göstermişlerdir. Şahit çeşitlerle tek melezler arasında çiçeklenme süreleri birbirine yakın bulunmuştur (Çizelge 1). Çiçeklenme süresine ait bulgular, bu konuda çalışan Sezer ve Gülümser (1999), Turgut ve ark. (2000), Öz ve Kapar (2003), Tezel ve Aksoyak (2008) ve Tezel ve ark. (2012)'nin bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Havanın nisbi nemi ve sıcaklığı tozlanma ve döllenmeyi etkilemektedir (Emeklier 1997). Çiçeklenme süresi çeşide bağlı olmakla beraber farklı yerlerde sıcaklık ve nem gibi çevre şartlarından etkilenmektedir. Mısırın çıkışını takip eden sıcak günler bitkilerin çiçeklenme

süresini kısaltmaktadır.

**Çizelge 1.** Denemede yer alan genotiplerin çiçeklenme süresi, ilk koçan yüksekliği ve bitki boyu değerleri

Çeşit	Çiçeklenme süresi (gün)	Çeşit	Bitki boyu (cm)	Çeşit	İlk koçan yüksekliği (cm)
SASA-1	76,7 a	SASA-5	296 a	SASA-1	122 a
SASA-5	76,3 a	SASA-1	285 ab	SASA-5	116 ab
SASA-18	75,0 ab	ADA 10.15	281 ac	SASA-18	112 ac
ADA 10.15	74,0 bc	SASA-18	273 bd	ADA 10.15	111 ac
ADA 10.3	74,0 bc	ADA 9.14	263 ce	ADA 9.10	108 ad
SASA-3	74,0 bc	ADA 9.10	258 df	ADA 10.3	102 be
ADA 9.14	73,3 bd	SASA-28	248 eg	SASA-3	101 bf
SASA-41	73,3 bd	P 31 G 98	247 eg	P 31 G 98	100 bg
ADA 9.7	73,0 ce	ADA 8.30	246 eg	ADA 9.14	100 bg
ADA 351	72,7 ce	ADA 10.3	242 fh	ADA 8.2	98 bg
ADA 6.13	72,7 ce	ADA 351	241 fh	ADA 7.2	96 cg
ADA 8.2	72,7 ce	ADA 8.2	239 gi	ADA 6.13	96 cg
ADA 8.30	72,7 ce	ADA 9.2	238 gi	ADA 8.30	94 cg
ADA 9.2	72,7 ce	P 31 A34	237 gi	ADA 351	91 dg
SASA-22	72,7 ce	DKC 6589	236 gi	ADA 8.6	91 dg
DKC 6589	72,3 ce	ADA 7.2	234 gi	ADA 9.2	89 eg
ADA 8.6	72,0 de	SASA-3	230 gi	DKC 6589	89 eg
P 31 A34	72,0 de	ADA 6.13	230 gi	P 31 A34	86 eg
P 31 G 98	72,0 de	SASA-41	227 hi	ADA 9.7	84 eg
ADA 7.2	71,7 de	ADA 8.6	224 hi	SASA-28	84 eg
SASA-28	71,7 de	SASA-22	222 i	SASA-41	83 fg
ADA 9.10	71,3 e	ADA 9.7	222 i	SASA-22	82 g
DK:% 1.5 Ortalama:73 AÖF: 1.86		DK:% 4.6 Ortalama:246 AÖF: 18.6		DK:% 11.5 Ortalama: 97 AÖF: 18.4	

Denemede tek melezlerin bitki boyu 222 cm (ADA 9.7) ile 296 cm (SASA 5), şahit çeşitlerin boyu ise 236 cm (DKC 6589) ile 247 cm (P31 G 98) arasında değişmiştir (Çizelge 1) . 7 tane tek melezin bitki boyu şahit çeşitlerden daha yüksek bulunmuştur. Palta ve ark. [2] Konya koşullarında bazı mısır çeşitlerinin verim ve bazı karakterlerini belirlemek amacı ile 2003 ve 2004 yıllarında yürüttükleri bir araştırmada bitki boyunun 252-273 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Vartanlı ve Emeklier (2007) Ankara koşullarında 12 hibrit mısırın dane verimi ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri bir araştırmada çeşitlerin bitki boyunu 288,5-320 cm arasında bulmuşlardır. Bu denemeden elde edilen bitki boyu değerleri, E m e k l i e r (1997), Sönmez (2001), Öz ve Kapar (2003), Tezel ve Aksoyak (2008) ve Tezel ve ark. (2012)'nin yaptıkları araştırmalardan elde ettikleri bulgularla benzerlik göstermektedir. Erken ekimler, bitki boyu üzerine olumlu etki yapmaktadır (Liang ve Zhang (1992) . Bitki boyu, büyük oranda genler tarafından kontrol edilen ve verimi etkileyen önemli bir bitkisel özelliktir (Hallauer ve Miranda 1987).

Denemede ilk koçan yüksekliği ortalaması 97 cm olarak ölçülürken Tek Melezlerin ilk koçan yükseklikleri 82 cm (SASA 22) ile 122 cm (SASA 1), şahit çeşitlerin ilk koçan

yükseklikleri ise 86 cm (P 31 A 34) ile 100 cm (P 31 G 98) arasında ölçülmüştür (Çizelge 1). Palta ve ark. (2011) Konya koşullarında bazı mısır çeşitlerinin verim ve bazı karakterlerini belirlemek amacı ile 2003 ve 2004 yıllarında yürüttükleri bir araştırmada dane ilk koçan yüksekliğinin 100-120 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. İlk koçan yüksekliği de bitki boyu gibi büyük oranda genlerin etkisi altındadır (Liang ve Zhang (1992). Ancak çevre şartlarından da etkilenmektedir. Makinalı hasat için önem arz eden bu özelliğin, genelde 1 m'nin altına düşmemesi istenir. Denemede tek melezlerin ilk koçan yüksekliklerinin 1 m civarında olması makinelili hasada uygunluğunu göstermektedir. Denemeden elde edilen ilk koçan yüksekliği değerleri Öz ve Kapar (2003), Tezel ve Aksoyak (2008) ve Tezel ve ark. (2012)'nin bulguları ile uyum içindedir.

**Çizelge 2.** Denemede yer alan genotiplerin dane koçan oranı, hasatta dane nemi ve verim değerleri

Çeşit	Nem (%)		Çeşit	Dane Koçan Oranı (%)		Çeşit	Verim (kg/da)	
ADA 10.15	32,8	a	ADA 10.3	87,8	a	P 31 G 98	1390	a
SASA-1	30,8	ab	P 31 G 98	85,9	ab	P 31 A34	1350	ab
SASA-18	29,8	bc	DKC 6589	85,6	ab	DKC 6589	1331	ac
SASA-5	29,3	bd	ADA 9.7	85,1	ac	SASA-5	1320	ac
SASA-3	28,1	cd	ADA 351	85	ac	ADA 10.3	1175	bd
SASA-22	27,2	d	ADA 8.2	84,3	be	SASA-18	1139	ce
ADA 9.2	25,1	e	P 31 A34	84	be	ADA 9.10	1126	de
ADA 9.14	25	e	SASA-28	82,7	bf	ADA 7.2	1118	de
ADA 9.10	24,9	ef	ADA 9.10	82,6	bf	ADA 9.7	1117	df
ADA 8.30	23,8	eg	ADA 9.14	82,2	cg	ADA 9.14	1108	dg
P 31 A34	23,4	eg	ADA 8.6	82	cg	ADA 8.2	1089	dh
ADA 7.2	23,2	eh	SASA-18	81,6	dh	ADA 351	1053	dh
ADA 6.13	22,8	fi	ADA 6.13	81,4	eh	ADA 9.2	988	di
ADA 351	22,3	fi	ADA 7.2	81,2	eh	SASA-1	973	ei
SASA-28	22,2	fi	ADA 8.30	79,6	fh	SASA-28	967	ei
DKC 6589	22,1	gj	SASA-5	79,5	fi	SASA-41	951	ei
ADA 8.2	21,2	hj	SASA-3	78,8	gj	ADA 8.6	920	fi
SASA-41	21	ij	ADA 9.2	78,7	hj	SASA-3	914	gi
P 31 G 98	19,9	jk	SASA-41	78,5	hj	ADA 6.13	911	hi
ADA 8.6	18,3	kl	SASA-1	76,3	ij	ADA 8.30	818	i
ADA 10.3	18,2	kl	SASA-22	75,5	j	SASA-22	600	j
ADA 9.7	16,6	l	ADA 10.15	71,1	k	ADA 10.15	490	j
DK:% 5.4 Ortalama:24 Aöf: 2.13			DK:% 2.4 Ortalama:81 Aöf: 3.25			DK:% 11 Ortalama: 1038 Aöf: 193		

Çalışmada hasatta dane nemi değerleri ortalaması % 24 olurken tek melezlerin hasatta dane nemleri, % 16.6 (ADA 9.7) - %32.8 (ADA 10.15) arasında, şahit çeşitlerin ise % 19.9 (P31 G 98) - % 23.4 (P 31 A 34) arasında bulunmuştur (Çizelge 2). Tek melezlerden ve

şahit çeşitlerden % 15'in altında dane nemine sahip genotip olmamıştır. Bölgemizde hasatta dane neminin yüksek olması nedeniyle dane neminin düşmesi amacıyla hasat bahar aylarına bırakılabilmektedir. Bu uygulama verim kaybına neden olurken tarlada bahara kadar zirai faaliyet yapılamamaktadır. Bu nedenle çalışmada elde edilen sonuçlara göre birkaç adayın bölgenin dane nemi problemine çözüm olabileceği düşünülmektedir.

Yürütülen bu çalışmada elde edilen dane koçan oranı ortalaması % 81 olarak gerçekleşmiş, tek melezlerin dane koçan oranları % 71.1 (ADA 10.15) - % 87.8 (ADA 10.3) arasında olmuştur. Şahit çeşitlerin dane koçan oranları ise % 84 (P 31 A 34)- % 85.9 (P31 G 98) değerleri arasında ölçülmüştür (Çizelge 2). Dane koçan oranı, verimi etkileyen faktörlerin başında gelir. Dane koçan oranı yüksekliği dane verimini olumlu olarak etkilemektedir. Öz ve ark. (2005), Kapar ve Öz (2006), Tezel ve Aksoyak(2008) ve Tezel ve ark. (2012)'nin yaptıkları çalışmalarında bizim çalışmamızdan elde edilen dane koçan oranı değerleri ile benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

Tek melezler ve şahit çeşitler dane verimi yönüyle incelendiğinde, denemenin verim ortalamasının 1038 kg/da olduğu, tek melezlerin dane verimlerinin 490 kg/da (ADA 10.15) ile 1320 kg/da (SASA 5) arasında değiştiği, şahit çeşitlerin dane verimlerinin ise 1053 kg/da (ADA 351) ile 1390 kg/da (P31 G 98) arasında değiştiği belirlenmiştir. Dane verimi bakımından SASA 5 tek melezi, şahit çeşitlerle verim yönüyle aynı grupta yer almışlardır (Çizelge 2). Vartanlı ve Emeklier (2007), Ankara koşullarında 12 hibrit mısırın dane verimi ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri bir araştırmada çeşitlerin birim alan dane verimini 1577- 1903 kg/da arasında bulmuşlardır. Palta ve ark. (2011), Konya koşullarında bazı mısır çeşitlerinin verim ve bazı karakterlerini belirlemek amacı ile 2003 ve 2004 yıllarında yürüttükleri bir araştırmada dane veriminin 1039.7 ile 1272.5 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Dane verimi değerleri, genel olarak Emeklier (1997), Sezer ve Gülümser (1999), Turgut ve ark. (2000), Öz ve Kapar (2003), Tezel ve Aksoyak (2008) ve Tezel ve ark. (2012)'nin çeşitli çalışmalarda elde ettikleri verim değerleriyle benzerlik göstermektedir.

## SONUÇ

Bu çalışmada kullanılan tek melezlerin daha önceki yıllarda öne çıkan genotipler olmasına rağmen 2012 yılında farklı performans göstermeleri çevre ve iklim faktörlerinin çeşit geliştirmede çok önemli olduğunu göstermektedir. İncelenen özellikler yönüyle 18 tek melez mısır genotipinden, deneme ortalamasının üzerinde verim veren ve nem değerleri düşük olan SASA-5, ADA 10.3, SASA-18, ADA 9.10, ADA 7.2, ADA 9.7, ADA 9.14 ve ADA 8.2'nin bölge koşulları için ümitvar oldukları ve yeni çeşitlerin geliştirilmesinde kaynak materyal olarak kullanılabilmesi sonucuna varılmıştır.

## KAYNAKLAR

- Emeklier H. Y., 1997.** Erkenci hibrid mısır çeşitlerinin verim ve fenotipik özellikleri üzerine araştırmalar. Ankara Ü ni . Zir. Fak. Yay. No: 1493. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 817, Ankara.
- Hallauer A. B., J. B. Miranda Fo, 1987.** Quantitative Genetics in Maize Breeding. Iowa State Univ. Press, Ames, Iowa.
- Kapar H. ve A. Öz, 2006.** Bazı Mısır Çeşitlerinin Karadeniz Bölgesi'nde Performanslarının Belirlenmesi. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 21 (2): 147-153.
- Liang X. L. ve Z. H. Zhang 1992.** The effect of different sowing dates on growth, development and yield components in maize. Field crop Abs. Vol.45: 6904.

- Sönmez F., 2001.** Azotun bazı mısır çeşitlerinde dane verimi ve verim komponentlerine etkisi. Gaziosmanpaşa Üni. Zir. Fak. Derg., 18: 107-112.
- Öz A. ve H. Kapar, 2003.** Karadeniz koşullarında geliştirilen tek melez mısır çeşit adaylarının verim ve bazı agronomik karakterlerinin belirlenmesi, Ondokuz Mayıs Üni, Zir.Fak. Derg., 18: 45-60.
- Öz A., S. Yanıkoğlu, H. Kapar, A. Balci, Y. Yılmaz ve M. Çalışkan, 2005.** Samsun ve Sakarya koşullarında geliştirilen ümitvar mısırların verim, bazı verim unsurları ve verim stabilitesinin belirlenmesi. Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya.
- Palta Ç, U. Karadavut, M. Tezel ve Ş Aksoyak, 2011.** Agronomic Performance of Some Corn Cultivars (*Zea mays* L.) in Middle Anatolia. Journal of Animal and Veterinary Advances 10 (14):1901-1905, 2011.
- Sezer İ. ve A. Gülümser, 1999.** Çarşamba Ovasında ana ürün olarak yetiştirilebilecek, mısır çeşitlerinin belirlenmesi üzerine araştırma. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana.
- Tezel M. ve Ş. Aksoyak, 2008.** Konya koşullarında bazı tek melez mısır genotiplerinin performanslarının belirlenmesi. Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Bitkisel Araştırma Dergisi (2008) 2: 1-4, Konya.
- Tezel M., G. Özcan, Ş. Aksoyak ve Ş. Işık 2012.** Konya Şartlarına Uygun Mısır Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 5 (1): 47-50, 2012.
- Turgut İ, S. Yanıkoğlu, İ. Küçük, H. Demir, 2000.** Marmara ve Çukurova koşullarında yetiştirilen ümitli mısır hibrit ve çeşitlerinin adaptasyon ve stabilite yeteneklerinin belirlenmesi. Anadolu, 10 (2): 76-87.
- Vartanlı S. ve H. Y. Emeklier, 2007.** Ankara Koşullarında Hibrit Mısır Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Ankara Üniv. Ziraat Fak., Tarım Bilimleri Dergisi, 13 (3), 195-202

## HİBRİT ATDIŞI MISIR (*Zea mays indentata* L.) ÇEŞİTLERİNDE ZnSO<sub>4</sub> VE H<sub>2</sub>O İLE YAPILAN PRİMING UYGULAMALARININ ÇİMLENME DEĞERLERİ İLE FİDE Zn İÇERİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Elif Özdemir<sup>1</sup>, Arife Ordu<sup>1</sup>, Hasan Yıldırım<sup>1</sup>, Bayram Sade<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya

Sorumlu Yazar: [elifyetim@selcuk.edu.tr](mailto:elifyetim@selcuk.edu.tr)

Araştırma ZnSO<sub>4</sub> ve H<sub>2</sub>O ile yapılan priming uygulamalarının PG 680 ve Golden Harvest Atdışi hibrit mısır çeşitlerinde (*Zea mays indentata* L.) çimlenme ve Zn alımı üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla S. Ü. Ziraat Fakültesi Kontrollü İklim Odasında yürütülmüş, Zn miktarının belirlenmesine yönelik analizler ise S. Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Araştırma Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Deneme çimlendirme testleri ve saksı denemeleri olmak üzere iki aşamada tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüş, denemede faktör olarak iki çeşit (PG 680 ve Golden Harvest) ve üç uygulama [kontrol, H<sub>2</sub>O ve ZnSO<sub>4</sub>(%1)] ele alınmıştır.

Çözümlerde on iki saat süreyle bekletilmiş tohumlar, uygulama öncesindeki nem içeriklerine dönüncüye kadar kurutulduktan sonra petri kaplarına alınmış ve bir hafta süreyle çimlendirme testlerine tabi tutulmuştur. Gözlemlerin ardından aynı uygulamalarla elde edilen tohumlar araştırmanın bir sonraki aşamasını oluşturan saksı denemeleri için normal (ihtiyaç duyuldukça sulanan) ortam saksılarına ekilmişlerdir. Kontrol grubu olarak uygulama yapılmayan tohumlar kullanılmıştır.

Çıkıştan sonraki 14. günlerdeki bitki materyalleri ICP cihazı ile Zn analizine tabi tutulmuşlardır. Elde edilen bulgulara göre söz konusu uygulamaların çimlenme oranlarında kontrole kıyasla önemli artışlar sağladığı görülmüş, ZnSO<sub>4</sub> ile prime edilen tohumlardan gelişen bitkilerdeki Zn miktarının saf su ve kontrol uygulamalarına kıyasla önemli ölçüde yüksek olduğu belirlenmiştir.

**Not:** Bu çalışma hiçbir yerde yayınlanmamıştır.

Yazarlar bildirin **Poster** olarak sunulmasını istemektedirler.



## KENDİLENMİŞ MISIR HATLARININ MORFOLOJİK VE ELEKTROFORETİK KARAKTERİZASYONU

Gülsemin Savaş, Kayıhan Z. Korkut

Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Tekirdağ

### Özet

Bu çalışmada Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde elde edilen kendilenmiş hatlar materyal olarak kullanılmıştır.

Denemede kullanılan 50 kendilenmiş mısır hattında çeşitli morfolojik karakterler incelenmiş ve elde edilen değerler ile basit istatistiksel analizler yapılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda; tepe püskülü çıkartma süresinin 66- 85 gün; koçan püskülü çıkartma süresinin 63 – 82 gün; yaprak alanı değerlerinin 204.75 cm<sup>2</sup> ile 717.62 cm<sup>2</sup>; sap çapının 1.23 cm ile 2.16 cm; bitki görünümünün 2 ile 4 arasında; koçan uzunluğunun 6.50- 21.00 cm; koçandaki tane sayısının 37 – 475 tane; hatların bin tane ağırlıklarının 123.60 – 363.60g; sömek çapının 5 – 11 cm; sömek ağırlığının 3.00 – 53.40 g ve bitki tane veriminin 7.40- 131.10 tane arasında değiştiği belirlenmiştir.

Ayrıca kendilenmiş hatların SDS-PAGE yöntemi ile gliadin proteini bant desenleri elde edilmiş, genotiplerin nisbi yoğunluk değerlerine göre bant sayıları ve bantların gliadin bölgelerine dağılımları incelenmiştir. Elektroforez çalışmaları sonucunda kendilenmiş mısır hatlarında gliadin proteinlerinin bant sayılarının 11-20 adet olduğu, genotiplerin nisbi mobilite değerlerinin 18-90 kDa arasında değiştiği ve gliadin bölgelerine göre bantların ağırlıklı olarak omega bölgesinde bulunduğu, bunu beta ve gama bölgelerinin izlediği tespit edilmiştir. Nisbi mobilite değerlerinin en düşük alfa bölgesinde olduğu bulunmuştur. Elde edilen bant desenleri ile bazı hatların benzer populasyondan oluştuğu, çoğunluğunun ise farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** *Zea mays* L., morfolojik karakter, kendilenmiş hat, SDS- PAGE, gliadin elektroforezi, elektroforetik karakter.

## MORPHOLOGICAL AND ELECTROPHORETICAL CHARACTERIZATION OF INBRED MAIZE LINES

### Abstract

In this research, the lines which were developed by, Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, University of Namık Kemal, were used as a material.

Various morphological characters were examined in the 50 inbred lines and the basic statistical analysis was made. According to the results; it was determined that the data collected on tassel formation 66 - 85 days, silking 63 - 82 days, leaf area 204.750 - 717.620 cm<sup>2</sup>, plant diameter 1.230 - 2.160 m., plant vigour 2 - 4, ear length 6.50 – 21.00 cm., number of fuds per ear 34 – 475, 1000 seed weight 123.600 – 363.600 g., cob diameter 5-11 cm., cob weight 3.00 – 53.40 g. and grain yield was between 7.400 – 131.100 units.

In addition, the band patterns of gliadin protein of inbred lines were determined with SDS – PAGE method, and the number of the bands and the spreading of the bands to the gliadin regions according to ratio density data of the genotypes were examined. As result of the electrophoresis examinations, it was established that the band number of the gliadin proteins in the inbred maize lines was between 11 - 20, the relative mobility of the genotypes was between 18 – 90 kDa and according to the gliadin regions the bands were mainly in the omega region, beta and gama regions follow this. It was found out that the relative mobility

was minimum in the alpha region. The determined band patterns was used to establish the similar lines.

**Key Words:** *Zea mays* L., morphological character, inbred line, SDS-PAGE, gliadin electrophoresis, electrophoretic character.

### Giriş:

Dünya üzerinde yaşayan insanların enerji ve protein ihtiyaçlarının büyük bir kısmı tahıllarla karşılanmakta ve tahıllar insanlar için en ucuz enerji kaynağı olmaktadır (Anonim 2001). Mısır, buğday ve çeltikten sonra en fazla tarımı yapılan bir tahıldır. Dünya’da mısır insan gıdası ve hayvan yemi olarak tüketilmenin yanı sıra, endüstride nişasta, şurup, bira, alkol ve viski yapımında da kullanılmaktadır (Anonim 2000 a ).

Bugün, Antartika dışında, Dünya’nın her yerinde mısır yetiştirilebilmektedir. Dünya mısır üretiminin % 41’ini ABD, % 19’unu Çin , % 12’sini Brezilya, Meksika ve Arjantin sağlamaktadır. Üretimde 280 milyon ton ile ABD birinci sırada yer almaktadır. 128 milyon ton üretimiyle Çin, 43 milyon ton üretimiyle Brezilya 2. ve 3. sırayı almaktadır. AB ülkeleri de üretimde önemli bir paya sahip olup 9.33 milyon ton üretim miktarı ile İtalya ilk sırada bulunmaktadır (Anonim 2007). FAO’ nun 2006 verilerine göre Türkiye’de 650.000 hektarda mısır ekilmiş, 3.8 milyon ton üretim gerçekleşmiştir. Ülkemizde 2006 yılındaki verim ise 586 kg’dır (Anonim 2007). Son yıllarda ülkemizde hibrit tohum kullanılmasına rağmen mısır veriminde ABD ve AB seviyesine ulaşamamış durumdadır (Anonim, 2004).

Mısır Dünya’da ıslah çalışmalarının en yoğun bir şekilde sürdürüldüğü bitki olma özelliğini taşımaktadır. Ülkemizde 1954’lerde başlayan mısır ıslah çalışmaları bazı teknik ve alt yapıdaki donanım yetersizlikleri ile birlikte önemli sonuçları ortaya koyabilecek birikime sahiptir. Günümüzde verim artışını sağlamak için klasik bitki ıslahı programlarını tamamlayan ve destekleyen yeni biyoteknolojik yöntemlerin kullanılması alternatif olarak ortaya çıkmıştır. Bu yöntemlerin kullanılmasıyla izole edilmiş bir genin doğrudan aktarılması söz konusu olduğundan, öncelikle farklı türler ve cinsler arası gen aktarımında melezleme zorunluluğu ortadan kaldırılmakta, klasik ıslahta yabancı gen kaynaklarından yararlanmada en önemli engel olan doğal izolasyon, bir başka deyişle, kısırılık ve uyumsuzluk sorunu da çözülmektedir. Modern biyoteknolojik yöntemlerin kullanılmasıyla, klasik ıslahta farklı cinsler arası gen aktarımında ikinci büyük engel olan, bağlılık (linkage) nedeniyle istenen genlerle birlikte istenmeyen genlerinde melezlere geçmesi sorun olmaktan çıkmaktadır (Özgen ve Türet, 1995). Bu gibi nedenlerle yeni çeşitlerin geliştirilmesinde biyoteknolojik yöntemlerden önemli ölçüde yararlanılması beklenmektedir.

Melez çeşit ıslahında temel aşama kendilenmiş hatların elde edilmesidir. Kendilemede amaç homozigot bireylerin oluşturulmasıdır. Kendilenmiş hatların geliştirilmesi ve kullanılması melez çeşit ıslahında başarıyı etkileyen en önemli çalışmalardır. Kendilenmiş hatların sahip oldukları genetik potansiyel melezin genetik potansiyeli için belirleyicidir. Kendilenmiş hatların morfolojik ve elektroforetik açıdan karakterizasyonu bu bakımdan önem taşımaktadır.

### Materyal ve Yöntem:

Araştırma 2006 yılında Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında yapılmıştır. Deneme alanından alınan toprak örneklerini analiz edilmiş ve Tekirdağ iline ait Meteoroloji raporlarına göre belirlenen yetiştirme dönemindeki aylara ait yağış toplamları, oransal nem değerleri ile sıcaklık ortalamaları takip edilmiştir.

Materyal olarak kullandığımız 50 kendilenmiş mısır hattının morfolojik ve elektroforetik özelliklerini belirlemek için aşağıdaki aşamalar takip edilmiştir.

Morfolojik karakterizasyon için S<sub>4</sub> döllerinde; tepe ve koçan püskülü çıkartma süreleri, sap çapı ( cm), bitki görünümü ( 1-5), koçan uzunluğu ( cm), koçanda tane sayısı (adet), bin tane ağırlığı ( g), sömek çapı, sömek ağırlığı, bitki tane verimi ve yaprak alanı (Mckee., 1964) özelliklerinin gözlem, ölçüm, sayım ve tartımlar yapılmıştır.

Deneme kullanılan hatların genotipik farklılıklarının ortaya konmasında SDS-PAGE yöntemi kullanılmıştır. Genotiplerin protein bantlarının belirlenmesinde kullanılan elektroforez işlemleri aşağıda belirtildiği şekilde yapılmıştır.

Bir adet mısır tanesi iyice ezildikten sonra öğütülmüş, örnekten 0.04 g alınarak ependorf tüpüne konulmuştur. Daha sonra bu tüpteki örneğin üzerine 500 µl %70' lik etanol ilave edilerek, 2 saat tüplerde bekletilmiştir. Bekletme sırasında her 10 dakikada 1 dakika süreyle vorteks karıştırıcıda çalkalanmıştır. Bu sürenin sonunda tüpler 13.000 rpm 'de 5 dakika santrifüj edilmiştir. Santrifüj edilen örnekten her örnek için 100 µl alınarak ayrı bir tüpe aktarılmıştır. Tüplere 100 µl SDS çözeltisi, 25 µl Mercaptoethanol, 190 µl %60' lık Glycerin, 190 µl %0.005 Bromfenol blue çözeltisi ilave edilerek 90 °C' ye ayarlı su banyosunda 2.5 dakika bekletilmiştir. Son olarak tüplerden 10 µl örnek alınarak jelle yükleme yapılmıştır. Elektroforez için yükleme jeli ve yürütme jeli olmak üzere iki jel hazırlanmıştır. Bu jeller hazırlanmadan önce, su, Acrylamid- Bisacrylamid karışımı, SDS (% 10'luk), 1.5 M Tris (pH 8.8), 1 M Tris (pH 6.8), %10 'luk APS stok çözeltileri hazırlanmıştır. TEMED çözeltisi ise hazır kullanılmıştır.

10 ml %10'luk yürütme jeli hazırlamak için yukarıdaki stoklardan; 4 ml su, 3.3 ml acrylamid, 2.5 ml Tris (pH 8.8), 0.100 ml SDS ve 0.100 ml APS alınarak uygun bir kaptaki iyice karıştırıldı. Hazırlanan jel dökülmeden hemen önce üzerine 10 µl TEMED ilave edilerek karıştırıldı ve jelin katılaşmaması için hızlı bir şekilde jel (alt jel= yürütme jeli) elektroforez cihazının cam levhaları arasına döküldü.

5 ml yükleme jeli hazırlamak için yukarıdaki stoklardan; 3.4 ml su, 0.830 ml acrylamid karışımı, 0.625 ml 1 M Tris (pH 6.8), 0.050 ml SDS ve 0.050 ml APS alınarak uygun bir kaptaki iyice karıştırıldı. Elde edilen jel yürütme jelinin üzerine dökülmeden önce önce 5 µl TEMED ( 0.005 ml TEMED) ilave edildi ve hızlıca karıştırıldı.

Jeller döküldükten sonra cam levhalar arasına taraklar yerleştirildi. Jellerin donması için 1- 1.5 saat beklendi. Hazırlanan jeller elektroforez cihazındaki yerlerine sabitlendi. Önceden hazırlanan örneklerden tarak yuvalarına mikroenjektör ile 0.005 ml örnek sıvısı enjekte edildi. Elektroforez cihazının kapağı kapatıldı ve 15 dakika 10 amperde daha sonra ilem sonuçlanıncaya kadar 16 amperde çalıştırıldı. Yürütme işlemi tamamlandığında jeller çıkartılarak boyama çözeltisine alındı. Jellerin boyanması için % 2 'lik Commesia-blue R kullanıldı. 200 ml boya çözeltisi hazırlamak için, 400 mg %'lik Commesia- blue R üzerine 24 ml glicial asetik asit ve 16 ml etil alkol ilave edildi. Çözelti deiyonize su ile 200 ml 'ye tamamlanarak iyice karıştırıldı. Elektroforez cihazından alınan jel bir kaba dökülmüş olan boya çözeltisine bırakılarak 1 gece beklendi ve boyanması sağlandı. Boyama süresince kap magnetik karıştırıcıda çalkalandı. Boyanan jeller boya çıkarma çözeltisine alındı.

Boya çıkarma çözeltisi hazırlanırken, 24 ml glicial asetik asit , 16 ml etil alkol ve 160 ml deiyonize su kullanıldı. Boyamadan alınan jeller boya çıkarma çözeltisi içerisine konularak yıkama gerçekleştirildi. Bu işlem 15 ' şer dakika arayla 3 defa tekrarlandı. Buradan alınan jeller %5 glycerol de sabitleştirildi. Elektroforezmanlar 9 x 13 cm boyutlarında basılan fotoğraflar üzerinde değerlendirildi ( Kosmolak ve ark. 1980 ). Protein bantlarının nisbi mobilite değerleri hesaplanırken Low Moleculer Weight Standart M 5630 standart olarak kullanılmıştır. Standartın yapısındaki protein çeşitleri ve molekül ağırlıkları bilinmektedir. Bu standart çeşidin molekül ağırlık değerleri kullanılarak bilgisayar programı UviPhotoMW ile kendilenmiş mısır hatlarının genotiplerinin relatif mobilite değerleri hesaplanmıştır.

Gliadin band desenlerinin değerlendirilmesinde, her kendilenmiş hat genotipi için hesaplanan nispi mobilite (Rm) değerleri çizelge halinde düzenlenerek genotip formülleri elde edilmiştir. Genotip formülündeki bantların nisbi mobilite değerlerinden yararlanarak Bushuk ve Zilman (1978)'ın da kullandığı Fransız sistemine göre Rm değerleri 0-59 arası W (Omega) gliadin bölgesi, 59-74 arası  $\gamma$  (gama) gliadin bölgesi, 74-85 arası  $\beta$  (Beta) gliadin bölgesi ve 85-100 arası (alfa) gliadin bölgesi olarak tanımlandığı şekliyle alınmış ve bu bilgilerden yararlanarak ilgili örneğe ait gliadin bantlarının dağılım deseni belirlenmiştir (Motel ve ark., 1981 ve Lookhart ve ark., 1982).

### Sonuçlar ve Tartışma:

Denemede kullanılan 50 kendilenmiş mısır hattında; tepe püskülü çıkartma süresinin 66- 85 gün arasında değiştiği, ortalama olarak 77.7 gün olduğu; koçan püskülü çıkartma süresinin ise 63-82 gün arasında değiştiği ve ortalama olarak 75.6 gün olduğu hesaplanmıştır. Koçan püskülü ve tepe püskülü çıkartma sürelerinin daha önce çeşitli araştırmacılar tarafından tespit edilen sürelerden uzun olması; çalışmada kendilenmiş hatların kullanılması, bu hatların kendilenmesinden dolayı bazı hatlarda kendileme depresyonunun görülmesi ve çevre faktörlerindeki farklılıklardan kaynaklanmış olabilir.

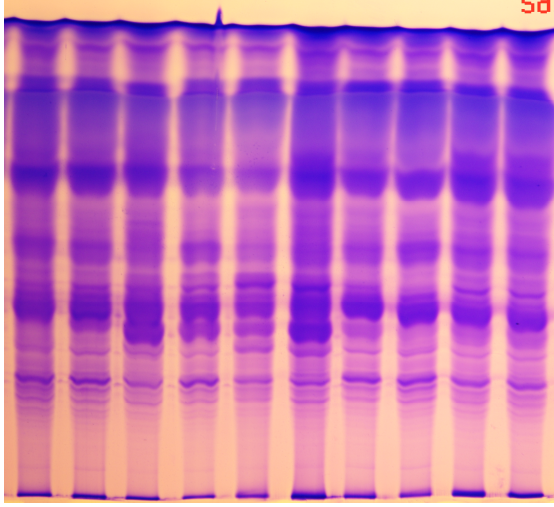
Hatların yaprak alanı değerlerinin  $204.75 \text{ cm}^2$  ile  $717.62 \text{ cm}^2$  arasında değiştiği ve  $534.51 \text{ cm}^2$  ortalama yaprak alanına sahip olduğu görülmüştür. Mısırdaki, özellikle slajlık mısır çeşitlerinde yüksek yaprak alanına sahip genotipler hem yüksek yeşil ot verimi hem de kaliteli slaj için istenen bir özelliktir. Sap çapının 1.23 cm ile 2.16 cm arasında değiştiği, ortalama sap çapının 1.69 cm olduğu; bitki görünümünün 2 ile 4 arasında değer aldığı ve ortalama olarak 3.02 olduğu tespit edilmiştir. Slajlık mısır çeşitlerinde sap çapının çok yüksek olması slaj kalitesini olumsuz etkilediği için fazla istenen bir özellik değildir.

Mısır çeşitlerinde tane verimi, slaj verimi ve özellikle yüksek slaj kalitesi için bitkilerde koçan uzunluğunun, koçanda tane sayısının ve ağırlığının fazla olması istenen özelliklerdir. Koçan uzunluğu yönünden hatlar değerlendirildiğinde; en küçük koçan uzunluğuna 6.50 cm ile SM 228 numaralı hat sahip olduğu, en büyük koçan uzunluğuna ise 21.00 cm ile SM 579 numaralı hattın sahip olduğu ve ortalama koçan uzunluğunun 12.47 cm olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda kendilenmiş mısır hatlarına ait bitkilerin koçanlarındaki tane sayısının ortalama 244.94 tane olduğu belirlenmiştir. Koçanda en az taneye 37 tane ile SM 252 hattının, en fazla taneye ise 475 tane ile SM 193 hattının sahip olduğu bulunmuştur. Kullanılan hatların bin tane ağırlıklarının ise 123.60 – 363.60g arasında değiştiği ve ortalama 247.39 g olduğu belirlenmiştir.

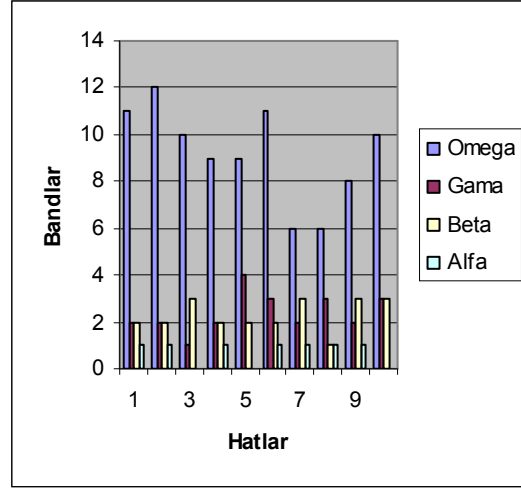
Sömek çapının 5 – 11 cm arasında değerler aldığı, ortalama sömek çapının 8.35 cm olduğu; sömek ağırlığının 3.00 – 53.40 g olduğu, ortalama sömek ağırlığının ise 21.13 g olduğu görülmüştür. Mısır koçanında sömek oranının düşük olması özellikle tane mısır çeşitlerinin geliştirilmesinde istenen bir özelliktir. Slajlık mısırdaki da yüksek koçan ağırlığı ancak düşük sömek çapı ve sömek ağırlığının koçandaki oranının düşük olması istenir.

Melez mısır çeşitlerinde yüksek tane verimi en önemli özelliktir. Slajlık mısır çeşitlerinde ise yüksek yeşil ot verimi yanında özellikle kaliteli slaj için yeşil ot içinde tane veriminin mümkün olduğunca yüksek olması istenir. Yapılan çalışma sonucunda mısır hatlarında ortalama tane veriminin 58.74 g olduğu belirlenmiştir. En düşük tane verimine 7.40 g ile SM 184 hattının, en yüksek tane verimine ise 131.10 g ile SM 214 hattının sahip olduğu tespit edilmiştir.

Denemeye alınan 50 kendilenmiş mısır hattının genotipleri gliadin protein bantları elektorforesis yöntemiyle incelenmiştir. Bu hatlar için elde edilen gliadin band desenleri ve bantların gliadin bölgelerindeki dağılım grafikleri aşağıda verilen şekillerde hazırlanmıştır ( 50 bitki için). Burada 10 bitkinin band deseni ve dağılım grafiği yer almaktadır.



Şekil 1. Kendilenmiş mısır hatlarının (1-10 numaralı) gliadin proteini band desenleri



Şekil 2. 1-10 numaralı hatlara ait bantların gliadin bölgelerindeki dağılım grafiği

Mısır hatlarının gliadin protein bantlarına ait elde edilen değerler incelendiğinde; kendilenmiş mısır hatlarında gliadin proteinlerinin band sayılarının 11 - 20 adet arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Genotiplerin nisbi mobilite değerleri 18 - 90 kDa arasında değişirken, gliadin bölgelerine göre bantların ağırlıklı olarak omega bölgesinde bulunduğunu bunu beta ve gama bölgelerinin izlediği tespit edilmiştir. Nisbi mobilite değerlerinin en düşük alfa bölgesinde olduğu bulunmuştur.

Gliadin proteini band yapısı bakımından genotipler kıyaslandığında 1, 49 ve 50 numaralı hatların, 3 ve 40 numaralı hatların, 6 ve 42 numaralı hatların, 9, 39, 22 ve 24 numaralı hatların, 13 ve 17 numaralı hatların, 14, 16, 18 ve 20 numaralı hatların, 19 ve 28 numaralı hatların, 25, 30 ve 32 numaralı hatların benzer bantları taşıdıkları gözlenmiştir. Bu genotiplerin incelenen morfolojik özellikleri karşılaştırıldığında bütün karakterlerde önemli derecede farklılıklar olduğu gözlenmiştir. Sap çapı, tane verimi, koçan uzunluğu, bin tane ağırlığı, sömek çapı, sömek ağırlığı, yaprak alanı gibi özellikler bakımından ortalamanın çok altında veya çok üstünde değerler alan hatların bazıları erkenci bazıları geçici olup aynı band desenine sahiptir. Hatlara ait bantların nisbi mobilite değerleri incelendiğinde; 1, 49 ve 50 numaralı hatların 20, 24, 25, 40 ve 40 kDa bantlarına, 3 ve 40 numaralı hatların 19, 30, 59, 76 ve 81 kDa bantlarına, 6 ve 42 numaralı hatların 21, 23, 26, 41, 57 ve 88 kDa bantlarına, 9, 39, 22 ve 24 numaralı hatların 39, 67, 75 kDa bantlarına, 13 ve 17 numaralı hatların 23, 61, 76 kDa bantlarına, 14, 16, 18 ve 20 numaralı hatlarında ise genel olarak 26, 33, 38, 50, 76 ve 83 kDa bantlarına, 19 ve 28 numaralı hatların 27, 49, 75 kDa bantlarına, 25, 30 ve 32 numaralı hatların 26, 34, 66, 79 ve 80 kDa bantlarına sahip oldukları diğer band değerlerinin ise genellikle birbirlerine yakın oldukları belirlenmiştir. Nisbi mobilite değerleri farklı bantların taşınması morfolojik karakterlerde çeşitlilik olmasına neden olabilir.

Yapılan değerlendirme sonucunda kendilenmiş mısır hatlarından SM 247, SM 252, SM 242, SM 61, SM 579, SM 245, SM 200, SM 184 ve SM 15'in protein band yapısı yönünden diğer hatlardan önemli düzeyde farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Bu hatların tepe püskülü çıkartma süresi ve koçan püskülü çıkartma süresi yönünden genelde geçici gruplarda yer aldığı, hatların; yaprak alanlarının, sap çaplarının, bitki görünüşlerinin, sömek çapı ve sömek ağırlıklarının genellikle ortalamanın üstünde olduğu tespit edilmiştir. Koçan uzunluğu, koçanda dane sayısı ve bin dane ağırlığı yönünden hatların performansları genel ortalamaya göre önemli oranda değişim göstermiş ve genel olarak da ortalamanın altında yer almıştır.



Dane verimi yönünden ise genelde hatların ortalamaya yakın değerlere sahip oldukları belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre bu hatların protein band dağılımı ve slajlık özellikleri yönünden diğer hatlardan önemli derecede farklı olduklarını göstermektedir.

Slajlık kalitesi bakımından hatların morfolojik özellikleri band yapıları birlikte incelendiğinde koçan püskülü çıkarma süresi en erken olan SM 30 ve SM 68 hatlarının 25, 27, 35, 48, 67 ve 79 kDa bandlarını ortak olarak taşıdıkları belirlenmiştir. Tepe püskülü çıkarma süresi en erken olan SM 158 ve SM 104 hatlarının ortak olarak 21, 25, 41, 53 ve 70 kDa bandlarına sahip oldukları tespit edilmiştir. Yüksek kaliteli ve verimli slajlar için hatların erkenci olmaları önem taşımaktadır. Sömek çapı, sömek ağırlığı ve sap çapı düşük olan mısır hatları slajlık olarak daha değerlidir. Sömek çapı ve sömek ağırlığı en az olan SM 8, SM 246 ve SM 134 hatlarının 23, 25, 31 ve 35 kDa bandlarını ortak olarak taşıdıkları belirlenmiştir. Sap çapı en düşük olan SM 45, SM 245, SM 21 ve SM 63 hatlarının genel olarak 21, 23, 27, 34, 41 veya 42, 46 veya 47, 57 veya 58, 82 kDa bandlarını taşıdıkları gözlenmiştir.

Mısır hatlarının slajlık olarak seçilmesinde yaprak alanı, bitki tane verimi, koçan uzunluğu, koçanda tane sayısı ve bin tane ağırlığı gibi özelliklerin ortalamasının üzerinde olmasına dikkat edilmektedir. Yaprak alanı en fazla olan SM 79 ve SM 579 hatlarının 18, 25, 30, 71, ve 88 kDa bandlarını, koçanda tane sayısı ve bitki tane verimi en yüksek olan SM 214 ile SM 193 hatlarının 24, 26, 59, 78 ve 84 kDa bandlarını, bin tane ağırlığı en fazla olan SM 61 ve SM 184 hatlarının 26, 37, 50 ve 77 kDa bandlarını, koçan uzunluğu en fazla olan SM 63 ve SM 243 hatlarının 23, 27, 46 ve 58 kDa bandlarını ortak olarak taşıdıkları belirlenmiştir.

Elde edilen bu verilere göre incelenen özellikler açısından benzer hatlarda nisbi mobilite değeri aynı olan bandların ortak olarak bulunması, karakterlerin ortaya çıkmasında bu bandların etkisinin olduğunu açıklayabilir. Bu nedenle band dağılımları ve taşıdıkları ortak bandları verilen bu hatların gelecekte slajlık mısır çeşidi geliştirmede uygun hatlar olabileceği düşünülebilir.

#### **Kaynaklar:**

- Anonim, 2000. World Maize Facts and Trends. Maize Seed Industries, CIMMYT, Meksika.
- Anonim, 2001. Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı (Mısır). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü T.T.S.M., Ankara.
- Anonim, 2004. TMO 2004 Yılı Hububat Raporu. Ankara
- Anonim, 2007. Dünya Hububat Pazarında Neredeyiz?, İzmir Ticaret Odası Ar& Ge Bülteni, İzmir, Mayıs-2007.
- Anonim, 2007. . FAOSTAT. Database. FAO İnternet Web Site ([www.fao.org](http://www.fao.org))
- Bushuk, W. ve Zillman, R.R. 1978. Wheat cultivar identification by gliadin electroforegrams. I. Apparatus, method and nomenclature. Can. J. Plant Sci. 58 : 505-515.
- Kosmolak, F. G. ve ark., 1980. A relationship between durum wheat quality and gliadin electrophoregrams. Ca. J. Plant Sci., 60 : 427- 432
- Lookhart ve ark., 1982. An improved method of standardizing polyacrylamide gel electrophoresis of wheat gliadin Proteins, Cereal Chem. , 59: 178-181.
- Mckee, G.W., 1964. E A Coefficient leaf area in hybrid corn. Argon. J., 56: 240.
- Motel, J. S. ve ark., 1981. Zentral Institut für Genetik und Kulturpflanzenforschung der Akademie der Wissenschaften der DDR, Corrensstrasse 3. 434 Gatersleben, DDR.
- Özgen, M. ve M., Türet., 1995. Bitki Islahı ve Gen Aktarımı Teknolojisi. Workshopp “Biyoteknoloji ve Bitki Islahı, 17-19 Nisan 1995, Gebze- Kocaeli, Bildiriler, Can Ofset, İzmir, 227-236.



## FARKLI KAYNAK VE DEĞİŞİK MİKTARLARDAKİ POTASYUMLU GÜBRELER VE MİKRO ELEMENTLERİN SİLAJİK MISIR VERİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Hosein Tabiehzad<sup>1</sup>, Esin Özkan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak ve Bitki Besleme Bölümü, Ankara

<sup>2</sup>Ankara Üniversitesi TGB, Ankara

Sorumlu Yazar: [esu0130nzkan@hotmail.com](mailto:esu0130nzkan@hotmail.com)

### Özet

Günümüzde birçok dünya ülkesinde olduğu gibi İran'da da hızlı nüfus artışı ve karşılanması gereken gıda ihtiyaçları nedeniyle bitkisel ve hayvansal üretim yönünde artış görülmüştür. Mısır, buğday, çeltik gibi protein yönünden zengin olan ürünlerin, verimlerinin artışına katkı sağlayabilmek için, mekanize edilebilir ve sürdürülebilir tarım çalışmalarında doğru amenajman ve yönetim ile tarladaki, toprak işleme alet ve ekipmanları, gübre, tohum, ilaçlama, su vb. öğelerin uygun zaman ve süreç içerisinde olmasına dikkat edilmelidir. Bu nedenle potasyumlu gübrelerden istifade etmek, bitkinin beslenme ihtiyaçlarını karşılamak üzere tarla yönetiminde bir seçenek olmaktadır.

Bu çalışmada sürdürülebilirlik açısından potasyumlu gübrelerin ve mikroelementlerin silajik mısır verimine etkileri araştırılmıştır. Araştırma tesadüfi bloklar halinde 10 işleme ve 3 tekrarlı olarak yapılmıştır. Deneme sıfır potasyum (şahit) ve potasyum kullanımı ile gerçekleştirilmiştir.

Toprak analiz sonuçlarına göre; potasyum klorür ve potasyum sülfat kaynaklarının kullanımında klorid ve sülfat elde edilmiştir. Potasyum ekim zamanından önce 3 kat ve kısmi ekimden sonra 3 kat olarak bitkiye verilmiştir. Buna ilaveten mikroelementler; demir, bor, manganez ve bakır söz konusu tarla denemesindeki toprağa ilave edilerek deneme kurulmuştur.

Bu araştırmanın sonucunda tüm işlemlerde silaj mısır tane verimi bakımından istatistiksel olarak ( $\alpha=0.01$ ) farklılık tesbit edilmiştir.

**Not:** Bu çalışma hiçbir yerde yayınlanmamıştır.

EFFECT OF DIFFERENT SOURCE AND DIFFERENT AMOUNT POTASSIUM  
FERTILIZERS AND MICROELEMENTS ON THE SILAGE CORN YIELD

<sup>1</sup> Hosein Tabiehzad

<sup>1</sup>Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Soil Science and Plant Nutrition, Ankara,  
Turkey

<sup>2</sup> Esin Özkan

<sup>2</sup> Ankara University, TGB Ankara, Turkey

Corresponding Author: esu0130nzkan@hotmail.com

### Summary

Today, in many countries worldwide as well as in Iran due to rapid population growth and crop and livestock production to meet the food needs to be increased. Corn, wheat, rice products that are rich in protein, such as, contribute to increase efficiencies in order to ensure that can be mechanized work towards sustainable agriculture and forest management, and management in the field, tillage tools and equipment, fertilizers, seeds, pesticides, water and so on. Make sure that the appropriate time and in the process the items. Therefore, to benefit from potassium fertilizers, farm management to meet the nutritional needs of the plant is an option.

In this study, corn silage yield in terms of sustainability investigate the effects of potassium fertilizers and micronutrients. Research into blocks of random zero yapılmıştır. Deneme 10 processing and three repetitions of potassium (witness), and carried out with the use of potassium.

Soil results indicate that potassium chloride and potassium sulfate, chloride and sulfate were obtained from the use of resources. After three times before sowing and planting potassium as 3 times the plant are partial. In addition, microelements, iron, boron, manganese and copper were added to the soil denemesindeki field experiment was established in question.

As a result of this research in terms of all transactions silage corn grain yield statistically ( $\alpha = 1\%$ ) difference has been found.

Note: This study was not published anywhere.

## 1. Giriş

Mısır (zeamays) gramine familyasından olup ılıman ve sıcak bölgelerin önemli tahıllarından sayılmaktadır. Mısır bitkisinden iki türlü yararlanılabilmektedir. Bunlardan birincisi mısır tanesi insan beslenmesinde (ekmek yapımı ve çerezlik olarak) doğrudan kullanıldığı gibi, yemeklik sıvı yağ, nişasta, glikoz ve yem sanayinde değerlendirilmektedir. İkincisi ise otsu gövdesi hayvan yemi olarak kullanılmaktadır (Şahin, 2001).

Mısır hemen hemen dünyanın her ülkesinde yetiştirilmekte olan bir ürün olup, dünyada yaklaşık 158 milyon hektarlık bir alanda üretim yapılmaktadır.

Son yıllarda mısır ekimi ve üretimi İran'da hızlandırılmıştır. İran Tarım Bakanlığının talimatıyla Toprak-Su Koruma Teşkilatı bu konuda çalışmalar yapmaktadır. Tarımsal verimliliğin artırılması ve birim alanda en fazla ürün alınabilmesi için, tarımsal girdilerin iyi ve dengeli kullanılması özellikle üretim sürecinde çok önemlidir.

Mısır killi topraklardan kumlu topraklara kadar değişik bünyeli topraklara ekilebilmektedir. Orta tekstürlü topraklarda ve profili derin olan arazilerde iyi ürün vermektedir. Bu bitki, verimli topraklarda daha iyi mahsul vermektedir.

Mısır bitkisinin besin ihtiyaçları diğer bitkilere göre farklılık arz etmektedir. Mısır potasyuma azottan daha fazla ihtiyaç duyar. Potasyum noksanlığı mısır bitkisinde renk azalması (solgunluğu), kloroz veya sarı renk, yaprak kenarlarında yanıklar ve bitkide kırmızı lekelerle ortaya çıkmaktadır. Bu durumda bitki genelde zayıf ve hastalıklara karşı duyarlı olmaktadır. Potasyum bitki bünyesinde hareketli olduğu için eksiklik belirtileri önce yaşlı yapraklarda görülür.

Ayrıca potasyum 60 civarında bitkisel enzimin faaliyetinde görev almaktadır. Özellikle ATP enziminin faaliyeti üzerine etki etmekte, stomaların açılıp kapanmasında, fotosentez olayında görev almaktadır.

## 2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, Urmiye İlinin Tarımsal Araştırma Müdürlüğüne Hoy İlindeki tarım istasyonunda iki yıl boyunca yürütülmüştür. Araştırmada karma toprak numuneleri alınarak (0-30cm), örneklerde potasyum miktarının hangisinde azaldığı tespit edilmiş (170ppm) ve az olan örnekler seçilerek deneme için ayrılmıştır. Daha sonra, rutin toprak analizleri yapılmıştır. Toprak hazırlığı ve işlenmesi sonbaharda yürütülmüştür.

Deneme tesadüfi bloklar halinde 10 işlem ve 3 tekerrürlü olarak parsellere ayrılmıştır. Parsel boyutları 4x4m ve ara mesafe 4m olarak belirlenmiştir. Denemede yapılan rutin toprak analizinden sonra, gübreler elle parsellere uygulanmıştır. Uygulanan işlemler sırasıyla;

T1= N.P Azotlu fosforlu gübre (toprak analizine göre)

T2= T1 + Mikroelementler kullanımı (toprak analizine göre)

T3= T1 + K1 Potasyum kullanımı potasyum sülfat kaynağından (toprak analizine göre)

T4= T1 + K1 Potasyum kullanımı potasyum klorür kaynağından (toprak analizine göre)

T5= T2 + K1 Potasyum kullanımı potasyum sülfat kaynağından (toprak analizine göre)

T6= T2 + K1 Potasyum kullanımı potasyum klorür kaynağından (toprak analizine göre)

T7= T2 + K2 Potasyum kullanımı 2 kat potasyum sülfat kaynağından (toprak analizine göre)

T8= T2 + K2 Potasyum kullanımı 2 kat potasyum klorür kaynağından (toprak analizine göre)

T9= T2 + K3 Potasyum kullanımı 3 kat potasyum sülfat kaynağından +100 kg/ha MN Sülfat (toprak analizine göre)

T10= T2 + K3 Potasyum kullanımı 3 kat potasyum klorür kaynağından +100 kg/ha MN (toprak analizine göre)

şeklinde olmuştur.

Çeşit olarak 104 silajik mısır kullanılmıştır. Bütün işlemlerde toprak hazırlığı aynı şekilde yapılmıştır. Her parsel 18 m<sup>2</sup> lik alanı kapsamaktadır. Azotlu gübre üre kaynağından, fosforlu gübre triple fosfattan, potasyum sülfat gübresinden ise N, P, K olarak istifade edilmiştir. Ayrıca, borik asit, bakır, çinko, mangan gibi mikroelementler toprak analizine göre kullanılmıştır.

Hasat zamanı her parsel kenarından 50cm dikkate alınmamıştır. Parsel kenar etkisini ortadan kaldırmak için, verim kg/ha olarak hesaplanmıştır.

Tablo1: Deneme yerinin toprak analiz sonuçları

Derinlik	EC dS/m	pH	TNV %	P mg/kg	K mg/kg	OC %	Tekstür	Mg mg/kg	Ca mg/kg	Fe mg/kg	Mn mg/kg	Zn mg/kg	Cu mg/kg
0-30	0,88	7,8	12	7,4	160	0,7	L	4	4	3,48	2,90	0,34	2,32

Tablo2: Gübre kullanımı işlemlerine göre mısır verimi CV=%14,11

İşlemler	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Verim	4737	4253	5707	3817	6700	5067	7387	5733	7403	6132
LSD %	BCD	CD	ABCD	D	AB	AB	A	BCD	A	ABC

### 3.Sonuç ve Öneriler

Araştırmanın sonuçlarına göre; işlemlerde istatistiki bakımdan  $P < 0,01$  anlamlı bulunmuştur. En fazla silajik mısır verimi T9 işleminden elde edilmiştir ( potasyum kullanımı 3 kat potasyum sülfat kaynağından toprak analizine göre + 100kg/ha MN sülfat kullanımı). Ortalama verim 7403 kg/ha olmuştur ve çiftçi verimine göre 2666 kg/ha daha fazla ürün elde edilmiştir. Bu verimi 2. olarak T7 işlemi takip etmiştir.

## 4.Kaynaklar

D. EŞİYOK, M. Kadri BOZOKALFA, A. UĞUR, 2004. Farklı Lokasyonlarda Yetiştirilen Şeker Mısır (*Zea mays L. var. saccharata*) Çeşitlerinin Verim Kalite ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Determination of Yield Quality and Some Plant Characteristic of Some Sweet Corn (*Zea mays L. var. saccharata*) Varieties in Different Locations... Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2004, 41 (1) ISSN 1018-8851.

ERDAL, İ., M. A. BOZKURT ve K. M. ÇİMRİN,2000. Hümik Asit ve Fosfor Uygulamalarının Mısır Bitkisinin (*Zea mays L.*) Fe, Zn, Mn ve Cu İçeriği Üzerine Etkisi . Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Toprak Bölümü-Van.2000, 6 (3), 91-96.

H. GEREN, R. AVCIOĞLU, B. KIR,G. DEMİROĞLU, A. C. CEVHERİ,M.YILMAZ,2003.

İkinci Ürün Silajlık Olarak Yetiştirilen Bazı Mısır Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2003, 40(3):57-64 ISSN 1018-8851.

İ. TURGUT, A. BALCI,2002. Bursa Koşullarında Değişik Ekim Zamanlarının Şeker Mısırı (*Zea mays saccharata Sturt.*) Çeşitlerinin Taze Koçan Verimi İle Verim Öğeleri Üzerine Etkileri. Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg., (2002) 16(2): 79-91.

N.ÖZGÜVEN, A. V. KATKAT,2001. Artan Miktarlarda Uygulanan Çinkonun Mısır

Bitkisinin Verim ve Çinko Alımı Üzerine Etkisi. Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg., (2001) 15:85-97

## FARKLI AZOT DOZLARININ MISIRDA (*Zea mays* L.) BAZI FİZYOLOJİK ÖZELLİKLER VE VERİM ÜZERİNE ETKİLERİ

M. Melis TUNALI<sup>1</sup>, Emine BUDAKLI ÇARPICI<sup>2</sup> Necmettin ÇELİK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mısır Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Sakarya

<sup>2</sup>Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa

Sorumlu Yazar: mmeliss@gmail.com

### ÖZET

Bu araştırma, Bursa Ekolojik koşullarında farklı azot dozlarının mısır bitkisinde bazı fizyolojik özellikler ile verim üzerine etkilerini incelemek amacıyla yürütülmüştür.

Araştırmada materyal olarak Shemal mısır çeşidi kullanılmış ve beş farklı azot dozu (0, 24, 32, 40 ve 48 kg/da) ele alınmıştır. Denemeler Tesadüf Blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak 2011 ve 2012 yıllarında, Uludağ Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde yapılmıştır. Denemede, silking ve R2 gelişme dönemlerinde klorofil içerikleri (SPAD Değeri), yaprak alanları ve nispi büyüme oranı ile hasat döneminde bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, koçanda sıra sayısı, koçanda tane sayısı ve tane verimi özellikleri incelenmiştir.

İki yıllık araştırma sonuçlarına göre artan azot dozlarının koçanda sıra sayısı hariç incelenen tüm özellikler üzerine etkisi genel olarak olumlu olmuş ve en yüksek tane verimi 40 ve 48 kg /da azot uygulamalarından elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Mısır, azot, yaprak alanı, klorofil içeriği, nispi büyüme oranı, tane verimi, gelişme dönemleri

### ABSTRACT

#### THE EFFECTS OF NITROGEN RATES ON SOME PHYSIOLOGICAL TRIATS AND YIELDS OF MAIZE (*Zea mays* L.)

This study was conducted at Bursa ecological conditions in order to examine the effects of different nitrogen rates on some physiological traits and yields of maize.

The variety, Shemal was used as plant material and it was treated with five rates of nitrogen (0, 24, 32, 40 ve 48 kg/da). The experiments were set up by completely randomized block design with three replications at Agricultural Research and Application Center, Uludag University, during 2011 and 2012 years. In the experiment, chlorophyll contents (SPAD values), leaf areas and relative growth rates were examined at silking and R2 growth stages, and the plant height, first ear height, row numbers/ear, kernel numbers/ear and grain yields were examined at harvest.

Two-year results showed that the effects of nitrogen applications were of significance on all the traits examined except that row number/ear, and the 40 and 48 kg/da rates of nitrogen produced the highest grain yield.

**Keywords:** Maize, nitrogen, leaf area, chlorophyll content, relative growth rate, grain yield, growth stages.



## GİRİŞ

Mısır üretiminde azotlu gübre uygulamalarının çok önemli bir yeri vardır. Ancak, uygulanacak optimum gübre dozu ekolojik koşullara, agronomik uygulamalara ve yetiştirilen çeşide göre farklılıklar göstermektedir. Bu nedenle bir bölgede yetiştirilecek bir mısır çeşidinin optimum azotlu gübre ihtiyacının mutlaka araştırmalarla ortaya konması gerekmektedir. Azot toprakta çok hızlı kayba uğrayan bir bitki besin elementidir. Bilindiği gibi mısır bitkisinin de içinde bulunduğu tahıllarda uygulanan azotun büyük bir bölümü (yaklaşık % 67) değişik şekillerde topraktan uzaklaşmakta ve bitkilere hiçbir yarar sağlamamaktadır.

Azot, özellikle protein, DNA, RNA ve klorofil gibi metabolizma için çok önemli olan bileşiklerin yapısında yer almaktadır (Çokkızgın, 2002).

Dane mısırdaki azot dozlarının verim, verim komponentleri ve bazı fizyolojik özellikler üzerine etkisine ilişkin olarak yapılan çalışmalarda bölgelere göre değişen sonuçlar elde edilmiştir. (Bangarwa ve ark., 1993; Serin ve Sade, 1995; Ülger ve ark., 1996; Gözübenli, 1997; Uslu, 1999; Mkhabela ve ark., 2001; Çokkızgın, 2002; Ayub ve ark., 2003; Alıcı, 2005; Celep, 2006; Wajid ve ark., 2007; Yürürdurmaz, 2007; Rostami ve ark., 2008; Amanullah ve ark., 2009; Hokmalipour ve Darbandi, 2011).

Bitkilerin sahip olduğu fizyolojik olayların, doğal yetiştirme ortamlarında dış faktörlerle olan ilişkilerini ve bu ilişkilerin boyutlarını belirlemek, ürün üretim amenajmanı açısından büyük fırsatlar sunmaktadır. Bitkilerin yetiştiği ortamlarda yapılacak iyileştirmeler, fizyolojik olaylarda, özellikle nicelik boyutunda değişikliklere neden olmaktadır. Eğer, fizyolojik olaylar arzulan yönde değişim gösterirse, verim veya kalitede olumlu gelişmeler sağlanabilir. Bu noktadan hareketle, bu çalışmada Güney Marmara Bölgesi'nde farklı azotlu gübre dozlarının mısırdaki bazı fizyolojik özellikler ve verim üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma 2011 ve 2012 yıllarında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi Deneme alanlarında yürütülmüştür. Bölgenin uzun yıllara (1928-2010) ait altı aylık ortalama sıcaklık değeri 20.8 °C'dir. 2011 ve 2012 yıllarında denemenin yürütüldüğü altı aylık dönemlere ait ortalama sıcaklık değerleri sırasıyla 20.6 °C ve 22.5 °C olup ilk yıl uzun yıllar ortalaması ile hemen hemen aynı ikinci yıl ise uzun yıllar ortalamasından yüksek olmuştur. Altı aylık toplam yağış miktarı 2011 yılında 221.9 mm olup bu değer uzun yıllar ortalaması (229.6 mm) ile hemen hemen aynıdır. 2012 yılında ise toplam yağış miktarı 144.2 mm olup, uzun yıllar ortalamasının oldukça altında kalmıştır.

Araştırma, tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Denemede Shemal mısır çeşidi kullanılmış ve 5 farklı azot dozu (0, 24, 32, 40 ve 48 kg/da) ele alınmıştır. Azotlu gübre olarak üre (% 46 N) kullanılmış azot dozlarının yarısı ekimle birlikte diğer yarısı bitkiler 40-50 cm boylandığında toprağa verilmiştir. Denemede alt parsel büyüklüğü 35 m<sup>2</sup> olarak belirlenmiş ve her bir alt parselde 70 cm sıra arası ve 20 cm sıra üzeri mesafelerle 10 sraya ekim yapılmıştır. Deneme alanında 2010 ve 2011 yıllarının sonbaharında kulaklı pullukla derin sürüm yapılmış ve 2011 ve 2012 yılı ilkbaharına kadar boş bırakılmıştır. İlkbaharda yüzlek bir sürüm yapıldıktan sonra diskaro çekilmiştir. Ekimden önce temel gübre olarak dekara 10'ar kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve K<sub>2</sub>O gübreleri serpmeye olarak verilmiş, ardından toprak frezesi geçirilmiştir. Ekim markörle açılan çizilere 2011 ve 2012 yıllarında Mayıs ayında elle yapılmıştır.

Araştırmada silking ve R2 gelişme dönemlerinde rastgele seçilen dört bitkide yaprak alanını belirlemek amacıyla yaprak en ve boy ölçümleri yapılmış ve ardından elde edilen veriler kullanılarak yaprak alanı hesaplanmıştır (Tollenaar, 1992). Ayrıca söz konusu gelişme dönemlerinde klorofil içeriklerini belirlemek amacıyla SPAD-502 aleti kullanılarak her

parselde dört adet bitkinin koçan yapraklarında ölçümler yapılmış ve ortalamaları alınmıştır. Yine bu gelişme dönemlerinde alınan bitki örnekleri 78 °C'de 48 saat kurutulmuş ve ardından tartılarak bitki kuru ağırlıkları belirlenmiştir. Elde edilen bitki kuru ağırlığı değerleri kullanılarak nispi büyüme oranları Neto ve ark. (2004)'na göre hesaplanmıştır. Araştırmada hasat döneminde bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, koçanda sıra sayısı ve koçanda tane sayısı gibi özellikler için ölçüm ve hesaplamalar yapılmıştır. Denemede her iki yılda da Ekim ayında her parselde kenar tesirleri bırakıldıktan sonra geriye kalan 1.4 x 4= 5.6 m<sup>2</sup> alandaki bitkilerin koçanları elle toplanmış ve ardından koçan harman makinesinde harmanlanmış ve nem içerikleri belirlenmiştir. Tane veriminin hesaplanmasında % 15 nem esas alınmıştır.

Denemeden elde edilen iki yıllık veriler birleştirilmiş ve "Tesadüf Blokları Deneme Deseni"ne uygun olarak varyans analizine tabi tutulmuşlardır (Turan, 1995). Bütün hesaplamalar bilgisayarda MINITAB ve MSTAT-C paket programlarından faydalanılarak yapılmıştır. Önemlilik testlerinde % 1 ve % 5, farklı grupların belirlenmesinde ise % 5 olasılık düzeyinde Asgari Önemli Fark testinden yararlanılmıştır.

### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Varyans analiz sonuçlarına göre; Shemal mısır çeşidinde azot dozlarının tane verimi ile Silking ve R2 gelişme dönemlerinde tespit edilen klorofil içerikleri (SPAD değeri) ve yaprak alanları üzerine etkileri % 1 düzeyinde çok önemli olurken, bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, koçanda tane sayısı ve nispi büyüme oranı üzerine etkileri % 5 düzeyinde önemli olmuştur. Denemenin yürütüldüğü yıllar arasında da ilk koçan yüksekliği, koçanda tane sayısı ve nispi büyüme oranları bakımından % 5, silking ve R2 gelişme dönemlerinde tespit edilen klorofil içerikleri bakımından ise % 1 düzeyinde çok önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır.

#### Klorofil içeriği (SPAD değeri)

Ölçüm yapılan her iki gelişme döneminde de artan azot dozları klorofil içeriklerini önemli ölçüde etkilemiştir. Silking ve R2 gelişme dönemlerinde en yüksek klorofil içerikleri (53.47 ve 54.88) denemede kullanılan en yüksek azot dozundan (48 kg N/da) elde edilirken, en düşük klorofil içerikleri (37.32 ve 38.25) ise azotsuz parsellerde tespit edilmiştir. (Çizelge 1). Azot dozlarındaki artışın bitkilerin klorofil içeriklerinde önemli artışlara neden olduğu Rostami ve ark. (2008) ve Hokmalipour ve Darbandi (2011) tarafından da bildirilmiştir.

#### Yaprak alanı (cm<sup>2</sup>/bitki)

Genel olarak artan azot dozlarının silking ve R2 gelişme dönemlerinde bitki başına tespit edilen yaprak alanları üzerine etkileri olumlu yönde olmuştur. Silking gelişme döneminde en yüksek yaprak alanı 6237.1 cm<sup>2</sup>/bitki ile 40 kg/da azot dozundan, en düşük değerler ise 0 ve 24 kg/da azot uygulamalarından elde edilmiştir. R2 gelişme döneminde ise en yüksek yaprak alanı 48 kg/da azot dozundan elde edilmiş ve bunu 40 kg/da azot uygulaması izlemiştir. Bu gelişme döneminde de en düşük değer azotsuz parsellerde tespit edilmiştir (Çizelge 1). Elde ettiğimiz sonuçlar, bu konuda çalışan araştırmacıların farklı gelişme dönemlerinde azotun yaprak alanı üzerindeki olumlu etkileri ile benzerlik göstermiştir (Çokkızgın, 2002; Ayub ve ark., 2003; Amanullah ve ark., 2009).

#### Nispi büyüme oranı (g.g<sup>-1</sup>gün<sup>-1</sup>)

Bitki topluluklarının belirli zaman dilimleri arasında ortaya koydukları büyüme değerleri, onların fizyolojik aktivite güçlerinin bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir. Araştırmada silking ve R2 gelişme dönemleri arasında tespit edilen nispi büyüme oranları üzerine azot dozlarının etkisi istatistiki anlamda % 5 düzeyinde önemli olmuş ve en yüksek nispi büyüme oranı en yüksek azot dozundan elde edilmiştir (Çizelge 1). Azot dozlarının nispi

büyüme oranı üzerine etkilerine ilişkin yapılan çalışmalarda mısır bitkisinin gelişme dönemine bağlı olarak farklı sonuçların elde edildiği, ancak genel olarak azotun olumlu yönde etki yaptığı tespit edilmiştir (Uslu, 1999; Çokkızgın, 2002; Budaklı Çarpıcı, 2009).

**Çizelge 1. Silking ve R2 Gelişme Dönemlerinde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Klorofil İçerikleri (SPAD Değerleri), Yaprak Alanları (cm<sup>2</sup>/bitki) ve Nispi Büyüme Oranları (g.g<sup>-1</sup>gün<sup>-1</sup>)**

Azot Dozları (kg/da)	Klorofil içeriği (SPAD değeri)		Yaprak Alanı (cm <sup>2</sup> /bitki)		Nispi büyüme oranı (g.g <sup>-1</sup> gün <sup>-1</sup> )
	Silking	R2	Silking	R2	
0	37.32 d	38.25 d	4823.0 c	3900.9 d	0.0225 b
24	45.42 c	44.73 c	4870.1 c	5036.0 c	0.0255 b
32	47.09 bc	48.71 bc	5346.3 bc	5422.2 bc	0.0312 ab
40	49.35 b	51.03 ab	6237.1 a	6179.9 ab	0.0378 ab
48	53.47 a	54.88 a	5905.2 ab	6301.8 a	0.0400 a

\* Azot dozlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

### Bitki boyu (cm)

Araştırmada artan azot dozlarının bitki boyu üzerine etkisi olumlu olmuş ve en yüksek bitki boyu 270.21 cm ile en yüksek azot dozundan elde edilmiş ve bu değeri sırasıyla 40 ve 32 kg/da azot dozları izlemiştir (Çizelge 2). Azotlu gübrelemenin mısır çeşitlerinin bitki boyu üzerindeki olumlu etkileri birçok araştırmacı tarafından da bildirilmiştir (Serin ve Sade, 1995; Gözübenli, 1997; Uslu, 1999; Ayub ve ark., 2003; Wajid ve ark., 2007).

### İlk koçan yüksekliği (cm)

İlk koçan yüksekliği üzerine azot dozlarının etkisi istatistiki anlamda % 5 düzeyinde önemli olmuş ve en yüksek değerler 40 ve 48 kg/da azot dozlarından elde edilmiştir. En düşük değerler ise azot uygulaması yapılmayan parsellerde tespit edilmiştir (Çizelge 2). Elde ettiğimiz bu sonuçlar, bazı araştırmacıların sonuçları ile benzerlik, bazılarınıninki ile farklılık göstermiştir. Örneğin, Uslu (1999) yaptığı bir çalışmada azot dozlarının (0, 15, 25 ve 35 kg/da) ilk koçan yüksekliği üzerindeki etkilerinin önemli olduğunu ve en yüksek değerlerin 101.433 cm ve 102.842 cm ile 25 ve 35 kg/da azot dozlarında tespit edildiğini bildirmiştir. Bizim bulgularımız, bu araştırmanın bulguları ile büyük bir benzerlik göstermektedir. Diğer taraftan, Çokkızgın (2002) ise azot dozunun artmasıyla birlikte koçanların daha alt seviyelerde oluştuğunu bildirmiştir. Bu sonuçlar ise bizim bulgularımızla tezatlık oluşturmuştur. Bu durumun, kullanılan çeşidin, uygulamaların ve ekolojik koşulların farklılığından ileri geldiği düşünülebilir.

### Koçanda sıra sayısı (adet/koçan)

Azot dozlarının koçanda sıra sayısı üzerine etkileri istatistiki anlamda önemsiz olmuş ve genel olarak koçanda sıra sayıları 14.2-14.8 adet/koçan arasında değişmiştir (Çizelge 2). Elde ettiğimiz sonuçların aksine bazı araştırmacılar azot dozunun artması ile koçanda sıra sayısının arttığını tespit edilmiştir (Çokkızgın, 2002 ve Alıcı, 2005).

### Koçanda tane sayısı (adet/koçan)

Koçanda tane sayısı üzerine artan azot dozlarının etkisi olumlu olmuş ve bunun sonucunda da en yüksek tane sayısı 655.11 adet/koçan ile en yüksek azot dozundan elde edilmiştir. Bu azot dozunu 606.53 adet/koçan ile 40 kg N/da dozu takip etmiştir. En düşük koçanda tane sayısı ise 538.40 adet/koçan ile azot uygulaması yapılmayan parsellerde tespit edilmiştir (Çizelge 2). Azot dozlarındaki artışın koçanda tane sayısında önemli artışlara neden olduğu Çokkızgın (2002) tarafından da bildirilmiştir.

**Çizelge 2. Dane Mısırdaki Farklı Azot Dozlarından Elde Edilen Bitki Boyu (cm), İlk Koçan Yüksekliği (cm), Koçanda Sıra Sayısı (adet/koçan), Koçan Tane Sayısı (adet/koçan) ve Tane Verimi (kg/da) Değerleri**

Azot Dozları (kg/da)	Bitki Boyu (cm)	İlk koçan yüksekliği (cm)	Koçanda sıra sayısı (adet/koçan)	Koçanda tane sayısı (adet/koçan)	Tane verimi (kg/da)
0	231.09 b	85.50 b	14.20	538.40 c	786.9 b
24	250.09 ab	97.66 ab	14.20	558.15 bc	806.0 b
32	248.56 ab	96.70 ab	14.32	550.37 bc	899.3 b
40	255.38 ab	103.14 a	14.80	606.53 ab	1132.5 a
48	270.21 a	109.90 a	14.40	655.11 a	1114.8 a

\* Azot dozlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harf taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

### Tane verimi (kg/da)

Azot dozları tane verimlerini olumlu yönde etkilemiştir. Genel olarak artan azot dozları tane verimini arttırmış ve en yüksek tane verimleri 40 ve 48 kg N/da dozlarından elde edilmiştir (Çizelge2). Azotlu gübrelemenin mısır çeşitlerinin tane verimi üzerindeki olumlu etkileri birçok araştırmacı (Bangarwa ve ark., 1993; Ülger ve ark., 1996; Gözübenli 1997; Uslu, 1999; Mkhabela ve ark., 2001; Çokkızgın, 2002; Celep, 2006; Wajid ve ark., 2007; Yürürdurmaz, 2007; Hokmalipour ve Darbandi, 2011) tarafından da bildirilmiştir.

### SONUÇ

Araştırmadan elde edilen veriler bir bütün olarak değerlendirildiğinde genel olarak artan azot dozlarının mısır bitkisinin koçanda sıra sayısı hariç incelenen tüm özellikler üzerine etkileri olumlu yönde olmuş ve en yüksek tane verimleri 40 ve 48 kg/da azot dozlarından elde edilmiştir. Benzer ekolojilerde dane mısır yetiştiriciliğinde yüksek verim elde etmek için gübre maliyetleri de dikkate alınarak 40 kg/da azot uygulaması önerilebilir.

### TEŞEKKÜR

Bu çalışma, TÜBİTAK (TOVAG 1110411) tarafından desteklenen hızlı destek projesinin bir bölümünü içermektedir. Çalışmanın yürütülmesinde maddi destek sağlayan TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

### KAYNAKLAR

- Alıcı, S. 2005. Kahramanmaraş koşullarında farklı azot dozları ile sıra üzeri ekim mesafelerinin II. ürün mısır (*Zea mays* L.) bitkisinde verim, verim unsurları ve bazı tarımsal karakterlere etkisi üzerine bir araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Yayınlanmamış), Adana, 137 s.
- Amanullah, M.J. Hassan, K. Nawab And A. Alı 2007. Response of specific leaf area (SLA), leaf area index (LAI) and leaf area ratio (LAR) of maize (*Zea mays* L.) to plant density, Rate and Timing of Nitrogen Application. World Appl. Sci. J., 2(3):235-243.
- Ayub, M., Ahmad, R., Nadeem, M.A., Ahmad, B., Khan, R.M.A. 2003. Effect of different levels of nitrogen and seed rates on growth, yield and quality of maize fodder. Pak. J. Agri. Sci., 40: (3-4).
- Bangarwa, A.S., W.S. Kairon and B.S. Mor 1993. Effect of plant density and levels of nitrogen on the growth analysis of winter maize (*Zea mays* L.). Crop Res. Hisar., 6(1):5-16.
- Budaklı Çarpıcı, E., 2009. Bitki yoğunluğu ve farklı miktarda azot uygulamalarının stres fizyolojisi açısından silajlık mısır yetiştiriciliğinde değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bursa, 300 s.

- Celep, H. 2006. Mısır bitkisinin bazı karakterlerine ön bitki ve farklı azot dozlarının etkisi. Yüksek Lisans Tezi, KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Çokkızgın, A. 2002. Kahramanmaraş koşullarında farklı azot dozları ile sıra üzeri ekim mesafelerinin II. ürün mısır (*Zea mays* L.) bitkisinde verim, verim unsurları ve fizyolojik özelliklere etkisi. Yüksek Lisans Tezi, KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Gözübenli, H. 1997. Değişik azot uygulamalarında ikinci ürün olarak yetiştirilen bazı mısır genotiplerinin azot kullanım etkinliğinin saptanması. Doktora Tezi. ÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Adana.
- Hokmalipour, S. Darbandi, M.H. 2011. Effects of nitrogen fertilizer on chlorophyll content and other leaf indicate in three cultivars of maize (*Zea mays* L.). World Applied Sciences Journal, 15(12): 1806-1811.
- Mkhabela, M.S., Mkhabela, M.S., Pali-Shikhulu, J. 2001. Response of maize (*Zea mays* L.) cultivars to different levels of nitrogen application in Swaziland. Seventh Eastern and Southern Africa Regional Maize Conference, 11-15 February.
- Neto, A.D.A., J.T. Prisco, J. Enéas-Filho, C.F. Lacerda, J.V. Silva, Ph.A. Costa And E. Gomes-Filho 2004. Effects of salt stress on plant growth, stomatal response and solute accumulation of different maize genotypes. Braz. J. Plant Physiol., 16(1):31-37.
- Rostami, M., A.R. Koocheki, M.N. Mahallati and M. Kafi 2008. Evaluation of chlorophyll meter (SPAD) data for prediction of nitrogen status in corn (*Zea mays* L.). American-Eurasian J. Agric. & Environ.Sci., 3(1):79-85.
- Serin, I., Sade, B. 1995. The effects of different N and K doses on grain yield, canopy character and crude protein rate of hybrid TTM 813 corn cultivars (*Zea mays* L.). Selçuk Univ. Agric. Fac. J., 6: 103-115.
- Tollenaar, M. Is low plant density a stress in maize? Maydica, Bergamo, v. 37, n. 2, p. 305-311, Mar. 1992.
- Turan, Z.M. 1995. Araştırma ve deneme metodları. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Notları No:62, Bursa, 121s.
- Uslu, Ö.S. 1999. Farklı azot dozlarının Kahramanmaraş şartlarında ikinci ürün olarak yetiştirilen mısır (*Zea mays* L.) bitkisinde büyüme ve fizyolojik özelliklere etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Yayınlanmamış), Kahramanmaraş, 105 s.
- Ülger, A.C., Tansı, V., Sağlamtimur, T., Kızıllışımşek, M., Çakır, B., Yücel, C., Baytekin, H., Öktem, A. 1996. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ikinci ürün mısırdaki bitki sıklığı ve azot gübrelemesinin tane ve hasıl verimi ve bazı tarımsal karakterlerine etkisi üzerinde araştırmalar. Başbakanlık Güneydoğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma Dairesi Başkanlığı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) Tarımsal Araştırma İnceleme ve Geliştirme Proje Paketi. GAP Yayınları No: 94, Adana.
- Wajid, A., Ghaffar, A., Maqsood, M., Hussain, K., Nasim, W. 2007. Yield response of maize hybrids to varying nitrogen rates. Pak. J. Agri. Sci., 44: (2).
- Yürürdurmaz, C., 2007. Kahramanmaraş koşullarında farklı gübre dozlarının değişik mısır çeşitlerine etkisinin saptanması ve ceres-maize bitki büyüme modelinin değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Yayınlanmamış), Adana, 205 s.

**1. Diyarbakır Koşullarına Uygun Şeker Mısır (*Zea Mays* L. *Saccharata* Sturt.) Çeşitlerinin Belirlenmesi**

Önder Albayrak, Cuma Akıncı, Mehmet Yıldırım

**2. Samsun Koşullarında Bazı Arpa (*Hordeum Vulgare* L.) Çeşitlerinin Verim Ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi**

Abdulveli Sirat, İsmail Sezer

**3. Kendilenmiş Mısır Hatlarının Morfolojik Ve Elektroforetik Karakterizasyonu**

Gülsemin Savaş, Kayıhan Z. Korkut

**4. Türkiye’de Yulafla İlgili Yapılan Araştırmalar**

Ziya Dumlupınar, Cengiz Yürürdurmaz, Tevrican Dokuyucu, Aydın Akkaya

**5. Kuru Koşullarda Farklı Ön Bitkilerin Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum Aestivum* L.) Çeşitlerinin Bitkisel Özellikleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi**

Alaettin Keçeli, Saime Ünver, İkincikarakaya

**6. Alkali Topraklarda Yapraktan Uygulanan Mikro Besin Elementlerinin Mısıra Etkisi**

Yakup Onur Koca, Osman Ereku, Aydın Ünay, İlkay Yavaş

**7. Farklı Su Ve Azot Dozlarının Birinci Ürün Mısır (*Zea Mays* L.) Çeşitlerinde Tane Verimi Ve Kalitesi Üzerine Etkisi<sup>1</sup>**

Yakup Onur Koca, Osman Ereku, Aydın Ünay, İlkay Yavaş



**8. Mısır (*Zea Mays L.*)/ Baklagil Birlikte Ekim Sisteminde Baklagilerin Mısır Bitkisinin Verim Ve Verim Ögelerine Etkisi**

Nuri Yılmaz, Emrah Ertürk

**9. Kuraklık Zararının Tahıllarda Gelişim Üzerine Etkisi**

Murat Olgun, Nihal Kayan

**10. Diyarbakır Sulu Koşullarında Ekmeklik Buğday(*Triticum Aestivum L.*) Genotiplerinin Tane Verimi Ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi**

Yusuf Doğan, Enver Kendal

**11. Kaynama Süresinin Şeker Mısırın Şeker İçeriğindeki Değişime Etkisi**

Burhan Kara

**12. Afyonkarahisar Koşullarında Mısırın Tane Verimi Ve Büyüme Gün-Sıcaklık Dereceleri 2**

Burhan Kara, Kemal Utkugün

**13. Alkali Topraklarda Yapraktan Uygulanan Mikro Besin Elementlerinin Mısıra Etkisi<sup>3</sup>**

Yakup Onur Koca, Osman Ereku, Aydın Ünay, İlkay Yavaş

**14. Soğuşa Karşı Dayanıklılık Bakımından Yazlık, Kışık Ve Yazlık-Kışık Buğday Genotiplerinde, Ekim Tarihi Etkisinin İncelenmesi**

Marieh Javanil, Mehdi Taherl

**15. Farklı Kaynak Ve Değişik Miktarlardaki Potasyumlu Gübreler Ve Mikro Elementlerin Silajik Mısır Verimi Üzerine Etkileri**

<sup>2</sup> : Bu makale Yüksek Lisans tezinden hazırlanmıştır

<sup>3</sup> Çalışma BAP tarafından desteklenmiştir. B10014.

Hosein Tabiehzad, Esin Özkan

**16. Buğday (*Azer 2.*) Çeşitleri Tohum Miktarlarının Kuru Tarımda Verime Etkileri**  
Hosein Tabiehzad, Esin Özkan

**17. Türkiye’de Çeltik Üretimi Ve Kalitesi**

Ali Yiğit, Osman Ereku, Yakup Onur Koca

**18. Çeltikte Silisyum Ve Hastalık Kontrolü**  
Ali Yiğit, Osman Ereku, Yakup Onur Koca

**19. Alkali Topraklarda Yapraktan Uygulanan Mikro Besin Elementlerinin Mısıra Etkisi**

Yakup Onur Koca, Osman Ereku, Aydın Ünay, İlkay Yavaş

**20. Farklı Su Ve Azot Dozlarının Birinci Ürün Mısır (*Zea Mays L.*) Çeşitlerinde Tane Verimi Ve Kalitesi Üzerine Etkisi<sup>4</sup>**

Yakup Onur Koca, Osman Ereku, Aydın Ünay, İlkay Yavaş

**21. Buğday Çiminin (*Triticum Aestivum L.*) Antimikrobiyal Aktivitesinin Araştırılması**

Nuri Yılmaz, Gürkan Demirkol

**22. Ekmeklik Buğday Genotiplerinin Çiçeklenme Sonrası Klorofil İçeriği Değişimi Ve Bazı Tarımsal Özelliklerle İlişkileri**

Bilge Bahar, Mehmet Yıldırım, Önder Albayrak

<sup>4</sup> BAP tarafından desteklenmiştir (ZRF-10015).

**23. Farklı Ekmeklik Buğday (*Triticum Aestivum* L.) Çeşitlerinin Bursa Koşulları Altında Verim Ve Verim Öğeleri Üzerine Bir Araştırma**  
Ramazan Dogan, Emre Şenyiğit, Zekeriya Köktaş, Ergün Doğangüzel

**24. Çukurova Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Külleme Hastalığına (*Erysiphe Graminis*) Tepkileri**

Hasan Ay

**25. İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kemerburgaz Kompost Tesisinde Üretilen Kompostun Buğday Üretiminde Gübre Olarak Kullanılabilirliğinin Araştırılması**

Rifat Zafer Arısoy, Yasin Kaya, Fevzi Partigöç, Rıza Ülker, Telat Yıldırım, Alper Taner, İsmail Çakmak, Levent Öztürk, Atilla Yazıcı

**26. Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Geç Gelişme Dönemlerindeki Kuraklığa Dayanıklılığın Bazı Kuraklık İndeksleri İle Tanımlanması\***

Murat Aydın, Ali Öztürk, Sinan Bayram

**27. Buğdayda Kuraklık Ve Putresin Uygulamasının Tohum Çimlenmesi Üzerine Etkileri**

Arash Hossein Pour, Murat Aydın, Metin Tosun, Kamil Haliloğlu

**28. Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Geç Gelişme Dönemlerindeki Kuraklığa Dayanıklılığın Bazı Kuraklık İndeksleri İle Tanımlanması\***

Murat Aydın, Ali Öztürk, Sinan Bayram

**29. İklim Değişikliklerinin Tarım Üzerine Olası Etkileri, Alınması Düşünülen Tarımsal Önlemler**

Celal Yücel, Derya Yücel, İbrahim Ortaş, K. Rafiq İslam

**30. Farklı Mısır Çeşitlerinin Mısır Çerezi Üretiminde Kullanımı**

A. Çağrı Kara, Süleyman Soylu, Nermin Bilgiçli

**31. Diyarbakır Koşullarına Uygun Şeker Mısır (*Zea Mays* L. *Saccharata* Sturt.) Çeşitlerinin Belirlenmesi**

Önder Albayrak, Cuma Akıncı, Mehmet Yıldırım

32. **Yeni Geliştirilen Bazı Mısır Genotiplerinin Konya Şartlarına Uygunluğunun Belirlenmesi**  
Gazi Özcan, Mehmet Tezel, Şeref Aksoyak, Bayram Sade
33. **Bazı Arpa (*Hordeum Vulgare*) Genotiplerinin Adana Ve Diyarbakır Koşullarında Verim Ve Verim Bileşenlerinin İncelenmesi**  
Cuma Akıncı, Mehmet Yıldırım
34. **Buğdayın Vejetatif Gelişme Döneminde Meydana Gelen Zararlanmanın Verim Ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisi**  
Seyfi Taner, Şah İsmail Cerit, Enes Yakışır, Emel Özer
35. **Bazı Yerel Ekmeklik Buğday Genotiplerinde İki Farklı Çinko Uygulamasının Dane Ve Yaprığın Çinko Konsantrasyonu İle Danenin Fosfor Konsantrasyonu Üzerine Etkisi**  
İbrahim Kara, Sait Gezgin
36. **Bursa Ve Mustafakemalpaşa Koşullarında Yetiştirilen Şeker Darısı X Sudan Otu (*Sorghum Bicolor* Var. *Saccharatum* (L.) Mohlenbr X *Sorghum Sudanense* (Piper) Stapf.) Ümitvar Melez Hatlarında Ekim Sıklığının Verim Ve Verim Ögeleri Üzerine Etkileri**  
Güngör Köstereli, İlhan Turgut, Gamze Bayram
37. **Şeker Mısırında (*Zea Mays Saccharata* Sturt.) Kombinasyon Yeteneği Ve Melez Gücünün Belirlenmesi**  
Gamze Değirmenci, İlhan Turgut, Gamze Bayram
38. **Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum Aestivum* L.) Genotiplerinin Kontrollü Yağış Şartlarında Verim Ve Bazı Fizyolojik Parametreler Yönünden Değerlendirilmesi**  
Enes Yakışır, Seyfi Taner
39. **Ege Bölgesi Ekolojik Koşullarına Uyumlu Arpa (*Hordeum Vulgare* L.) Çeşit Ve Genotiplerinin Verim Ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi**  
Aydın İmamoğlu, Nurgül Sarı, Seda Pelit, Turhan Kahraman
40. **Bazı Durum Buğday Genotiplerinin Önemli Bir Kök Çürüklüğü Etmeni Olan *Fusarium Culmorum*'a Karşı Dayanıklılıklarının Belirlenmesi**  
Murat Nadi Taş, Fatih Özdemir, Birol Ercan, İlker Topal, Musa Türköz, İbrahim Kara

**41. Farklı Azot Dozlarının Mısırdaki (*Zea Mays* L.) Bazı Fizyolojik Özellikler Ve Verim Üzerine Etkileri**

M. Melis Tunalı, Emine Budaklı Çarpıcı, Necmettin Çelik

**42. Mısırdaki Net Fotosentez Hızı Ve Fotosentez Parametreleri İle Tek Bitki Kuru Ağırlığı Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi**

Fatih Kahrıman, Levent Genç<sup>2</sup>, Cem Ömer Egesel

**43. Bazı Kendilenmiş Mısır (*Zea Mays* L.) Hatlarının Morfolojik Karakterlerinin Değerlendirilmesi**

A.Eşref Özbey, Mesut Esmeray, Rahime Cengiz, M.Cavit Sezer, Niyazi Akarken, Özden Dayı, Ahmet Duman

**44. Türkiye’de Mısır Islahı Çalışmalarının Geçmişi Ve Bugünü**

Fatih Kahrıman, Cem Ömer Egesel, Ahmet Demir

**45. Buğday Ve Mısır Üretiminde Bitkisel Atıkların Değerlendirilmesi**

Sait Aykanat, Yasin Korkmaz, Hatun Barut, M. Murat Turgut

**46. Sirta Ekim Sisteminde Bazı Makarnalık Buğday Genotiplerinin Verim Ve Verim Bileşenleri Yönünden Değerlendirilmesi**

Mehmet Yıldırım, Cuma Akinci, Önder Albayrak

**47. Bazı Arpa (*Hordeum Vulgare*) Genotiplerinin Adana Ve Diyarbakır Koşullarında Verim Ve Verim Bileşenlerinin İncelenmesi**

Cuma Akinci, Mehmet Yıldırım

**48. Makarnalık Buğday Genotiplerinin Sarı Pas (*Puccinia Striiformis* F. Sp. *Tritici*) Ve Kara Pas (*Puccinia Graminis* F. Sp. *Tritici*) Hastalıklarına Karşı Tepkilerinin Belirlenmesi**

İlker Topa<sup>1</sup>, Birol Ercan, Fatih Özdemir, Murat Nadi Taş, Musa Türköz, İbrahim Kara, Enes Yakışır, Ahmet Güneş, Hasan Koç

**49. Makarnalık Buğday Genotiplerinin Sarı Pas (*Puccinia Striiformis* F. Sp. *Tritici*) Ve Kara Pas (*Puccinia Graminis* F. Sp. *Tritici*) Hastalıklarına Karşı Tepkilerinin Belirlenmesi**

İlker Topal, Birol Ercan, Fatih Özdemir, Murat Nadi Taş, Musa Türköz, İbrahim Kara, Enes Yakışır, Ahmet Güneş, Hasan Koç

**50. Bazı Durum Buğday Genotiplerinin Önemli Bir Kök Çürüklüğü Etmeni Olan *Fusarium Culmorum*'a Karşı Dayanıklılıklarının Belirlenmesi**

Murat Nadi Taş, Fatih Özdemir, Birol Ercan, İlker Topal, Musa Türköz, İbrahim Kara

**51. Bazı Durum Buğday Genotiplerinin Önemli Bir Kök Çürüklüğü Etmeni Olan *Fusarium Culmorum*'a Karşı Dayanıklılıklarının Belirlenmesi**

Murat Nadi Taş, Fatih Özdemir, Birol Ercan, İlker Topal, Musa Türköz, İbrahim Kara

**52. Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Oksijensizliğe Tolerans Düzeylerinin Su Kültürü Ortamında Belirlenmesi**

Murat Tiryakioğlu, Sema Karanlık

**53. Mısırdaki Net Fotosentez Hızı Ve Fotosentez Parametreleri İle Tek Bitki Kuru Ağırlığı Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi**

Fatih Kahrıman, Levent Genç, Cem Ömer Egesel

**54. Türkiye'de Mısır Islahı Çalışmalarının Geçmişi Ve Bugünü**

Fatih Kahrıman, Cem Ömer Egesel, Ahmet Demir

**55. Bazı Yazlık Arpa Genotiplerinin Çeşit Geliştirme Programı Kapsamında Değerlendirilmesi**

Enver Kendal, Sertaç Tekdal, Hüsnü Aktaş, Mehmet Karaman



**56. İcarda Orijinli Bazı Durum Buğday Genotiplerinin Diyarbakır Şartlarına Uyum Kabiliyetlerinin Araştırılması**

Sertaç Tekdal, Enver Kendal, Hüsnu Aktaş, Mehmet Karaman, Hasan Kılıç, Ferhat Kızılgöçit

**57. Tosya İlçesindeki Geleneksel Çeltik Üretiminin İrdelenmesi**

Hasan Akay, İsmail Sezer, Zeki Mut, Binnur İmamoğlu, Hatice Sarı, Onur Sarıbaş

**58. Orta Karadeniz Geçit Bölümünde Yetiştirilebilecek Ekmeklik Buğday (*Triticum Aestivum L.*) Çeşitlerinde Verim, Verim Unsurları Ve Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma**

Eylem Oktay, İsmail Sezer, Hasan Akay

**59. Çeltikte Abiyotik Stres Koşulları Ve Tepkileri**

İsmail Sezer, Hasan Akay, Zeki Mut, Ali Gülümser

**60. Tosya İlçesindeki Geleneksel Çeltik Üretiminin İrdelenmesi**

Hasan Akay, İsmail Sezer, Zeki Mut, Binnur İmamoğlu, Hatice Sarı, Onur Sarıbaş

**61. Çukurova Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum Aestivum L.*) Çeşitlerinin Verim Ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi**

Abdullah Boyacı, Mehmet Atak

**62. Orta Kızılırmak Havzasında Bazı Mısır Çeşitlerinin Adaptasyonu Üzerine Bir Araştırma**

Ahmet Öz, Ali Ece, Bekir Cengil, Oral Düzdemir

**63. Türkiye’de İklim Tiplerinin Tritikale Bitkisi Verimine Etkisinin Parametrik Olmayan İstatistik Yöntemlerle İncelenmesi**

Şenol Çelik

**64. Alkali Topraklarda Yapraftan Uygulanan Mikro Besin Elementlerinin Mısıra Etkisi**

Yakup Onur Koca, Osman Ereku, Aydın Ünay, İlkay Yavaş

**65. Farklı Su Ve Azot Dozlarının Birinci Ürün Mısır (*Zea Mays L.*) Çeşitlerinde Tane Verimi Ve Kalitesi Üzerine Etkisi**

Yakup Onur Koca, Osman Ereku, Aydın Ünay, İlkay Yavaş

**66. Orta Anadolu Bölgesinde Ekimi Yapılan Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum Aestivum L.*) Genotiplerinin Kuru Ve Sulu Koşullardaki Verim Ve Kalite Özelliklerinin Karşılaştırılması**

Mehmet Şahin, Seydi Aydoğan, Aysun Göçmen Akçacık, Berat Demir, Hande Önmez, Seyfi Taner, Enes Yakışır

**67. Ekmeklik Buğday Islah Materyalinin Kalite Özelliklerinin Değerlendirilmesinde Miksograf Cihazının Kullanımı Üzerine Bir Araştırma**

Mehmet Şahin, Aysun Göçmen Akçacık, Seydi Aydoğan, Seyfi Taner, Ramazan Ayrancı

**68. Bazı Arpa Çeşitlerinin Verim Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi**

Seydi Aydoğan, Mehmet Şahin, Aysun Göçmen Akçacık, Ramazan Ayrancı

**69. Ekmeklik Buğday (*Triticum Aestivum L.*) Çeşitlerinde Farklı Tavlama Rutubeti Ve Sürelerinin Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri**

Samet Kınabaş, Köksal Yağdı

**70. Arpa (*Hordeum Vulgare L.*) Çeşitlerinin Malatya Ekolojik Şartlarında Verim Ve Başlıca Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi**

Hasan Kılıç, Enver Kendal, Taner Akar, İrfan Erdemci, İsmail Sayım

**71. Bazı Ümitvar Yulaf Hatlarının Tarımsal Özellikler Bakımından Değerlendirilmesi**

Ziya Dumlupınar, Hasan Maral, Mustafa Yıldırım, Hasan Gezgin, Tevrican Dokuyucu, Aydın Akkaya

**72. Bazı Arpa Çeşitlerinin Verim Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi**

Seydi Aydoğan, Mehmet Şahin, Aysun Göçmen Akçacık, Ramazan Ayrancı

**73. Türkiye’de Çeltik Üretimi Ve Kalitesi**

Ali Yiğit, Osman Erekul, Yakup Onur Koca

**74. Çeltikte Silisyum Ve Hastalık Kontrolü**

Ali Yiğit, Osman Erekul, Yakup Onur Koca

**75. Bazı İleri Verim Kademe Materyalinin Sürme Hastalığına (*Tilletia Foetida* Ve *Tilletia Caries*) Reaksiyonlarının Belirlenmesi**

Kadir Akan, Zafer Mert, Lütfi Çetin, Ayten Salantur, Selami Yazar, Emin Dönmez, Bayram Özdemir, Mehmet Emin Alyamaç

**76. Bazı Ekmeklik Buğday Materyalinin Kara Pas Hastalığına (*Puccinia Graminis* F.Sp. *Triticci*) Reaksiyonlarının Belirlenmesi**

Kadir Akan, Zafer Mert, Lütfi Çetin, Ayten Salantur, Selami Yazar, Emin Dönmez, Bayram Özdemir, Mehmet Emin Alyamaç, Ruthwanyera

**77. Bazı İleri Kademe Verim Materyalinin Sarı Pas Hastalığına (*Puccinia Striiformis* F.Sp. *Triticci*) Reaksiyonlarının Belirlenmesi**

Kadir Akan, Zafer Mert, Lütfi Çetin, Ayten Salantur, Selami Yazar, Bayram Özdemir, Mehmet Emin Alyamaç, Emin Dönmez

**78. Kayseri İlinde Buğday Tarımı, Verimlilik Sorunları Ve Çözüm Önerileri**

Sancar Bulut, Sacit Uçan, Ali Öztürk

**79. Buğdayda Kuraklık Ve Putresin Uygulamasının Tohum Çimlenmesi Üzerine Etkileri**

Arash Hossein Pour, Murat Aydın, Metin Tosun, Kamil Haliloğlu

**80. Kahramanmaraş Tarhanası Yapımına Uygun Beyaz Daneli Ekmeklik Buğday Genotiplerinin Belirlenmesi**

Rukiye Kara, Hasan Gezginç, Asuman Kaplan Evlice, Turgay Şanal, Mustafa Yıldırım, Bayram Ali Arıkan

**81. Buğdayda Kuraklık Ve Putresin Uygulamasının Tohum Çimlenmesi Üzerine Etkileri**

Arash Hossein Pour, Murat Aydın1, Metin Tosun1, Kamil Haliloğlu1

**82. Türkiye Orjinli Yabani Diploid Buğday (*T.Monococcum Spp. Boeoticum*) Populasyonlarının Morfolojik Ve Moleküler Karakterizasyonu**

Hüsnü Aktaş, Selma Kaya, Gönül Cömertpay, Hakan Özkan

**83. Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum Aestivum L.*) Genotiplerinin Sulu Ve Yağışa Dayalı Şartlarda Tane Verimi Ve Kalite Özelliklerinin Araştırılması**

Hüsnü Aktaş, Mehmet Karaman, Enver Kendal, Sertaç Tekdal, İrfan Erdemci

**84. Bazı Tescilli Ekmeklik, Makarnalık Buğday, Triticale, Yulaf Ve Çavdar Çeşitlerinin Kök Ve Kök Boğazı Çürüklüğü Etmenine (*Fusarium Culmorum*) Karşı Dayanıklılık Kaynaklarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar**

Aysel Yorgancılar, Abdullah Taner Kılınç, Berkan Yılmaz, Aysun Keten, Özcan Yorgancılar, Gül Erginbaş Orakçı, Amer Dababat

**85. Bazı Buğday Genotiplerinin Tahıl Kist Nematoduna (*Heterodera Filipjevi*) Karşı Reaksiyonlarının Belirlenmesi**

Aysel Yorgancılar, Abdullah Taner Kılınç, Berkan Yılmaz, Aysun Keten, Özcan Yorgancılar, Mustafa Çakmak, Savaş Belen, Soner Yüksel, Zafer Şaban Tunca

**86. Iwwıp (Uluslar Arası Kışık Buğday Geliştirme Programı) Tarafından Geliştirilen Bazı Buğday Genotiplerinin Adi Sürme (*Tilletia Foetida* (Wallr.) Liro, *Tilletia Caries* (D.C.) Tul.)'Ye Karşı Eskişehir Tarla Koşullarında Reaksiyonlarının Belirlenmesi**

Aysel Yorgancılar, Beyhan Akın, Abdullah Taner Kılınç, Berkan Yılmaz, Aysun Keten, Özcan Yorgancılar, Alex Morgounov, Savaş Belen

**87. Bazı Buğday Genotiplerinin Kök Ve Kök Boğazı Çürüklüğü Etmenine (*Fusarium Culmorum*) Karşı Reaksiyonlarının Belirlenmesi**

Aysel Yorgancılar, Abdullah Taner Kılınç, Berkan Yılmaz, Aysun Keten, Özcan Yorgancılar, Mustafa Çakmak, Savaş Belen, Soner Yüksel, Zafer Şaban Tunca

**88. Arpa (*Hordeum Vulgare* L.) Genotiplerinin Orta Anadolu'nun Kurak Çevrelerinde Tarımsal Ve Kalite Özelliklerinin Değerlendirilmesi**

Ramazan Ayrancı, Seydi Aydoğan

**89. Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Geç Gelişme Dönemindeki Kuraklığa Dayanıklılığın Bazı Kuraklık İndeksleri İle Tanımlanması\***

Murat Aydın, Ali Öztürk, Sinan Bayram

**90. Bazı Tescilli Ekmeklik, Makarnalık Buğday, Triticale, Yulaf Ve Çavdar Çeşitlerinin Kök Ve Kök Boğazı Çürüklüğü Etmenine (*Fusarium Culmorum*) Karşı Dayanıklılık Kaynaklarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar**

Aysel Yorgancılar, Abdullah Taner Kılınç, Berkan Yılmaz, Aysun Keten, Özcan Yorgancılar, Gül Erginbaş Orakçı, Amer Dababat

**91. Bazı Buğday Genotiplerinin Adi Sürme (*Tilletia Foetida* (Wallr.) Liro, *Tilletia Caries* (D.C.) Tul.)'Ye Karşı Eskişehir Tarla Koşullarında Reaksiyonlarının Belirlenmesi**

Berkan Yılmaz, Aysel Yorgancılar, A. Taner Kılınç, Aysun Keten, Özcan Yorgancılar, Savaş Belen, Mustafa Çakmak, Soner Yüksel, Z. Şaban Tunca

**92. Arpada (*Hordeum Vulgare* L.) Osmotik Stresin Çimlenme Ve Erken Fide Gelişimine Etkisi**

Alpay Balkan<sup>1</sup>, Temel Gençtan, Oğuz Bilgin, Hakan Ulukan

**93. Biocontrol Of Take-All Disease In Wheat By Mycorrhiza-Like Fungi And *Trichoderma* Species In Greenhouse**

Younes Rezaee Danesh, Mehdi Tajbakhsh, Solmaz Najafi, Mahdi Ghiyasi, Reza Amirnia, Abdollah Hassanzadeh Ghorttapeh

**94. Yağmurlama Ve Damla Sulama Yöntemlerinin Buğdayda Verim Ve Verim Ögelerine Etkilerinin Karşılaştırılması**

Zekiye Budak Başçiftçi<sup>1</sup>, İmren Kutlu<sup>1</sup>, Nazife Gözde Ayter<sup>1</sup>, Gülcan Kınacı, Engin Kınacı

**95. Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Geç Gelişme Dönemlerindeki Kuraklığa Dayanıklılığın Bazı Kuraklık İndeksleri İle Tanımlanması**

Murat Aydın, Ali Öztürk, Sinan Bayram

**96. Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Geç Gelişme Dönemlerindeki Kuraklığa Dayanıklılığın Bazı Kuraklık İndeksleri İle Tanımlanması\***

Murat Aydın, Ali Öztürk, Sinan Bayram

**97. Buğdayda (*Triticum Aestivum* L. Em Thell) Döllenmeden Sonra Translokasyon İle Oluşan Farklı İrilikteki Tanelerin Çimlenme Ve Fide Gelişimleri Üzerine Bir Araştırma**

H. Serkan Tenikecier, Temel Gençtan



**PRİMING UYGULAMALARIN EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) ÇEŞİTLERİNDE KLOROFİL MİKTARI, STOMAL İLETKENLİK VE FOTOSENTETİK VERİM DEĞERLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Elif Özdemir<sup>1</sup>, Bayram Sade<sup>1</sup>, Süleyman Soylu<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya

Sorumlu Yazar: [elifyetim@selcuk.edu.tr](mailto:elifyetim@selcuk.edu.tr)

**Özet**

Araştırma priming uygulamalarının kurak ve normal koşullarda Altay 2000 ve Kıraç 66 ekmeklik buğday çeşitlerinde (*Triticum aestivum* L.) fizyolojik parametreler üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla S. Ü. Ziraat Fakültesi Kontrollü İklim Odasında ve Bitki Fizyolojisi Laboratuvarı'nda yürütülmüştür. Deneme tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüş, denemede faktör olarak iki çeşit (Altay 2000, Kıraç 66), iki ortam (kurak ortam ve normal ortam), beş uygulama (Kontrol, %0,1 NaCl, %0,5 KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, %2 KCl, H<sub>2</sub>O), iki örnekleme zamanı (çıkıştan sonraki 7. ve 14. günler) ele alınmıştır.

Çözümlerde on iki saat süreyle bekletilmiş tohumlar, uygulama öncesindeki nem içeriklerine dönüncüye kadar kurutulduktan sonra, kurak (%25 saf su ile 48 saat süreyle satire edilmiş) ve normal (ihtiyaç duyuldukça sulanan) ortam saksılarına ekilmişlerdir. Kontrol grubu olarak her iki ortamda da uygulama yapılmayan tohumlar kullanılmıştır. Çıkıştan sonraki 7. ve 14. günlerdeki bitki materyalleri üzerinde fizyolojik parametreler (klorofil miktarı, stomal iletkenlik, fotosentetik verim) belirlenmiştir.

Altay 2000 çeşidinde klorofil miktarı kurak ortam koşullarında (38,9692 spad), normal ortam koşullarına (48,9253 spad) göre önemli ölçüde azalmış, benzer durum ile Kıraç 66 çeşidinde de karşılaşılmıştır (kurak ortam: 34,6948 spad; normal ortam: 47,3893 spad). Stomal İletkenlik değerleri de kurak ortamda (7,5800 mmol/m<sup>2</sup>s<sup>1</sup>), normal ortama göre (25,2250 mmol/m<sup>2</sup>s<sup>1</sup>) önemli ölçüde azalmış, benzer bulgular Fotosentetik Verim değerlerinden de elde edilmiştir (kurak: 0,566; normal: 0,740 Fv/Fm).

Genel olarak priming uygulaması yapılmış tohumlardan gelişen fidelerin kurak koşullara tepkilerinin kontrol gruplarına kıyasla daha iyi gelişme gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Priming uygulamalarının özellikle kurak koşullarda çıkış ve ilk gelişme dönemindeki kuraklığa dirençte kullanılabilecek alternatif yaklaşımlardan olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

**Not:** Bu çalışma hiçbir yerde yayınlanmamış olup, "Yüksek Lisans Tezi"nden üretilmiştir.

Bildiri yazarlar tarafından **Sunum** olarak sunulmak istenmektedir.

## BAZI İLERİ EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) HATLARININ BURSA KOŞULLARINDA KALİTE ÖZELLİKLERİ YÖNÜNDE PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ\*

P. Özlem Kurt<sup>1</sup> , Köksal Yağdı<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa

Bu çalışma Bursa ili koşullarında, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama ve Araştırma Merkezinde 2009-2010 ve 2010-2011 yetiştirme döneminde bazı ileri ekmeklik buğday hatlarının (*Triticum aestivum* L.) kalite özelliklerinin incelenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada kalite özellikleri olarak; gluten, gluten indeksi, sedimantasyon (Zeleny), uzatmalı sedimantasyon), düşme sayısı, hektolitre ağırlığı incelenmiştir. Sonuç gluten oranı, sedimantasyon değeri ve hektolitre ağırlığı değerleri birlikte ele alındığında, (SBx15-4)-1, (SBx15-4)-5 ile (Gx22-1) hatların kalite özellikleri yönünden ortalamanın üzerinde olmaları nedeniyle Bursa koşullarında ümitvar çeşit adayları oldukları sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.), kalite

### INVESTIGATION OF QUALITY TRAITS PERFORMANCE OF SOME ADVANCED BREAD WHEAT (*Triticum aestivum* L.) LINES UNDER IN BURSA CONDITIONS

This study which was conducted to investigate for quality traits to some advanced bread wheat lines (*Triticum aestivum* L.) which were planted at Application and Research Center, Uludag University Faculty of Agriculture, 2009-2010 and 2010-2011 growing season conditions in Bursa province. In this study gluten, gluten index, sedimentation (Zeleny), delayed sedimentation, falling number, test weight such as quality characteristics were investigated. As a result properties of gluten content, sedimentation and, test weight taken together on the striking (SBx15-4)-1, (SBx15-4)-5 and (Gx22-1) of the average in terms of the quality characteristics of the lines.

**Key Words:** Bread wheat (*Triticum aestivum* L.), quality

\*: Bu çalışma birinci yazarın 09.08.2012 tarihinde U.Ü.Fen Bil.Ens. kabul edilen Yüksek Lisans tezinin bir bölümü olup Journal of Tekirdag Argiculture Faculty (2013;10:2)'de yayınlanmıştır.

## ÖZET

**FARKLI ÖN BİTKİLERİN BAZI EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) ÇEŞİTLERİNDE BAZI VERİM VE VERİM ÖĞELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Alaettin Keçeli<sup>1</sup> Saime Ünver İkincikarakaya<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, ANKARA

<sup>2</sup> Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara

Bu araştırma; 2009-2010 ve 2010-2011 yetiştirme dönemlerinde Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin Haymana'daki Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde 2 yıl süreyle yürütülmüştür. Araştırmada 9 farklı ekim nöbeti uygulaması (*nadas*, *devamlı buğday*, *nohut*, *kışlık mercimek*, *kışlık fiğ*, *yazlık yulaf*, *yazlık mercimek*, *ayçiçeği*, *aspir*) ve 4 adet ekmeklik buğday çeşidi (Bayraktar-2000, Eser, Gerek-79, Tosunbey) yer almış ve başakta tane sayısı, başakta tane verimi, birim alan tane verimi, bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı incelenmiştir

Araştırma sonuçlarına göre; birim alan tane veriminde birinci yıl nohut sonrası ekilen Tosunbey çeşidi 388 kg/da ile ilk sırada yer alırken, ikinci yıl ayçiçeği sonrası ekilen Bayraktar-2000 çeşidi 659 kg/da ile en yüksek tane verimini vermiştir. Her iki yıl için de verim sonuçlarına bakıldığında Tosunbey çeşidinin kurak ve yağışlı geçen yıllarda farklı ön bitkilerden sonra iyi değerler verdiği saptanmıştır. Uygun iklim koşullarında Eser çeşidinin de iyi verim değerlerine sahip olduğu söylenebilir. Yine Aspir ve Ayçiçeği'nin ekim nöbetlerinde değerlendirilebileceği sonucuna varılmıştır.

Başakta tane sayısı değerleri her iki yılda başakta tane verimi ile pozitif ve 0.01 düzeyinde korelasyon vermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ön bitki, ekim nöbeti, kuru tarım, ekmeklik buğday, verim, verim öğeleri

## ABSTRACT

THE EFFECTS OF DIFFERENT PRE-CROPS ON YIELD AND YIELD COMPONENTS OF SOME BREAD WHEAT (*Triticum aestivum* L.) CULTIVARS

This research was carried out at the University of Ankara, Faculty of Agriculture, Research and Application Farm during 2009-2010 and 2010-2011 growing seasons for 2 years. In this research, 9 different crop rotation applications (fallow, continuously wheat, chickpea, winter lentil, spring oat, spring lentil, sunflower and safflower) and 4 bread wheat cultivars (Bayraktar-2000, Eser, Gerek-79 and Tosunbey) were used. In the study, number of grain per spike, grain weight per spike, grain yield, thousand kernel weight and test weight were investigated.

According to research results; sowing Tosunbey cultivar after chickpea was gave the highest seed yield with 388 kgda<sup>-1</sup> in the first year, while Bayraktar 2000 after sunflower was superior in the second year with seed yield of 659 kgda<sup>-1</sup>. Tosunbey gave the best results after different cover crops yield for two years in dry and rainy years. It can be said that Eser had good yield values for aggregates under favorable climatic conditions. It was concluded that Safflower and sunflower can be used in crop rotations.

There are positive correlation ( $p<0.01$ ) between number of grain per spike and grain weight per spike.

**Key Words:** Pre-crop, crop rotation, dry farming, bread wheat, yield, yield components

## Giriş

Bir tarım ülkesi olan Türkiye’de insan beslenmesinin temelini bitkisel ürünler oluşturmaktadır. İnsan ve hayvan beslenmesinde vazgeçilmez bir yere sahip olan bitkisel ürünlerde verim artışının sağlanması ve buna bağlı olarak üretimde süreklilik gerekmektedir. Toprağın verimliliğini arttıran, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısını iyileştiren ekim nöbeti sistemlerinin uygulanması tarla bitkileri yetiştiriciliğinde öncelikli konulardan birisidir. Buğday ile ekim nöbetine girecek bitkilerin seçimleri bölgenin iklim ve toprak özellikleri göz önüne alınarak belirlenirken, yıllık yağış miktarı en önemli unsur olarak öne çıkmaktadır. Özellikle kuru tarım yapılan ve yağış miktarında sürekli bir değişim yaşanan Orta Anadolu’da uzun yıllar buğday-buğday ve nadas-buğday uygulamaları sonucunda hem toprakta kalan bitki artıklarının etkileri hem de toprağın sürekli aynı bitkiler tarafından belirli bitki besin maddeleri yönünden sömürülmüş olması, sürekli aynı derinlikteki toprak katmanının işlenerek üretimde kullanılması toprağı fakirleştirdiği gibi toprak yapısında da olumsuz gelişmelerin meydana gelmesine neden olmaktadır.

## Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2009-2011 yıllarında 2 yıl süre ile Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği-Haymana’da, kuru koşullarda yürütülmüştür. Denemenin kurulduğu parsellerde yaklaşık 30 yıldır ikili ekim nöbeti uygulamaları devam etmektedir. Yarı taban sayılabilen alanda yürütülen araştırmada 4 adet beyaz taneli ekmeklik buğday çeşidi (Tosunbey, Gerek-79, Bayraktar-2000 ve Eser) ekilmiş ve farklı ön bitki (*nadas-buğday*, *devamlı buğday*, *nohut*, *kışlık mercimek*, *fiğ*, *yazlık yulaf*, *yazlık mercimek*, *ayçiçeği* ve *aspir*.) şartlarındaki verim ve verim öğeleri incelenmiştir. Deneme; tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ana parsellerde ön bitki uygulamaları yer almış, alt parsellere ise çeşitler rastgele olarak dağıtılmıştır. Parsel boyutları 1.05 m x 5 m, sıra arası 17,5 cm, parseller arası mesafe 35 cm’dir. Bu çalışmada farklı ön bitki uygulamalarının (nadas, buğday, nohut, kışlık mercimek, kışlık fiğ, yazlık yulaf, yazlık mercimek, ayçiçeği ve aspir) Eser, Tosunbey, Gerek-79 ve Bayraktar-2000 ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Verilerin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi

Araştırmada ele alınan özelliklere ilişkin verilerin elde edilmesinde; Tosun ve Yurtman (1973), Genç (1977), Geçit (1982) ve Ünver (1995)’in belirttiği yöntemlerden yararlanılmıştır.

**Başakta Tane Sayısı (adet):** Her parselden rastgele seçilen 10 bitkide başak uzunluğu belirlenen, harman edilen ana sap başağındaki taneler sayılarak belirlenmiştir.

**Başakta Tane Verimi: (g):** Her parselden rastgele seçilen 10 bitkide ana sap başağından elde edilen tanelerin 0.001 gram hassaslıktaki terazide tartılması ile belirlenmiştir.

**Birim Alan Tane Verimi (kg/da):** Kenar tesirleri alınarak yapılan hasat sonucunda biçerdöver ile 1,05 m x 5 m alandan hasat edilerek alınan verim değeri kg/da'a çevrilerek elde edilmiştir.

**Bin Tane Ağırlığı:** Her parselden elde edilen buğday numunelerinden tesadüfi olarak 4 x 100 adet sayılarak 0.001 gram hassasiyetteki terazide tartılarak hesap edilmiş ve sonuçlar %10 depolama rutubetine göre gram olarak verilmiştir

**Hektolitre Ağırlığı:** Hektolitre ağırlığı tayini hektolitre aletinde 1 litrelik ölçek kabında yapılmıştır. Sonuçlar kilogram/hektolitre (kg/hl) olarak verilmiştir (Uluöz 1965).

Araştırma sonunda elde edilen veriler MSTAT-C paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Farklılıkların önem düzeyleri F testine göre, ortalamaların farklılık gruplandırması Duncan testlerine göre yapılmıştır (Düzgüneş vd. 1987).

### **Araştırma Sonuçları ve Tartışma**

Verilerle yapılan birleşik varyans analizinde ele alınan bütün parametrelerde yıllar arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli bulunmuş ve yıllara ait verilerde ayrı ayrı varyans analizi yapılarak, ayrı başlıkları altında sırası ile verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde; ön bitkilerin ve çeşitlerin arasındaki farklılıkların bütün özelliklerde her iki yılda da 0.01 düzeyinde önemli bulunduğu görülmektedir. Ön bitki x çeşit interaksyonunda ise 1 yıl hektolitre ağırlığı ve bin tane ağırlığı değerleri haricindeki tüm farklılıklar yine 0.01 düzeyinde önemli çıkmıştır.

### **Başakta Tane Sayısı**

Birinci yıl kışlık mercimek sonrası Tosunbey çeşidine ait başakta tane sayısı 51.3 olarak tespit edilmiş olup en yüksek değeri vermiştir. 48.4 adet ile yazlık mercimek sonrası Eser çeşidi başakta tane sayısı yönünden Tosunbey çeşidini izlemiştir. İkinci yıl Aspir sonrası Eser çeşidinde başakta tane sayısı 55.9 adet olarak belirlenmiştir. Yine ikinci sırada 50.5 adet ile kışlık mercimek sonrası Eser çeşidi gelmektedir (Çizelge 2).

### **Başakta Tane Verimi**

Kışlık mercimek sonrası Tosunbey çeşidi başakta tane verimi yönünden 1.89 g ile en yüksek değere sahip olmuş bunu sırasıyla 1.75 g ile ayçiçeği sonrası ekilen Eser çeşidi, 1.70 g ile ayçiçeği sonrası Tosunbey çeşidi izlemiştir. İkinci yıl nohut ve aspir sonrası ekilen Tosunbey çeşidine ait başakta tane verimleri 1.95 g olarak belirlenmiş bunu aspir sonrası Eser 1.93 g ile izlemiş ve ikinci en yüksek değere sahip olmuştur (Çizelge 3).

### **Birim Alan Tane Verimi**

Birinci yıl nohut sonrası Tosunbey çeşidi 388 kg/da tane verimi ile birinci ayçiçeği sonrası Bayraktar-2000 çeşidi 369 kg/da ile ikinci sırada yer almıştır. İkinci yıl ayçiçeği sonrası Bayraktar-2000 çeşidinde birim alan tane verimi 659 kg/da olarak gerçekleşmiş ve en yüksek değere sahip olmuş bunu 590 kg/da ile aspir sonrası Tosunbey çeşidi ve

Çizelge 1 Farklı ön bitkiler sonrası ekilen ekmeklik buğday çeşitlerinde incelenen özelliklere ilişkin varyans analizleri

Varyasyon Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması			
		Başakta Tane Say		Başakta Tane Ver	
		2010	2011	2010	2011
Tekerrür	2	4.5	17.8	0.002	0.026
Ön Bitki	8	136.1**	36.2**	0.309**	0.139**
Hata <sub>1</sub>	16	5.6	7.6	0.008	0.008
Çeşit	3	654.6**	1182.1**	0.639**	1.654**
Ön Bitki x	24	32.2**	63.1**	0.043**	0.152**
Hata <sub>2</sub>	54	5.4	9.5	0.007	0.012
C. V. %		6.44	8.02	6.65	7.28

Varyasyon Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması					
		Birim Alan T. Ver.		Hektolitre Ağır.		Bin Tane Ağırlığı	
		2010	2011	2010	2011	2010	2011
Tekerrür	2	272.6	320.9	2.3	6.0	2.1	21.8**
Ön Bitki	8	100322.0**	64865.7**	17.2**	10.5**	14.4**	37.9**
Hata <sub>1</sub>	16	461.8	798.1	1.2	1.6	1.0	2.0
Çeşit	3	5328.9**	84713.9**	67.3**	275.1**	25.3**	310.8**
Ön Bitki x	24	1679.1**	16091.4**	0.8	3.2**	0.9	7.4**
Hata <sub>2</sub>	54	209.8	440.8	0.7	0.8	0.6	1.4
C. V. %		6.15	5.02	1.13	1.20	2.27	3.27

\*: 0.05 düzeyinde, \*\*: 0.01 düzeyinde önemli

yine 578 kg/da ile nadas sonrası Tosunbey çeşidi izlemiştir (Çizelge 4) . Birim alan tane verimine ilişkin bulgularımız; Ankara koşullarında buğday-kışlık aspir-nadas ekim nöbeti sistemini verim ve karlılık yönünden buğday nadas sisteminin yerine öneren Güçer (1993)'in, İran Kermanshah bölgesinde buğday için nohut ve mercimek ekim nöbetlerinin yüksek verim ve ekonomik getiri sebebiyle uygun olduğunu bildiren Sayadian (2001)'in, nohut ekim nöbetinin ayçiçeği ile benzer sonuç verdiğini, iklimin çalışma yıllarında verim ve kaliteye büyük etkisi olduğunu, tane dolm dönemindeki artan yağışla veriminde artış gösterdiğini rapor eden belirten Lopez-Bellido Garrido ve Lopez-Bellido (2001)'nun, fiğ sonrası buğday veriminde yağışlı yıllarda artış, kurak yıllarda azalış gösterdiğini bildiren Fischer vd. (2002)'in, verim değerleri arasındaki farklılıkların 0.01 düzeyinde önemli bulunduğunu bildiren Muchova (2003)'nın, nadas parsellerinden elde edilen buğday veriminin sürekli buğday yetiştirilen alanlardan elde edilenden %5-30 daha fazla olduğunu bildiren Suleimenov (2006)'un sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

### Hektolitre Ağırlığı

Birinci yıl interaksiyonlar arası farklılıklar önemsiz bulunurken ikinci yıl nadas sonrası Tosunbey çeşidi 80.9 kg/hl ile en yüksek hektolitre ağırlığına sahip çeşit olup bunu yine 80.8 kg/hl ile kışlık mercimek sonrası Tosunbey çeşidi izlemektedir (Çizelge 5) . Her iki yılda da hektolitre ağırlığı yönünden ön bitki ve çeşitler arasında önemli farklılıklar elde edilmiştir. Hektolitre ağırlığına ilişkin bulgularımız; iklimin verime etkisinin yüksek olduğunu, yağışlı yıllarda tane dolm dönemlerinde artan yağışla birlikte hektolitre ağırlığında da önemli artışların meydana geldiğini bildiren Lopez-Bellido Garrido ve



Lopez-Bellido (2001)'nin ve hektolitre ağırlıkları arasındaki farklılıkların 0.01 düzeyinde önemli bulunduğunu bildiren Muchova (2003)'nin bulguları ile uyum göstermektedir.

### **Bin Tane Ağırlığı**

Birinci yıl interaksiyonlar arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuş, ikinci yıl ise nadas sonrası ekilen Bayraktar-2000 çeşidi 41.7 g bin tane ağırlığına sahip olarak en yüksek değeri vermiştir. Bunu kışlık mercimek sonrası yine Bayraktar-2000 çeşidi 41.3 g ile izlemiştir. Bayraktar-2000 ve Tosunbey çeşitlerine ait değerler her iki yılda da yüksek olarak belirlenmiştir (Çizelge 6). Bin tane ağırlığına ait bulgularımız; yapılan varyans analizi sonucunda, bin tane ağırlıkları arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli bulunduğunu bildiren Doğan (2002)'in bulguları ile benzerlik gösterirken, analizler sonucunda ekim nöbetlerine ait bin tane ağırlığı sonuçları arasında önemli fark bulunmadığını bildiren Ghaffari (2002)'nin sonuçları ile uyum göstermemektedir.

### **Sonuç**

İki yıl süreyle yürüttüğümüz deneme sonucunda; iklim etkisinin belirgin olarak ortaya çıktığı gözlenmiştir. Özellikle kurak giden yıllarda nadasın etkisi belirgin olarak görüldü de aspir, ayçiçeği, nohut ve yazlık mercimek sonrası iyi verimler elde edilmiştir. Parametrelere göre ön bitki çeşit interaksiyonlarında değişim gözlenmiş ve yıllara göre değişmekle birlikte çeşidin genetiğinden gelen verim potansiyeli öne çıkmıştır. Tosunbey çeşiti iyi sonuçlar verirken Eser çeşiti de yine yüksek verim değerlerine ulaşmıştır. Genellikle yağış miktarının düşük olması sebebiyle nadasın yoğun olarak uygulandığı iç anadolu bölgesinde, çapa bitkisi olan ayçiçeğinin yanısıra aspir bitkisi de baskın bitki olarak tarlada yabancı ot popülasyonunu baskıda tutması ve su ve besin maddesi kullanımını düzenleyerek iyi sonuçlar vermesinden dolayı ekim nöbetlerinde değerlendirilebileceği anlaşılmıştır. Her iki yılda da başakta tane sayısı ile başakta tane ağırlığı ( $r=0.877, 0.753$ ) ile hektolitre ağırlığı ve bin tane ağırlığı ( $r=0.597, 0.778$ ); ikinci yıl ise başakta tane ağırlığı ile birim alan tane verimi arasında pozitif ve 0.0,1; başakta tane sayısı ile pozitif ve 0.05 düzeyinde, korelasyon bulunmuştur.

### **KAYNAKLAR**

- Doğan, R. 2002. Ekmeklik Buğday Hatlarının Tane Verimi ve Kimi Agronomik Özelliklerinin Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16: 149-158.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları:1021. Ders Kitabı, 295 s. Ankara.
- Fischer, R. A., Santiveri, F. and Vidal, I. R. 2002. Crop rotation, tillage and crop residue management for wheat and maize in the sub-humid tropical highlands. I. Wheat and legume performance. Elsevier Science B.V., Amsterdam, Netherlands, Field Crops Research, 79, 2/3, pp 107-122, 15.
- Geçit, H. H. 1982. Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L. Em. Thell) Çeşitlerinde Ekim Sıklıklarına Göre Birim Alan Sap ve Çeşitli Kademelerdeki Tane Verimi ve Verim Komponentleri Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Doçentlik Tezi, s: 1-91, Ankara.
- Genç, İ. 1977. Tahıllarda Tane Veriminin Fizyolojik ve Morfolojik Esasları. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı 8. S. 1, Adana.
- Güçer, A. 1993. Ankara Koşullarında Nadas Alanlarının Azaltılmasında Aspir Bitkisinden Yararlanma. Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü, Genel Yayın No: 182, Rapor Seri No: 89, Ankara.

- López-Garrido, R. J. and López-Bellido, L. 2001. Effects of crop rotation and nitrogen fertilization on soil nitrate and wheat yield under rainfed Mediterranean conditions. EDP Sciences, Les Ulis, France, Agronomie, 21, 6/7, pp 509-516.
- Muchova, Z. 2003. Changes in Technological Quality of Food Wheat in a Four Crop Rotations. Plant Soil Environ., 49 (4): 146-150. Slovakia.
- Sayadian, K. and Taliee, A. A. 2001. Investigation to determine a suitable rotation for rain-fed wheat in Kermanshah. Dryland Agricultural Research Institute, Sararood, Kermanshah, Iran. Seed and Plant Vol. 16 No. 4 pp. 495-508.
- Suleimenov, M. 2006. Non-fallow crop rotations in the chernozems of Northern Kazakhstan. Izdatel'stvo Kolos, Moscow, Russia, Mezhdunarodnyi Sel'skokhozyaistvennyi Zhurnal, 2006, 1, pp 46-48.
- Tosun, O. ve Yurtman, N. 1973. Ekmeklik Buğdaylarda (Triticum aestivum L. Em Thell) Verime Etkili Morfolojik ve Fizyolojik Karakterler Arasındaki İlişkiler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yılı: 23, 418-434, Ankara
- Uluöz, M. 1965. Un ve Ekmek Analiz Metodları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 57 İzmir.
- Ünver, S. 1995. Buğdayda Tohum İriliğinin Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi. TARM Yayın No: 1995/1, TARM Matbaası, Ankara.

Çizelge 2 Başakta tane sayısı ortalamaları (adet) ve farklılık guruplandırmaları

Ön Bitki	Cesit	2010 Yılı	Ön Bitki	Cesit	2011 Yılı
K. Mercimek	Tosunbev	51.3 <b>a1(*)</b>	Aspir	Eser	55.9 <b>a1(*)</b>
Y. Mercimek	Eser	48.4 <b>ab1-2</b>	K. Mercimek	Eser	50.5 <b>ab2</b>
Avçiceği	Eser	46.4 <b>a-c2-3</b>	Y. Mercimek	Eser	46.8 <b>bc2-3</b>
Avçiceği	Tosunbev	46.1 <b>a-c2-3</b>	Nohut	Tosunbev	46.5 <b>bc2-3</b>
Y. Mercimek	Tosunbev	44.1 <b>b-d3-4</b>	Nadas	Tosunbev	46.3 <b>bc2-3</b>
Nadas	Eser	42.6 <b>c-e3-5</b>	Avçiceği	Eser	45.9 <b>bc2-3</b>
Y. Yulaf	Tosunbev	42.6 <b>c-e3-5</b>	Y. Mercimek	Tosunbev	45.7 <b>bc2-3</b>
Aspir	Tosunbev	40.5 <b>d-f4-6</b>	Buğday	Eser	45.4 <b>b-d2-3</b>
Fiğ	Tosunbev	40.1 <b>d-g4-7</b>	Fiğ	Eser	44.6 <b>b-e3</b>
Nohut	Eser	39.5 <b>d-h5-7</b>	Nohut	Eser	43.6 <b>b-f3-4</b>
Avçiceği	Bavraktar-2000	38.7 <b>d-i5-7</b>	Fiğ	Tosunbev	43.2 <b>b-f3-5</b>
K. Mercimek	Eser	38.7 <b>d-i5-7</b>	Avçiceği	Tosunbev	42.8 <b>b-g3-6</b>
Avçiceği	Gerek-79	37.9 <b>e-i6-8</b>	Buğday	Tosunbev	42.8 <b>b-g3-6</b>
Nohut	Tosunbev	37.2 <b>e-k6-9</b>	Y. Yulaf	Eser	42.1 <b>c-g3-7</b>
Nadas	Tosunbev	36.8 <b>e-l6-10</b>	Nadas	Eser	40.9 <b>c-h3-8</b>
K. Mercimek	Gerek-79	36.5 <b>f-m6-11</b>	K. Mercimek	Bavraktar-2000	37.8 <b>d-i4-9</b>
Fiğ	Eser	36.1 <b>f-n6-11</b>	Fiğ	Gerek-79	37.5 <b>e-i5-9</b>
Buğday	Tosunbev	35.7 <b>f-n7-12</b>	Y. Yulaf	Bavraktar-2000	37.3 <b>e-j6-9</b>
Buğday	Eser	34.2 <b>g-o8-13</b>	Fiğ	Bavraktar-2000	37.0 <b>e-j6-9</b>
Y. Mercimek	Bavraktar-2000	34.1 <b>h-p8-14</b>	K. Mercimek	Tosunbev	36.5 <b>f-k7-10</b>
Y. Yulaf	Eser	33.2 <b>i-p9-14</b>	Aspir	Gerek-79	36.4 <b>f-k7-10</b>
Buğday	Bavraktar-2000	33.1 <b>i-p9-14</b>	Buğday	Bavraktar-2000	36.1 <b>f-k8-10</b>
Aspir	Eser	32.9 <b>i-q9-14</b>	Aspir	Tosunbev	36.1 <b>f-k8-10</b>
Y. Mercimek	Gerek-79	32.4 <b>j-q10-15</b>	Y. Yulaf	Tosunbev	35.7 <b>f-k8-10</b>
Nohut	Gerek-79	32.2 <b>j-q11-15</b>	Y. Mercimek	Gerek-79	35.1 <b>g-k8-11</b>
K. Mercimek	Bavraktar-2000	31.5 <b>k-q12-15</b>	Nadas	Bavraktar-2000	34.9 <b>g-l8-11</b>
Nohut	Bavraktar-2000	31.5 <b>k-q12-15</b>	Avçiceği	Gerek-79	33.6 <b>h-l9-12</b>
Aspir	Bavraktar-2000	31.3 <b>k-q12-16</b>	Nohut	Gerek-79	33.5 <b>h-l9-12</b>
Buğday	Gerek-79	30.8 <b>l-q13-16</b>	K. Mercimek	Gerek-79	33.4 <b>h-l9-12</b>
Nadas	Bavraktar-2000	30.7 <b>m-q13-16</b>	Nohut	Bavraktar-2000	32.6 <b>i-l9-13</b>
Aspir	Gerek-79	30.7 <b>m-q13-16</b>	Y. Mercimek	Bavraktar-2000	30.7 <b>i-m10-13</b>
Y. Yulaf	Bavraktar-2000	30.4 <b>n-q13-16</b>	Buğday	Gerek-79	29.6 <b>j-m11-13</b>
Fiğ	Bavraktar-2000	30.2 <b>n-q13-16</b>	Aspir	Bavraktar-2000	28.7 <b>k-m12-14</b>
Fiğ	Gerek-79	29.5 <b>o-q14-16</b>	Avçiceği	Bavraktar-2000	28.6 <b>k-m12-14</b>
Nadas	Gerek-79	28.1 <b>p-q15-16</b>	Nadas	Gerek-79	27.3 <b>lm13-14</b>
Y. Yulaf	Gerek-79	26.9 <b>q16</b>	Y. Yulaf	Gerek-79	23.6 <b>m14</b>

(\*) harfler 0.01, rakamlar 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 3 Başakta tane verimi ortalamaları (g) ve farklılık guruplandırmaları

Ön Bitki	Cesit	2010 Yılı	Ön Bitki	Cesit	2011 Yılı
K. Mercimek	Tosunbey	1.89 <b>a1(*)</b>	Aspir	Tosunbey	1.95 <b>a1(*)</b>
Ayçiçeği	Eser	1.75 <b>ab1-2</b>	Nohut	Tosunbey	1.95 <b>a1</b>
Ayçiçeği	Tosunbey	1.70 <b>a-c2-3</b>	Aspir	Eser	1.93 <b>ab1</b>
Y. Mercimek	Eser	1.58 <b>b-d3-4</b>	Ayçiçeği	Eser	1.87 <b>a-c1-2</b>
Nadas	Eser	1.54 <b>c-e4-5</b>	K. Mercimek	Bavraktar-2000	1.84 <b>a-c1-3</b>
Nadas	Tosunbey	1.53 <b>c-f4-5</b>	K. Mercimek	Eser	1.84 <b>a-c1-3</b>
Y. Mercimek	Tosunbey	1.49 <b>d-g4-6</b>	Nadas	Tosunbey	1.74 <b>a-d1-4</b>
Y. Mercimek	Bavraktar-2000	1.46 <b>d-h4-7</b>	Y. Mercimek	Tosunbey	1.74 <b>a-d1-4</b>
Ayçiçeği	Bavraktar-2000	1.40 <b>d-i5-8</b>	Ayçiçeği	Tosunbey	1.68 <b>a-d2-5</b>
Y. Yulaf	Tosunbey	1.35 <b>e-j6-9</b>	Y. Mercimek	Eser	1.66 <b>b-e3-6</b>
K. Mercimek	Bavraktar-2000	1.33 <b>f-k7-9</b>	Fiğ	Tosunbey	1.66 <b>b-e3-6</b>
K. Mercimek	Gerek-79	1.32 <b>g-k7-10</b>	Nadas	Eser	1.65 <b>c-e3-6</b>
Nohut	Eser	1.31 <b>g-k7-11</b>	Buğday	Bavraktar-2000	1.64 <b>c-e3-6</b>
Fiğ	Tosunbey	1.31 <b>g-k7-11</b>	Fiğ	Bavraktar-2000	1.63 <b>c-e4-6</b>
Nohut	Bavraktar-2000	1.30 <b>g-k7-12</b>	Y. Yulaf	Bavraktar-2000	1.62 <b>c-e4-6</b>
Aspir	Tosunbey	1.30 <b>g-k7-12</b>	Buğday	Eser	1.56 <b>d-f4-7</b>
Ayçiçeği	Gerek-79	1.30 <b>g-k8-12</b>	K. Mercimek	Tosunbey	1.54 <b>d-g4-8</b>
Nohut	Tosunbey	1.28 <b>h-l8-12</b>	Y. Yulaf	Eser	1.52 <b>d-h5-8</b>
Nadas	Bavraktar-2000	1.27 <b>h-l8-13</b>	Nohut	Eser	1.51 <b>d-h5-9</b>
K. Mercimek	Eser	1.26 <b>h-m8-13</b>	Nohut	Bavraktar-2000	1.47 <b>d-i5-10</b>
Buğday	Tosunbey	1.25 <b>h-m8-13</b>	Y. Yulaf	Tosunbey	1.46 <b>d-i6-11</b>
Buğday	Bavraktar-2000	1.22 <b>i-n9-14</b>	Y. Mercimek	Gerek-79	1.40 <b>e-j7-12</b>
Aspir	Bavraktar-2000	1.21 <b>i-n8-15</b>	Fiğ	Eser	1.39 <b>e-j7-12</b>
Y. Mercimek	Gerek-79	1.16 <b>j-o11-16</b>	Buğday	Tosunbey	1.34 <b>f-k8-13</b>
Fiğ	Eser	1.15 <b>j-o11-16</b>	Fiğ	Gerek-79	1.31 <b>f-k9-13</b>
Buğday	Eser	1.14 <b>j-o12-16</b>	K. Mercimek	Gerek-79	1.30 <b>f-k9-13</b>
Aspir	Eser	1.11 <b>k-o13-17</b>	Nadas	Bavraktar-2000	1.29 <b>f-k10-14</b>
Y. Yulaf	Eser	1.08 <b>l-p14-17</b>	Aspir	Gerek-79	1.28 <b>f-k10-14</b>
Buğday	Gerek-79	1.07 <b>l-p14-17</b>	Y. Mercimek	Bavraktar-2000	1.27 <b>g-k10-14</b>
Y. Yulaf	Bavraktar-2000	1.06 <b>l-p14-17</b>	Ayçiçeği	Gerek-79	1.25 <b>h-k11-14</b>
Nohut	Gerek-79	1.05 <b>m-p15-17</b>	Ayçiçeği	Bavraktar-2000	1.24 <b>h-k12-14</b>
Fiğ	Bavraktar-2000	1.03 <b>n-p16-18</b>	Nohut	Gerek-79	1.19 <b>i-k12-14</b>
Aspir	Gerek-79	1.02 <b>n-p16-18</b>	Aspir	Bavraktar-2000	1.17 <b>jk12-14</b>
Nadas	Gerek-79	1.01 <b>n-p16-18</b>	Nadas	Gerek-79	1.09 <b>kl14</b>
Fiğ	Gerek-79	0.97 <b>op17-18</b>	Y. Yulaf	Gerek-79	0.87 <b>ll15</b>
Y. Yulaf	Gerek-79	0.88 <b>p18</b>	Buğday	Gerek-79	0.58 <b>ml16</b>

Çizelge 4 Birinci ve ikinci yıl ön bitki ile ekmeklik buğday çeşitlerine ait birim alan tane verimi ortalamaları (kg/da)

Ön Bitki	Cesit	2010 Yılı	Ön Bitki	Cesit	2011 Yılı
Nohut	Tosunbey	388 <b>a1(*)</b>	Ayçiçeği	Bavraktar-2000	659 <b>a1(*)</b>
Ayçiçeği	Bavraktar-2000	369 <b>ab1-2</b>	Aspir	Tosunbey	590 <b>b2</b>
Y. Mercimek	Bavraktar-2000	368 <b>ab1-2</b>	Nadas	Tosunbey	578 <b>bc2</b>
Y. Mercimek	Tosunbey	348 <b>bc2-3</b>	Nadas	Eser	568 <b>b-d2-3</b>
Y. Mercimek	Gerek-79	343 <b>bc3</b>	Y. Mercimek	Eser	534 <b>c-e3-4</b>
Nohut	Gerek-79	339 <b>b-d3</b>	Fiğ	Bavraktar-2000	523 <b>d-e4</b>
Nohut	Eser	328 <b>c-e3-4</b>	Nohut	Eser	521 <b>de4</b>
Ayçiçeği	Eser	327 <b>c-e3-4</b>	Aspir	Eser	517 <b>ef4</b>
Y. Mercimek	Eser	327 <b>c-e3-4</b>	Fiğ	Tosunbey	500 <b>e-g4-5</b>
Ayçiçeği	Gerek-79	325 <b>c-e3-4</b>	Nohut	Tosunbey	495 <b>e-h4-5</b>
Ayçiçeği	Tosunbey	307 <b>d-f4-5</b>	Y. Mercimek	Tosunbey	470 <b>f-i5-6</b>
Nohut	Bavraktar-2000	302 <b>ef4-6</b>	Y. Yulaf	Eser	466 <b>g-i5-7</b>
Aspir	Bavraktar-2000	282 <b>f5-7</b>	Aspir	Bavraktar-2000	445 <b>h-j6-8</b>
Aspir	Tosunbey	278 <b>f6-7</b>	Nohut	Gerek-79	440 <b>i-k6-9</b>
Aspir	Gerek-79	274 <b>f7</b>	Nadas	Bavraktar-2000	430 <b>i-k7-10</b>
Nadas	Gerek-79	243 <b>g8</b>	Fiğ	Eser	428 <b>i-l8-10</b>
Aspir	Eser	238 <b>g8</b>	Ayçiçeği	Eser	427 <b>i-l8-10</b>
Y. Yulaf	Gerek-79	233 <b>gh8-9</b>	Ayçiçeği	Tosunbey	423 <b>i-l8-11</b>
Y. Yulaf	Eser	227 <b>g-i8-10</b>	K. Mercimek	Eser	421 <b>i-l8-11</b>
K. Mercimek	Bavraktar-2000	220 <b>g-i8-10</b>	Fiğ	Gerek-79	403 <b>j-m9-12</b>
Y. Yulaf	Tosunbey	216 <b>g-i8-11</b>	Y. Yulaf	Tosunbey	395 <b>i-n10-12</b>
Nadas	Bavraktar-2000	211 <b>g-j9-12</b>	K. Mercimek	Bavraktar-2000	394 <b>k-n10-12</b>
Nadas	Tosunbey	203 <b>h-k10-12</b>	K. Mercimek	Tosunbey	388 <b>k-o11-12</b>
K. Mercimek	Gerek-79	192 <b>i-k11-13</b>	Nohut	Bavraktar-2000	377 <b>l-p12-13</b>
Y. Yulaf	Bavraktar-2000	185 <b>jk12-13</b>	K. Mercimek	Gerek-79	375 <b>l-p12-13</b>
Nadas	Eser	175 <b>kl13</b>	Y. Mercimek	Bavraktar-2000	364 <b>m-p12-14</b>
K. Mercimek	Tosunbey	169 <b>k-m13-14</b>	Y. Mercimek	Gerek-79	347 <b>n-q13-14</b>
Fiğ	Gerek-79	149 <b>l-n14-15</b>	Y. Yulaf	Bavraktar-2000	340 <b>o-q13-15</b>
K. Mercimek	Eser	140 <b>m-o15-16</b>	Nadas	Gerek-79	334 <b>p-q14-15</b>
Buğday	Gerek-79	137 <b>m-p15-16</b>	Aspir	Gerek-79	326 <b>p-q14-15</b>
Buğday	Tosunbey	125 <b>n-p15-17</b>	Ayçiçeği	Gerek-79	308 <b>q-s15-16</b>
Buğday	Bavraktar-2000	122 <b>n-p16-17</b>	Buğday	Eser	279 <b>r-t16-17</b>
Fiğ	Bavraktar-2000	107 <b>op17</b>	Y. Yulaf	Gerek-79	266 <b>s-u17-18</b>
Buğday	Eser	107 <b>op17</b>	Buğday	Gerek-79	250 <b>tu17-19</b>
Fiğ	Tosunbey	102 <b>p17</b>	Buğday	Tosunbey	237 <b>tu18-19</b>
Fiğ	Eser	70 <b>q18</b>	Buğday	Bavraktar-2000	229 <b>u19</b>

Çizelge 5 Hektolitre ortalamaları (kg/hl) ve farklılık guruplandırmaları

Ön Bitki	Cesit	2010 Yılı	Ön Bitki	Cesit	2011 Yılı
K. Mercimek	Bavraktar-2000	77	Nadas	Tosunbey	80.9 a1(*)
Nadas	Tosunbey	77	K. Mercimek	Tosunbey	80.8 ab1-2
Fiğ	Bavraktar-2000	76	Avcıceği	Tosunbey	80.5 a-c1-2
Nadas	Bavraktar-2000	76	Fiğ	Tosunbey	80.2 a-c1-3
K. Mercimek	Gerek-79	76	Aspir	Tosunbey	80.1 a-c1-4
Nadas	Gerek-79	76	Fiğ	Bavraktar-2000	79.8 a-d1-4
Fiğ	Tosunbey	76	Buğday	Tosunbey	79.6 a-d1-4
K. Mercimek	Tosunbey	76	Y. Yulaf	Tosunbey	79.6 a-d1-4
Avcıceği	Bavraktar-2000	75	Nadas	Bavraktar-2000	79.3 a-e1-4
Y. Mercimek	Bavraktar-2000	75	Y. Yulaf	Bavraktar-2000	79.2 a-e1-5
Fiğ	Gerek-79	75	Nohut	Tosunbey	79.1 a-e1-5
Nohut	Tosunbey	75	Avcıceği	Bavraktar-2000	79.0 a-e2-5
Y. Mercimek	Tosunbey	75	K. Mercimek	Bavraktar-2000	79.0 a-e2-5
Aspir	Bavraktar-2000	74	Y. Mercimek	Bavraktar-2000	78.7 a-f3-6
Nohut	Bavraktar-2000	74	Y. Mercimek	Tosunbey	78.6 a-f3-6
Nadas	Eser	74	Nohut	Bavraktar-2000	78.4 b-g3-6
Avcıceği	Gerek-79	74	Aspir	Bavraktar-2000	78.3 c-g4-7
Nohut	Gerek-79	74	Buğday	Bavraktar-2000	77.4 d-h5-8
Y. Mercimek	Gerek-79	74	K. Mercimek	Gerek-79	77.0 e-i6-9
Y. Yulaf	Gerek-79	74	Nadas	Gerek-79	77.0 e-i6-9
Avcıceği	Tosunbey	74	Y. Yulaf	Gerek-79	76.6 f-i7-10
Y. Yulaf	Bavraktar-2000	73	Fiğ	Gerek-79	76.4 f-i8-10
Aspir	Gerek-79	73	K. Mercimek	Eser	76.2 g-j8-10
Buğday	Gerek-79	73	Aspir	Gerek-79	75.7 h-k9-11
Aspir	Tosunbey	73	Avcıceği	Gerek-79	75.6 h-k9-11
Buğday	Tosunbey	73	Buğday	Gerek-79	75.0 i-l10-12
Y. Yulaf	Tosunbey	73	Nadas	Eser	74.3 j-m11-13
Buğday	Bavraktar-2000	72	Y. Yulaf	Eser	73.7 k-n12-14
Fiğ	Eser	72	Fiğ	Eser	73.0 l-n13-15
K. Mercimek	Eser	72	Nohut	Eser	72.8 l-n13-15
Nohut	Eser	72	Nohut	Gerek-79	72.8 l-n13-15
Aspir	Eser	71	Y. Mercimek	Gerek-79	72.6 m-o13-15
Avcıceği	Eser	71	Buğday	Eser	72.4 m-o14-15
Y. Mercimek	Eser	71	Y. Mercimek	Eser	72.3 m-o14-15
Y. Yulaf	Eser	71	Aspir	Eser	71.4 no15-16
Buğday	Eser	70	Avcıceği	Eser	70.4 o16

Çizelge 6 Bin tane ağırlığı ortalamaları (g) ve farklılık guruplandırmaları

Ön Bitki	Cesit	2010 Yılı	Ön Bitki	Cesit	2011 Yılı
Nadas	Bavraktar-2000	36.5	Nadas	Bavraktar-2000	41.7 a1*
K. Mercimek	Bavraktar-2000	36.0	K. Mercimek	Bavraktar-2000	41.3 ab1-2
Nohut	Bavraktar-2000	35.9	Fiğ	Bavraktar-2000	41.2 ab1-2
Y. Mercimek	Bavraktar-2000	35.6	Nohut	Bavraktar-2000	41.0 a-c1-3
Avcıceği	Bavraktar-2000	35.3	Avcıceği	Bavraktar-2000	40.6 a-d1-3
Nadas	Tosunbey	34.7	Nadas	Eser	40.2 a-e1-4
Nohut	Tosunbey	34.4	Y. Mercimek	Bavraktar-2000	39.9 a-e1-5
K. Mercimek	Gerek-79	34.2	Nadas	Tosunbey	39.4 a-f2-6
Nadas	Eser	34.1	Aspir	Bavraktar-2000	39.3 a-f2-6
Y. Mercimek	Tosunbey	34.1	Buğday	Bavraktar-2000	39.3 a-f2-6
K. Mercimek	Tosunbey	34.0	Y. Yulaf	Bavraktar-2000	39.2 a-f2-6
Nadas	Gerek-79	33.8	Fiğ	Tosunbey	38.9 a-f3-7
Avcıceği	Tosunbey	33.7	Nadas	Gerek-79	38.3 b-f4-7
Fiğ	Bavraktar-2000	33.3	K. Mercimek	Tosunbey	38.1 c-f4-7
Y. Mercimek	Eser	33.3	Nohut	Tosunbey	37.9 d-g4-7
Y. Yulaf	Bavraktar-2000	33.3	Avcıceği	Tosunbey	37.8 d-g5-7
Aspir	Bavraktar-2000	33.2	Aspir	Tosunbey	37.7 d-g5-7
Nohut	Eser	33.1	Y. Yulaf	Tosunbey	37.6 d-g5-7
Aspir	Tosunbey	32.9	K. Mercimek	Eser	37.5 e-g6-7
K. Mercimek	Eser	32.9	K. Mercimek	Gerek-79	36.8 fg7-8
Nohut	Gerek-79	32.9	Buğday	Tosunbey	36.8 fg7-8
Avcıceği	Gerek-79	32.8	Y. Mercimek	Tosunbey	35.1 gh8-9
Y. Yulaf	Eser	32.5	Buğday	Gerek-79	33.6 hi9-10
Y. Yulaf	Tosunbey	32.3	Aspir	Gerek-79	33.1 hi9-11
Fiğ	Gerek-79	32.2	Fiğ	Gerek-79	33.0 hi9-11
Fiğ	Tosunbey	32.2	Fiğ	Eser	32.9 hi10-11
Y. Mercimek	Gerek-79	32.2	Avcıceği	Gerek-79	32.8 hi10-11
Buğday	Bavraktar-2000	32.1	Y. Yulaf	Gerek-79	32.5 hi10-11
Buğday	Gerek-79	32.1	Nohut	Eser	32.4 hi10-11
Aspir	Gerek-79	32.0	Y. Mercimek	Eser	32.4 hi10-11
Buğday	Tosunbey	31.6	Buğday	Eser	32.2 hi10-11
Avcıceği	Eser	32.7	Y. Mercimek	Gerek-79	32.1 hi10-11
Aspir	Eser	31.8	Aspir	Eser	32.0 i10-11
Y. Yulaf	Gerek-79	31.3	Avcıceği	Eser	31.6 i10-11
Fiğ	Eser	31.1	Nohut	Gerek-79	31.1 i11
Buğday	Eser	30.8	Y. Yulaf	Eser	28.3 j12

## BAZI EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) GENOTİPLERİNİN TANE VERİMİ VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Hüseyin Güngör<sup>1</sup> Batuhan Akgöl<sup>1</sup> Deniz Can<sup>1</sup> Franziska Loeschberger<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ProGen Tohum A.Ş., 31000 Antakya /Hatay

<sup>2</sup>Saatzucht Donau GmbH&CoKG, Viyana/Avusturya

Sorumlu Yazar: [huseyin.gungor@ozbugday.com.tr](mailto:huseyin.gungor@ozbugday.com.tr)

### Özet

Bu çalışma, Trakya bölgesinde tane verimi yüksek ve kaliteli kışlık ekmeklik buğday çeşitleri geliştirmek amacıyla, 3 standart (Pehlivan, Gelibolu ve Bereket) çeşit ile Avusturya'dan temin edilen 23 ileri kademe kışlık ekmeklik buğday genotipi kullanılarak, Kırklareli ve Lüleburgaz lokasyonlarında, 2010-2011 yetiştirme sezonunda, tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada tane verimi, protein oranı, bin tane ağırlığı ve hektolitreye ağırlığı incelenmiştir. Genotipler arasındaki tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı ve protein oranı yönünden farklılık istatistiksel olarak her iki lokasyonda da önemli bulunmuştur. İki lokasyon ortalamasına göre, genotiplerin ortalama tane verimi 500.9-722.8 kg/da, bin tane ağırlığı 30.8-42.8 g, hektolitreye ağırlığı 71.6-80.9 kg/hl ve protein oranı % 11.6-15.5 arasında değişmiştir. Lokasyon ortalamalarına göre 722.8 kg/da tane verimi ile G821-1363 hattı, 42.8 g bin tane ağırlığı ile Pehlivan çeşidi, 80.9 kg/hl hektolitreye ağırlığı ile G271-0392 hattı ve % 15.5 protein oranı ile G555-2959 hattı en yüksek değerlere ulaşmıştır. Tane verimi yönünden G821-1363, G897-0899 ve G811-1249 genotipler, kalite yönünden G821-1363, F627-9186 genotipler, hem tane hem de kalite olarak ise G821-1363 no'lu genotip ümitvar olarak belirlenmiştir. Tane verimi ve kalite yönünden öne çıkan bu genotipin farklı çevre ve yıllarda denenmesine karar verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ekmeklik buğday, tane verimi, kalite özellikleri

## DETERMINATION OF YIELD AND QUALITY CHARACTERISTICS OF SOME BREAD WHEAT (*Triticum aestivum* L.) GENOTYPES

### Abstract

This study was conducted to develop high yielding and quality winter bread wheat cultivars, using three standart (Pehlivan, Gelibolu and Bereket) cultivars with 23 advanced winter bread wheat lines obtained from Austria, in a randomized complete block design with four replications in Kırklareli and Lüleburgaz locations in 2010-2011 growing season, in Thrace region. In trial, grain yield, protein rate, thousand kernel weight and test weight were examined. The differences between advanced lines and check cultivars in terms of grain yield, thousand kernel weight, test weight and protein rate were found statistically important in two regions. According to the results including two location averages, grain yield, thousand kernel weight, test weight and protein rate were between 500.9-722.8 kg/da, 30.8-42.8 g, 71.6-80.9 kg/hl and % 11.6-15.5 respectively. Location average values of the highest grain yield, protein rate, thousand kernel weight and test weight were 722.8 kg/da (G821-1363), 15.5 (G555-2959), 42.8 g (Pehlivan), 80.9 kg/hl (G271-0392). In terms of grain yield G821-1363, G811-1249 G897-0899 genotypes and in terms of quality G821-1363, F627-9186 genotypes, and finally in terms of grain yield and quality together G821-1363 were determined as



promising genotype. It was decided to research this genotype in different environment conditions and different years.

**Key words:** Bread wheat, grain yield, quality components

## 1. GİRİŞ

Tahıllar içerisinde buğdayın önemi büyüktür. Sahip olduğu geniş adaptasyon yeteneği sayesinde hemen hemen bütün iklimlerde ve farklı bölgelerde yetiştirilebilme özelliğine sahiptir. Tarımının kolay ve tamamen makinaya dayalı olması, yetiştirici hatalarını ve olumsuz koşulları belli oranda telafi edebilmesi, pazarlama, taşıma, depolama ve işleme kolaylıklarına sahip olması buğdayın, geçmişte ve günümüzde olduğu gibi gelecekte de stratejik bir bitki olma özelliğini devam ettireceğini göstermektedir. Çünkü her geçen günde bitki aksamına ve tanesi ürününe talep artmaktadır. Tane ürünü insanların temel gıda maddesi olmasından dolayı, buğday ıslah programlarında hem tane verimi, hem de kalite özellikleri bakımından yüksek ve aynı zamanda tutarlı bir performansa sahip bitkilerin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bu amaçla yapılacak seçim etkinliği, genotipler arası farklılığı oluşturan genetik ve çevresel faktörlerin payının bilinmesine bağlı olarak değişecektir. Buğdayda kaliteyi oluşturan fiziksel, kimyasal ve teknolojik özellikler üzerinde iklim ve toprak gibi çevre koşullarının önemli etkisi bulunmaktadır (Peterson ve ark., 1992).

Buğdayda kalite birçok ölçüte bağlı olarak değişmekle birlikte sanayide kullanım amacına bağlı olarak çok geniş bir anlam taşımaktadır. Kullanım amacını etkileyen en önemli özellikler tanenin protein oranı ve protein kalitesidir (Kimber ve Sears, 1987). Kaliteyi önemli ölçüde etkileyen dane protein miktarı ve protein fraksiyonlarının dağılımı, genotipten ve çeşitli çevre faktörlerinden kaynaklanan özelliklere göre değişim göstermektedir (Erekul ve ark., 2005). Bununla birlikte protein kalitesi aynı olan materyal içinde, protein oranı yüksek olan materyal daha kaliteli olarak kabul edilmektedir (Bushuk, 1998). Bin tane ağırlığı ve hektolitreye değeri buğdayda kullanılan önemli fiziksel kalite ölçütlerindedir. Hektolitreye ağırlığı un sanayicilerinin sık kullandıkları ve ürünün bazı özellikleri hakkında önemli ipuçları veren bir özelliktir. Üründeki cılız tane ve yabancı maddeler hakkında bilgi vermekte ve tanenin dolgun ve sağlıklı olması ile doğru orantılı olarak artmaktadır.

Bu çalışmada; bazı ileri ekmeklik buğday genotiplerinin ve çeşitlerin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Deneme 2010-2011 sezonunda Kırklareli ve Lüleburgaz lokasyonlarında çiftçi arazisinde yürütülmüştür. Bu amaç için, 23 hat ile birlikte bölge için tescil ettirilen Pehlivan, Gelibolu ve Bereket çeşitleri denemede yer almıştır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Denemeler, Kırklareli ve Lüleburgaz lokasyonlarında 2010-2011 yetiştirme sezonunda yapılmıştır. Denemenin yürütüldüğü üretim yılına ait meteorolojik veriler Çizelge 1'de verilmiştir. Araştırmada, bölgede yaygın olarak ekilen 3 ekmeklik buğday çeşidi (Pehlivan, Gelibolu ve Bereket) ile Avusturya'dan temin edilen 23 ileri kışlık ekmeklik buğday hattı materyal olarak kullanılmıştır. Denemelerin ekimleri Kırklareli lokasyonu için 06.11.2010, Lüleburgaz lokasyonu için ise 05.11.2010 tarihlerinde yapılmıştır. Ekim m<sup>2</sup>'de 500 adet canlı bitki olacak şekilde, parsel ekim mibzeri ile ekimde parsel alanı 9.6 m<sup>2</sup> olacak şekilde ekim yapılmıştır. Yabancı ot mücadelesi kimyasal ilaçlarla yapılmış olup, gübrelemede ekimden önce 20-20-0 kompoze gübre, kardeşlenme dönemi üre (% 46 N), sapa kalkma dönemi Amonyum nitrat (% 33 N) kullanılmış ve toplam 14 kg/da saf Azot (N) ile 6 kg/da saf fosfor (P) olacak şekilde yapılmıştır. Hasat Kırklareli lokasyonunda 03.07.2011, Lüleburgaz lokasyonunda ise 02.07.2010 tarihlerinde, parsel biçerdöveri ile hasatta 8.4 m<sup>2</sup> olacak şekilde yapılmıştır. Deneme parsellerinden elde edilen buğday taneleri tartılarak dekara verimleri



hesaplanmıştır. Hasat sonrası her parselden 2 kg buğday numunesi alınarak; 1000 tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve protein oranı gibi kalite analizleri yapılmıştır. Örneklerde bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı Uluöz'e (1965) göre, protein oranı ise FOSS NIT 1241 cihazı kullanılarak yapılmıştır. Denemeler tesadüf blokları deneme deseni uyarınca 4 tekerrürlü olarak kurulmuş olup elde edilen verilerin değerlendirilmesi JMP istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır (Kalaycı 2005).

Çizelge 1. Deneme lokasyonlarına ilişkin iklim verileri

Aylar	Lokasyonlar	Sıcaklık °C			Yağış (mm)	Nispi nem (%)
		min.	max.	ort.		
Ekim 2010	Lüleburgaz	-0.4	26.1	13.1	136.2	80
	Kırklareli	1.3	23.8	12.6	63.5	77.5
Kasım 2010	Lüleburgaz	3.3	24.4	12.2	90.2	82.6
	Kırklareli	5.2	25.7	14	97.4	79.3
Aralık 2010	Lüleburgaz	-5.5	24.5	7.2	143	86.4
	Kırklareli	-4.6	20.6	7	80.5	79.7
Ocak 2011	Lüleburgaz	-5.6	15.1	1.1	67.5	89.2
	Kırklareli	-5.1	12.8	3.5	35.3	85.2
Şubat 2011	Lüleburgaz	-6.6	17.1	1.2	15.1	88.4
	Kırklareli	-6.3	15.9	2.9	23.8	74
Mart 2011	Lüleburgaz	-5.7	21.2	6.8	32.5	76.4
	Kırklareli	-3.9	19.8	6.6	13.6	73.7
Nisan 2011	Lüleburgaz	-0.9	22.7	9.6	80	79.2
	Kırklareli	1.3	22	9.8	37.5	71.6
Mayıs 2011	Lüleburgaz	1.9	28.9	16.2	28.4	37.9
	Kırklareli	4	28.4	17.2	20.4	65.4
Haziran 2011	Lüleburgaz	8.8	34.7	21.7	67.6	68
	Kırklareli	11.5	31.7	21.2	28.7	58.6
Temmuz 2011	Lüleburgaz	12.4	36.6	24.6	1.4	62
	Kırklareli	13.4	35.7	25.4	37.4	55.1
Lokasyonlar Ortalaması (yağış için toplam)	Lüleburgaz	<b>0.17</b>	<b>25.1</b>	<b>11.4</b>	<b>661.9</b>	<b>75.01</b>
	Kırklareli	<b>1.7</b>	<b>23.6</b>	<b>12</b>	<b>438.1</b>	<b>72.01</b>
Bölge ortalaması		<b>0.93</b>	<b>24.3</b>	<b>11.7</b>	<b>550</b>	<b>73.51</b>

### 3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

#### 3.1. Tane Verimi (Kg/da)

Araştırmada elde edilen tane verimine ait değerler Çizelge 2'de verilmiştir. Her iki deneme lokasyonu birlikte değerlendirildiğinde tane verimi bakımından genotipler arasında %1 önem seviyesinde farklar çıkmıştır. Lüleburgaz lokasyonunda tane verimleri 508-699.4 kg/da arasında değişirken, Kırklareli lokasyonunda ise 493.7-769.8 kg/da arasında değişmiştir. Lüleburgaz lokasyonunda ortalama tane verimi 629.3 kg/da olurken, Kırklareli lokasyonunda 680.5 kg/da olmuştur.

Lüleburgaz lokasyonunda tane verimi bakımından istatistiksel olarak beş grup oluşmuş ve yirmibir genotip a grubunda yer almıştır. F572-8531 ve G156-2301 genotipleri 699.4 kg/da ile, Pehlivan 696.9 kg/da ile en yüksek verime sahip olmuşlardır. E124-9664 genotipi 508 kg/da ile en düşük verime sahip olmuştur. En düşük verimi ikinci sırada 541.9

kg/da G555-2959 genotipi, üç ve dördüncü sırada standart çeşit 571.5 kg/da ile Bereket ve 579.5 kg/da Gelibolu, beşinci sırada 589.3 kg/da ile F263-8373 genotipi izleyerek en yüksek verim veren Pevlivan standart çeşit, F572-8531 ve G156-2301 genotipleri arasında önemli farklılık oluşturmuştur. Diğer genotiplerde 677.3 - 600.0 kg/da arasında değişen değerlerde verim değerlerine sahip olmuşlardır. Kırklareli lokasyonunda ise istatistiksel olarak yedi grup oluşmuş ve onaltı genotip a grubunda yer almıştır. En yüksek verim 769.8 kg/da ile G811-1249 genotipinde elde edilmiştir. Onu ikinci sırada 765.6 kg/da ile G897-0899 ve 765.4 kg/da ile G821-1363 genotipleri aynı grupta yer alarak izlemiştir. Standart çeşitlerden en yüksek verim 697.6 kg/da Bereket çeşidinde ve onbirinci sırada yer aldığı gözlenmiştir. Lüleburgaz ilçesinde olduğu gibi Kırıkkale ilinde de düşük tane verim 493.7 kg/da ile E124-9664 genotipinden elde edilmiştir. Gelibolu standart çeşit 591.5 kg/da ile en düşük verimi ikinci sırada izlemiştir. Pehlivan standart çeşidi 656.9 kg/da ile en yüksek verim veren genotipler arasında önemli derecede fark oluşturarak daha aşağılarda yer almıştır. Her iki lokasyon ortalamasına göre ise en yüksek tane verimi değerleri G811-1249, G897-0899 ve G821-1363 genotiplerinden elde edilmiştir. Çalışmamızdan buğday veriminin ekolojilere göre farklılık gösterdiği ve standart çeşitlerden daha fazla verim verdiği görülmektedir. Birim alandan alınan tane verimi miktarı buğdayda gerek ıslah gerekse yetiştiricilik bakımından ön sıralarda yer alan en önemli karakterdir. Daha önce bu konuda yapılan çalışmalarda buğday da verim ve kalitenin kullanılan çeşide, bölgenin ekolojik yapısına ve uygulanan kültürel işlemlere göre değiştiğini göstermektedir (Kırtok ve ark., 1988; Sharma, 1992; Öztürk ve Akkaya, 1996; Ağdağ ve ark., 1997; Dokuyucu ve ark., 1997; Anıl, 2000; Aydın ve ark., 2005; Mut ve ark., 2005; Kahrıman ve Egesel, 2011).

### 3.2. Protein Oranı (%)

Araştırmada elde edilen protein oranlarına ait değerler Çizelge 2’de verilmiştir. Her iki lokasyonda ve lokasyon ortalamalarına göre genotipler arasında istatistiksel farklar % 1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Lüleburgaz lokasyonunda protein oranları % 11.2 - % 15.3 arasında değişirken, Kırklareli lokasyonunda ise % 12.0 - % 15.8 arasında değişmiştir. Lüleburgaz lokasyonunda ortalama protein oranı % 12.6 olurken, Kırklareli lokasyonunda % 13.9 olmuştur.

Lüleburgaz lokasyonunda protein oranı bakımından istatistiksel olarak sekiz grup oluşmuş ve dokuz genotip a grubunda yer alırken E124-9664, F624-9653 ve G555-2959, genotipleri en yüksek protein oranı değerine sahip olmuşlardır. Kırklareli lokasyonun da ise istatistiksel olarak onbir grup oluşmuş ve on genotip a grubunda yer alırken E124-9664, G555-2959 ve F627-9186 genotipleri en yüksek protein oranı değerine sahip olmuşlar, istatistiksel olarak birinci grupta ve ilk sırada yer almışlardır. Her iki lokasyon ortalamasına göre ise E124-9664, F624-9653, G555-2959, F627-9186, G288-2481 genotipleri protein oranı bakımından istatistiksel olarak aynı grupta ve ilk sırada yer almışlardır.

Tahıllarda protein miktarı çeşit, çevre ve toprak faktörlerine göre değişir. Protein miktarına iklim ve topraktaki alınabilir azot oranının önemli etkisi vardır. Topraktaki alınabilir azot oranı arttıkça danedeki protein miktarı da yükselir (Elgün ve ark., 2001). Tane verimi bakımından ilk sıralarda yer alan genotipler, protein oranı bakımından en düşük değerlere sahip olabilmektedirler. Bu durum tane verimi ile protein arasındaki önemli fakat olumsuz ilişkiden kaynaklanmış olabilir (Toklu ve ark., 1999, Costa and Kronstad, 1994). Yapılan çalışmada G811-1249, G897-0899 ve G821-1363 genotiplerinden en yüksek tane verimi değerleri elde edilirken aynı genotipler ise en düşük protein oranı değerine sahip olmuşlardır.

Çizelge 2. Ekmeklik buğday genotiplerinin tane verimi ve protein oranı (%) değerlerine ilişkin ortalamalar

Genotipler	Tane Verimi (kg/da)			Protein Oranı (%)		
	Lüleburgaz	Kırklareli	Ortalama	Lüleburgaz	Kırklareli	Ortalama
E124-9664	508.0 e	493.7 g	500.9 j	15.0 ab	15.8 a	15.4 a
E126-9694	609.1 a-e	656.7 b-f	632.9 d-ı	14.0 a-d	13.6 d-k	13.8 b-f
F263-8373	589.3 b-e	721.4 a-d	655.3 a-h	12.6 d-h	14.6 a-f	13.6 b-g
E458-8692	606.6 a-e	594.5 f	600.6 g-ı	13.1 c-g	15.1 a-d	14.1 b-e
F624-9653	600.0 a-e	627.3 d-f	613.5 f-ı	14.7 a-c	14.3 a-g	14.5 a-c
G922-1312	646.4 a-c	681.3 a-f	663.9 a-g	12.5 d-h	13.6 d-k	13.0 e-ı
G811-1249	655.0 a-c	765.4 a	710.2 ab	13.0 c-g	12.4 jk	12.7 f-j
G070-1332	633.2 a-d	737.0 a-c	685.1 a-e	12.8 d-h	14.0 c-ı	13.4 c-h
G903-0810	638.6 a-d	658.7 b-f	648.7 b-ı	13.4 b-g	14.6 a-f	14.0 b-e
G896-1297	601.8 a-e	722.1 a-d	662.0 a-g	13.1 c-g	13.9 c-j	13.5 b-g
PEHLİVAN	696.9 a	656.9 b-f	676.9 a-f	11.8 gh	12.7 h-k	12.2 ij
G271-0392	628.8 a-d	681.6 a-f	655.2 a-h	13.8 a-e	14.6 a-f	14.2 b-d
G070-2720	677.3 ab	696.4 a-e	686.8 a-e	13.8 a-e	13.5 d-k	13.6 b-g
G897-0899	653.1 a-c	765.6 a	709.4 ab	12.2 e-h	12.5 ı-k	12.3 h-j
G555-2959	541.9 de	618.4 ef	580.1 ı	15.3 a	15.7 ab	15.5 a
GELİBOLU	579.5 b-e	591.5 fg	585.5 hı	12.5 d-h	12.8 g-k	12.7 f-j
SZD 9369	644.5 a-c	740.1 a-c	692.3 a-e	13.0 c-g	13.5 e-k	13.2 d-ı
F572-8531	699.4 a	650.5 c-f	675.0 a-f	12.7 d-h	12.3 jk	12.5 g-j
BEREKET	571.5 c-e	697.6 a-e	634.5 c-ı	11.2 h	12.0 k	11.6 j
F627-9186	666.9 a-c	712.3 a-e	689.6 a-e	13.9 a-d	15.2 a-c	14.6 ab
G897-3031	666.2 a-c	690.5 a-f	678.3 a-f	12.9 d-g	14.2 b-h	13.5 b-g
G893-2274	609.4 a-d	642.0 c-f	625.7 e-ı	12.5 d-h	14.0 c-ı	13.3 d-ı
G156-2301	699.4 a	701.8 a-e	700.6 a-d	13.1 c-g	15.0 a-e	14.0 b-e
G288-2481	607.6 a-e	671.1 a-f	639.3 c-ı	14.1 a-d	15.0 a-e	14.5 a-c
G450-1102	656.1 a-c	749.9 ab	703.0 a-c	12.1 f-h	13.3 f-k	12.7 f-j
G821-1363	6758 ab	769.8 a	722.8 a	13.7 a-f	13.2 f-k	13.4 b-h
Ortalama	629.3	6805	654.9	12.6	13.9	13.5
A.Ö.F.(P< 0.05)	101.14	99.03	69.91	1.7	1.6	1.2
D.K. (%)	9.7*	8.9**	9.3**	7.8**	7.0**	7.3**

\*\*,\* Sırasıyla 0,01 ve 0,05 düzeyinde önemlidir.

### 3.3. Bin Tane Ağırlığı (g)

Araştırmada elde edilen bin dane ağırlıklarına ait değerler Çizelge 3’de verilmiştir. Her iki lokasyonda ve lokasyon ortalamalarına göre genotipler arasında istatistiksel farklar % 1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Lüleburgaz lokasyonunda bin dane ağırlıkları 32.1-45 g arasında değişirken, Kırklareli lokasyonunda ise 29.2-42 g arasında değişmiştir. Lüleburgaz lokasyonunda ortalama bin dane ağırlığı 38.5 g olurken, Kırklareli lokasyonunda 35.8 g olmuştur.

Lüleburgaz lokasyonunda bin dane ağırlığı bakımından PEHLİVAN, GELİBOLU ve F627-9186 genotipleri istatistiksel olarak aynı grupta yer alırken, Kırklareli lokasyonunda ise PEHLİVAN, F627-9186 ve G821-1363 genotipleri istatistiksel olarak aynı grupta ve ilk sırada yer almışlardır. Lokasyonların ortalamasına göre ise PEHLİVAN, F627-9186 ve G821-1363 genotipleri bin dane ağırlığı bakımından istatistiksel olarak aynı grupta ve ilk sırada yer almışlardır. Yapılan bu çalışmada G821-1363 genotipi hem tane verimi hem de bin tane ağırlığı bakımından her iki lokasyon ortalamalarına göre en yüksek değere sahip olmuştur.

Bin tane ağırlığı tahıllarda tane verimini etkileyen önemli özelliklerden biridir (Gençtan ve Sağlam, 1987). Aynı zamanda, bin tane ağırlığı çevreden etkilenmekle birlikte bir çeşit özelliğidir (Poehlman, 1987).

### 3.4. Hektolitreye Ağırlığı (kg/hl)

Araştırmada elde edilen hektolitreye ağırlıklarına ait değerler Çizelge 3’de verilmiştir. Her iki lokasyonda ve lokasyon ortalamalarına göre genotipler arasında istatistiksel farklar % 1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Lüleburgaz lokasyonunda hektolitreye ağırlıkları 71.7-81.2 kg/hl

arasında değişirken, Kırklareli lokasyonunda ise 71.6-80.9 kg/hl arasında değişmiştir. Lüleburgaz lokasyonunda ortalama hektolitre ağırlığı 78.1 kg/hl olurken, Kırklareli lokasyonunda 77.6 kg/hl olmuştur.

Lüleburgaz lokasyonunda hektolitre ağırlığı bakımından PEHLİVAN, G271-0392, F627-9186 ve G821-1363 genotipleri istatistiksel olarak aynı grupta yer alırken, Kırklareli lokasyonunda ise G271-0392, G555-2959, G288-2481, ve G821-1363 genotipleri istatistiksel olarak aynı grupta ve ilk sırada yer almışlardır. Lokasyonların ortalamasına göre ise G271-0392, G288-2481, ve G821-1363 genotipleri hektolitre ağırlığı bakımından istatistiksel olarak aynı grupta ve ilk sırada yer almışlardır. Yapılan bu çalışmada G288-2481 genotipi hem protein oranı hem de hektolitre ağırlığı bakımından her iki lokasyon ortalamalarına göre en yüksek değere sahip olmuştur.

Hektolitre ağırlığının yüksek olması tanelerin sıkı yapılı, protein oranının yüksek, kabuk yüzeyinin az, un veriminin yüksek olması ile ilgilidir (Yürür, 1998). Kahraman ve ark. (2008), Trakya bölgesi şartlarında ekmeklik buğdaylarda inceledikleri çeşitlerin hektolitre ağırlığının 79.33-84.89 kg/hl arasında değiştiğini açıklamışlardır.

Çizelge 3. Ekmeklik buğday genotiplerinin bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığına ilişkin ortalamalar

Genotipler	Bin Tane Ağırlığı (g)			Hektolitre Ağırlığı (kg)		
	Lüleburgaz	Kırklareli	Ortalama	Lüleburgaz	Kırklareli	Ortalama
E124-9664	33.4 j-ı	29.2 ı	31,3 k	79,2 b-e	78,7 a-f	78,9 d-g
E126-9694	36.4 g-k	33.2 f-ı	34,8 h-j	76,1 hı	76,2 g-j	76,1 kl
F263-8373	36.9 e-ı	33,7 e-ı	35,3 g-ı	78,3 d-g	79,0 a-e	78,6 e-g
E458-8692	40.0 b-e	35,7 d-g	37,8 c-g	79,0 b-f	77,0 d-ı	77,9 g-j
F624-9653	40.5 b-d	39,0 a-d	39,7 b-e	77,8 e-h	78,3 b-g	78,0 f-ı
G922-1312	39.2 b-g	35,2 d-g	37,2 d-h	78,4 d-g	78,6 a-g	78,5 f-h
G811-1249	37.9 d-ı	36,0 b-g	37,0 e-h	76,6 g-ı	76,5 f-ı	76,6 ı-l
G070-1332	35.6 h-k	33,1 f-ı	34,4 h-j	75,3 ı	75,3 h-j	75,3 l
G903-0810	36.6 f-j	33,4 f-ı	35,0 g-j	80,3 a-c	77,7 c-g	79,0 c-g
G896-1297	33.2 kl	31,3 g-ı	32,3 jk	73,2 j	74,0 jk	73,6 m
PEHLİVAN	45.0 a	40,6 a-c	42,8 a	81,2 a	79,8 a-c	80,5 a-c
G271-0392	41.1 b-d	38,5 a-e	39,8 b-e	81,1 a	80,6 ab	80,9 a
G070-2720	35.3 ı-l	35,9 c-g	35,6 gh	77,2 f-ı	77,1 d-ı	77,1 h-k
G897-0899	35.6 ı-k	35,5 d-g	35,5 gh	73,1 j	74,1 j	73,6 m
G555-2959	35.2 ı-l	29,8 hı	32,5 ı-k	78,4 d-g	80,7 ab	79,5 a-f
GELİBOLU	41.9 a-c	36,7 b-f	39,3 b-f	80,1 a-d	76,5 f-ı	78,3 f-h
SZD 9369	41.3 bc	38,5 a-e	39,9 b-d	80,3 a-c	79,8 a-c	80,0 a-e
F572-8531	39.8 b-f	37,9 a-f	38,8 b-f	76,8 g-ı	76,2 g-j	76,5 j-l
BEREKET	38.9 c-h	34,6 d-h	36,7 f-h	78,8 c-f	76,9 e-ı	77,8 g-j
F627-9186	42.4 ab	40,7 ab	41,6 ab	80,9 ab	80,0 a-c	80,4 a-d
G897-3031	32.1 l	29,6 ı	30,8 k	71,7 j	71,6 k	71,6 n
G893-2274	41.5 bc	38,3 a-e	39,9 a-d	79,9 a-d	77,7 c-h	78,8 e-g
G156-2301	39.2 b-g	35,0 d-g	37,1 d-h	79,0 b-f	79,4 a-d	79,2 b-g
G288-2481	41.4 bc	38,3 a-e	39,8 b-d	80,4 a-c	80,9 a	80,6 ab
G450-1102	41.3 bc	39,0 a-d	40,1 a-c	76,3 hı	75,2 ij	75,7 kl
G821-1363	40.2 b-e	42,0 a	41,1 ab	80,7 ab	80,8 a	80,7 a
Ortalama	38.5	35,8	37,2	78,1	77,6	77,8
A.Ö.F.(P< 0.05)	3.28	4,81	2,87	1,88	2,41	1,51
D.K. (%)	5,2**	8,2**	6,8**	1,5**	1,9**	1,7**

\*\*,\* Sırasıyla 0,01 ve 0,05 düzeyinde önemlidir.

Sonuç olarak; Lüleburgaz ve Kırklareli’de denemeye alınan 26 ekmeklik buğday genotipinden, Lüleburgaz’da F572-8531 ve G156-2301 genotipleri. Kırklareli lokasyonunda G811-1249, G897-0899 ve G821-1363 genotipleri en yüksek verime sahip olmuşlardır. Her iki lokasyon ortalamasına göre ise en yüksek tane verimi değerleri G811-1249, G897-0899 ve G821-1363 genotiplerinden elde edilmiştir.

Tane verimi bakımından ilk grupta yer alan G811-1249, G897-0899 ve G821-1363 genotiplerden G821-1363, bin tane ağırlığı ve hektolitreye ağırlığı bakımından da üst sıralarda yer almalarına rağmen protein oranı bakımından alt sıralarda yer almıştır. Bu çalışma sonucunda, yüksek verim ve kaliteye sahip genotiplerin geliştirilmesi için ileri çıkan hatların farklı çevrelerde denenmesine devam edilecektir.

#### 4. KAYNAKLAR

- Ağdağ, M., Dok, M., Doğan H.M., Torun M., Çebi, H., 1997. Orta Karadeniz geçit bölgesi için uygun buğday çeşitlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 21-25. 22-25 Eylül, Samsun.
- Anıl, H., 2000. Samsun ekolojik şartlarında yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde verim, verim unsurları ve kalite kriterlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi. O. M. Ü. Fen Bil. Enst. Samsun.
- Aydın, N., Bayramoğlu, H.O., Mut Z., Özcan, H., 2005. Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşit ve hatlarının Karadeniz koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. AÜZF Tarım Bilimleri Dergisi, 11(3): 257-262.
- Bushuk, W., 1998. Wheat breeding for end-product use. *Euphytica*. 100:137-145.
- Costa, J.M. and Kronstad, W.E., 1994. Association of grain protein concentration and selected traits in hard red winter wheat populations in the pacific northwest. *Crop Sci*. 34: 1234-1239.
- Dokuyucu, T., Akkaya, A., İspir, B., 1997. Kahramanmaraş koşullarında bazı ekmeklik buğdayların verim, verim unsurları ve fenolojik özelliklerinin incelenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 16-20, 22-25 Eylül, Samsun.
- Elgün, A., Türker, S. ve Bilgiçli, N., 2001. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Gıda Müh. Bölümü. Yay. No:2, Konya.
- Ereku, O., Oncan, F., Ereku, A., Yava, İ., Engün, B. ve Koca, Y.O. 2005. İleri ekmeklik buğday hatlarında verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya (Araştırma Sunusu Cilt I, Sayfa 111-116).
- Gençtan, T., Sağlam, N., 1987. Ekim zamanı ve ekim sıklığının üç ekmeklik buğday çeşidinde verim ve verim unsurlarına etkisi. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 171-183, 6-9 Ekim. Bursa.
- Kahraman, T., Avcı, R., Öztürk, İ., 2008. İslah Çalışmaları Sonucu Geliştirilen Bazı Ekmeklik Buğday Hatlarının Tane Verimi ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran 2008, Konya.
- Kahraman, F. ve Egesel, C.Ö., 2011. Farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin agronomik ve kalite özellikleri bakımından değerlendirilmesi. *Ordu Üniv. Bil. Tek. Derg.* 1: 22-35.
- Kalaycı, M., 2005. Örneklerle Jump Kullanımı ve Tarımsal Araştırma için Varyans Analiz Modelleri. Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. Yayın No:21, Eskişehir.
- Kırtok, Y., Genç, İ., Yağbasanlar, T., Çölkesen M. ve Kılınç, M., 1988. Tescilli bazı ekmeklik (*T. aestivum* L. em Thell) ve makarnalık (*T. durum* Desf.) buğday çeşitlerinin Çukurova koşullarında başlıca tarımsal karakterleri üzerinde çalışmalar. *Çukurova Üniv. Zir. Fak. Dergisi*, 3 (3): 96-105.
- Kimber, G., Sears, R., 1987. Evolution in the genus *Triticum* and the origin of cultivated wheat. (Editorleri: Heyne, E.G., Knott, D.R. Morris, R., Moss, D., Shaner, G. ve Tucker, B.) *Wheat and Wheat Improvement*. ASA, Madison, WI., s:154-164.
- Mut, Z., Aydın, N., Özcan, H. ve Bayramoğlu, H.O., 2005. Orta Karadeniz bölgesinde ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *GOP Üniversitesi Zir. Fak. Dergisi*, 22 (2): 85-93.

- Öztürk, A. ve Akkaya, A., 1996. Kışlık buğday genotiplerinde (*Triticum aestivum* L.) tane verim unsurları ve fenolojik dönemler üzerine bir araştırma. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 27 (2): 187-202.
- Peterson, C.J., Graybosch, R.A., Baenziger, P.S. and Grombacher, A.W., 1992. Genotype and environment effects on quality characteristics of hard red winter wheat. *Crop Sci.* 32: 98-103.
- Sharma, R.C., 1992. Analysis of phytomass yield in wheat. *Agronomy journal.* 84(6): 926-929.
- Poehlman, J.M., 1987. *Breeding Field Crops*, Van Nostrand Reinhold Company Inc. 115 Fifth Avenue New York.
- Toklu, F., Yağbasanlar, T. ve Özkan, H., 1999. Ekmeklik buğdaylarda (*T. aestivum* L.) hektolitre ağırlığı ile tanenin fiziksel ve kalite özellikleri arasındaki ilişkinin saptanması üzerine bir araştırma. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Adana, 1999. 339-342.
- Uluöz, M., 1965. Buğday Un ve Ekmek Analiz Metodları. Ege Üni. Zir. Fak. Yayınları Yayın No:57, İZMİR.
- Yürür, N., 1998. Serin İklim Tahılları-1. Uludağ Üniversitesi Yayınları., Yayın No:7, Bursa.



## KIŞLIK EKMEKLİK BUĞDAYDA KALİTE ÖZELLİKLERİ YÖNÜNDEN GENETİK DEĞİŞİMİN BELİRLENMESİ

Nurberdi Gummadov<sup>1</sup> Ali Topal<sup>2</sup> Bayram Sade<sup>2</sup> Nermin Bilgiçli<sup>2</sup>  
S. Ahmet Bağcı<sup>3</sup> Alexey Morgounov<sup>1</sup> Mesut Keser<sup>4</sup> Beyhan Akın<sup>1</sup> Yüksel Kaya<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Uluslararası Mısır ve Buğday Geliştirme Merkezi (CIMMYT), Ankara

<sup>2</sup>Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Konya

<sup>3</sup>Selçuk Üniversitesi Sarayönü Meslek Yüksekokulu, Sarayönü/Konya

<sup>4</sup>Kurak Alanlarda Uluslararası Tarımsal Araştırma Merkezi (ICARDA), Ankara

<sup>5</sup>Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya

Sorumlu Yazar: nurberdy@yahoo.com

Bu çalışma 2007-08 ve 2008-09 yetiştirme sezonlarında, Konya ve Eskişehir lokasyonlarında (kuru şartlarda), 15 tescilli kışlık ekmeçlik buğday çeşitleri ile tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmanın temel amacı; 1931'den günümüze geliştirilen çeşitlerinin kalitelerindeki değişimi incelemek olmuştur.

Çalışmada elde edilen sonuçlara göre, incelenen bütün özelliklerde çeşitler arasındaki fark istatistiki yönden anlamlı bulunmuştur. Denemeye alınan genotipler içerisinde protein oranı bakımından en yüksek değer Bezostaja-1 (%12.58) çeşidinden, en düşük değer ise Dağdaş-94 (%11.16) çeşidinden elde edilmiştir. Yaş gluten oranı bakımından en yüksek Ak-702 (%36.75), en düşük Bayraktar-2000 (%27.87) çeşidinden, bin tane ağırlığı bakımından en yüksek Dağdaş-94 (37.43 g), en düşük ise Gerek-79 (29.57 g) çeşidinden elde edilmiştir. Yapılan regrasyon analizi sonucuna göre, yıllar itibariyle genetik değişim protein ve yaş gluten oranları için (sırasıyla  $R^2=0.03$  ve  $R^2=0.55^*$ ) negatif, bin tane ağırlığı için ( $R^2=0.35^*$ ) pozitif yönde değerler elde edilmiştir.

Anahtar Kelime: Ekmeçlik buğday, kalite, genetik değişim

### DETERMINATION OF GENETIC CHANGE IN TERMS OF QUALITY TRAITS IN WINTER BREAD WHEAT

This study has been conducted with 3 replications in randomized blocks design by using 15 registered winter bread wheat varieties in Konya and Eskişehir locations (in dry conditions) in 2007-08 and 2008-09 growing seasons. The main purpose of the study is to investigate the change in the qualities of the varieties cultivated since 1931 until nowadays.

According to the results obtained in the study, the difference among the varieties in terms of all investigated traits has been found to be statistically significantly. The highest value in terms of protein ratio has been obtained from Bezostaja-1 (12.58%) and the lowest value in terms of protein ratio was obtained from Dağdaş-94 (11.16%) varieties among the genotypes taken into trial. The highest value of wet gluten ratio has been obtained from Ak-702 (36.75%), the lowest value of the same trait has been obtained from Bayraktar-2000 (27.87%); the highest value of thousand grain weight has been obtained from Dağdaş-94 (37.43 g) and the lowest value of the same trait has been obtained from Gerek-79 (29.57 g) variety. According to the performed regression analysis, genetic change in years was negative for protein and wet gluten ratios ( $R^2=0.03$  and  $R^2=0.55^*$  respectively) and for thousand kernel weight the change was positive ( $R^2=0.35^*$ ).

Key words: Bread wheat, quality, genetic change

## Giriş

Türkiye’de değişik yıllarda farklı verim ve kalite özelliklerine sahip ekmeklik buğday çeşitleri geliştirilmiştir. Özellikle son yıllarda geliştirilen çeşit sayısında hızlı bir artış gözlenmektedir. Türkiye’de 132’si tescilli, 41’i üretim izinli olmak üzere toplam 173 ekmeklik buğday çeşidi bulunmaktadır (Serpi ve ark., 2011). Bu kadar çeşit geliştirilmesine rağmen farklı ilgi grupları (üreticiler, sanayiciler, ticaret erbabı ve tüketiciler gibi) tarafından ülkemizde kalitenin gittikçe düştüğü ve yeni çeşitlerin kalitesinin eskilere nazaran daha kötü olduğu spekülasyonu yapılmaktadır. Bunun yanı sıra yüksek verim ve kaliteye yönelik ıslah çalışmalarında strateji oluşturmak için gelinen nokta ile ilgili bilgiler oldukça yetersizdir. Bu çalışmada verimde kaydedilen artışın kalite kriterlerinde nasıl bir değişime yol açtığı belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2007-08 ve 2008-09 üretim sezonunda Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü ve Eskişehir Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme arazilerinde yürütülmüştür. Çalışmada kuru koşullar için geliştirilen 15 adet tescilli kışlık ekmeklik buğday çeşidi kullanılmıştır. Tesadüf bloklar deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak 5 m x 1.2 m ebadındaki parsellere, sıra arası 20 cm, 6 sıra ve 550 tane/m<sup>2</sup> tohumluk kullanılarak parsel mibzeri ile denemelerin ekimi yapılmıştır. Ekimle birlikte saf olarak dekara 2.7 kg azot ve 7 kg fosfor olacak şekilde DAP (18-46-0) gübresi verilmiştir. İlkbaharda kardeşlenme döneminde ise dekara 4.3 kg azot amonyum nitrat (% 33 N) formunda uygulanarak, toplamda 7 kg N/da’a tamamlanmıştır.

## Araştırma sonuçları ve tartışma

İki yıl iki lokasyonda yürütülen bu çalışmada incelenen özelliklere ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 1’de verilmiştir. Özelliklerin hepsinde de çeşitler arasındaki fark istatistiki yönden anlamlı bulunmuştur.

Çizelge 1. Ekmeklik buğday çeşitlerinde incelenen özelliklere ait kareler ortalamaları ve önemlilik düzeyleri

VK	S.D.	Protein %	Yaş Gluten %	Bin Tane Ağırlığı (g)
Yıl	1	1125.6501**	8350.0083**	42.8757**
Lokasyon[Yıl]	2	28.313**	495.5084**	70.6189**
Tek. [Yıl.Lokasyon]	8	2.5170**	19.3750	13.0598**
Çeşitler	14	1.7696**	41.8191**	95.8317**
Çeşitler*Yıl	14	3.2534**	29.9548**	9.0289**
Çeşitler*Lokasyon[Yıl]	28	0.6435	15.6155*	5.4338*
Hata	112	0.6351	8.3036	3.3572
CV (%)		6.77	9.10	5.33

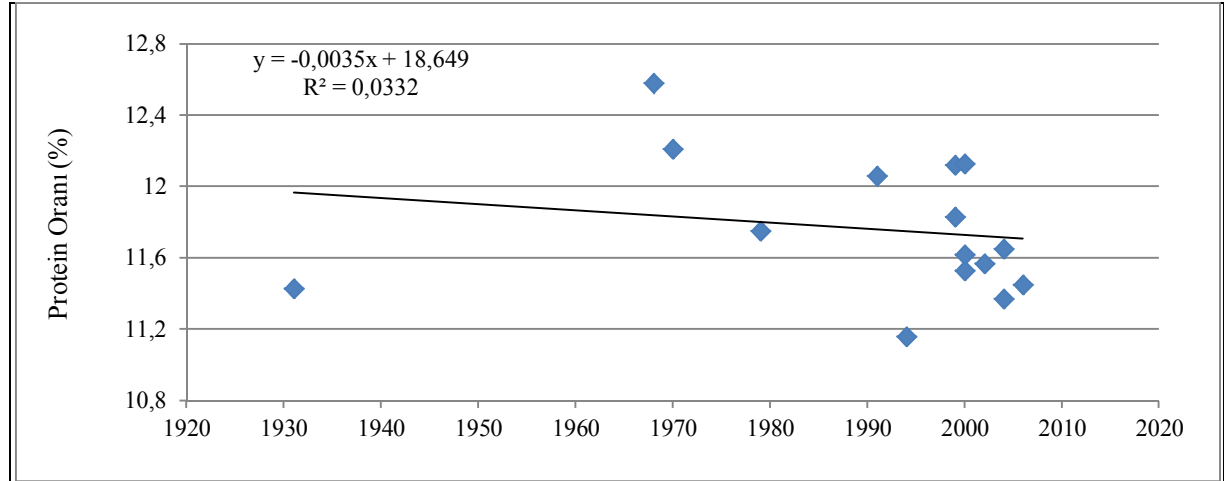
\*\*·p< 0.01, \*·p< 0.05

**Protein oranı:** Denemenin ilk yılında ortalama %14.26 protein oranı elde edilirken ikinci yılında bu değer %9.26 olarak bulunmuştur. İkinci yıldaki bu düşüş o yıl için yağışların fazla alınmasından ileri gelmektedir. Genel ortalama değerlerine göre en yüksek protein oranı Bezostaja-1 (%12.58) çeşidinden, en düşük protein oranı ise Dağdaş-94 (%11.16) çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 2). Türkiye’de bilhassa Orta Anadolu Bölgesinde Bezostaja-1 çeşidi geniş alanda ekilmekte olup, kalite değerlerinin çok yüksek olması sebebiyle kalite yönünden standart olarak kabul edilmektedir. Dağdaş-94 çeşidinin ekmeklik kalitesi ise düşük olup, sert taneli olmasından dolayı bulgur yapımı için elverişlidir. Un üretiminde paçal un olarak yaygın kullanılmaktadır.

Protein oranına ait genetik değişim grafiği incelendiğinde (Şekil 1), regresyon analizi sonucunun istatistiki olarak önemsiz ancak son yıllarda tescil edilen çeşitlerin protein oranlarında azda olsa düşmenin olduğu söylenebilir.

Çizelge 2. Ekmeklik buğday çeşitlerinde protein oranına (%) ait ortalama değerler ve önemlilik grupları

Çeşitler	Tescil Yılı	2008			2009			Genel Ort.
		Kon.	Esk.	Ort.	Kon.	Esk.	Ort.	
Ak-702	1931	13.45 e	14.78 abc	14.12 b-e	8.99 def	8.52 abc	8.75 c-f	11.43 def
Bezostaja -1	1968	14.43 abc	14.65 bc	14.54 ab	11.84 a	9.39 a	10.62 a	12.58 a
Kıraç-66	1970	14.47 abc	14.46 a-d	14.46 abc	10.75 abc	9.15 a	9.95 ab	12.21 ab
Gerek-79	1979	14.35 a-d	14.02 cde	14.18 bcd	9.68 c-f	8.96 a	9.32 bcd	11.75 b-f
Gün-91	1991	14.95 a	14.14 b-e	14.54 ab	10.39 a-d	8.77 ab	9.58 a-d	12.06 a-d
Dağdaş-94	1994	14.46 abc	14.92 ab	14.69 ab	8.12 f	7.14 bc	7.63 f	11.16 f
Karahan-99	1999	14.70 ab	14.61 abc	14.65 ab	9.96 b-e	8.07 abc	9.01 b-e	11.83 b-e
Harmankaya-99	1999	13.91 b-e	14.71 abc	14.31 bcd	11.35 ab	8.51 abc	9.93 ab	12.12 abc
Demir-2000	2000	14.47 abc	14.51 a-d	14.49 abc	10.49 a-d	9.06 a	9.77 abc	12.13 abc
Bayraktar-2000	2000	13.70 cde	13.37 e	13.53 f	10.75 abc	8.30 abc	9.52 a-d	11.53 c-f
Altay-2000	2000	13.71 cde	14.13 b-e	13.92 c-f	10.29 a-e	8.33 abc	9.31 bcd	11.62 b-f
Sönmez-2001	2002	13.47 de	13.35 e	13.41 f	10.54 a-d	8.94 a	9.74 abc	11.57 b-f
Tosunbey-2004	2004	14.90 a	13.58 e	14.24 bcd	8.96 def	8.06 abc	8.51 def	11.37 ef
Seval-2004	2004	13.95 b-e	13.76 de	13.85 def	10.00 b-e	8.90 a	9.45 bcd	11.65 b-f
Müfitbey-2006	2006	14.90 a	15.18 a	15.04 a	8.76 ef	6.97 c	7.86 ef	11.45 def
<b>Ort.</b>		<b>14.25</b>	<b>14.28</b>	<b>14.26</b>	<b>10.06</b>	<b>8.47</b>	<b>9.26</b>	<b>11.76</b>
<b>LSD (0.05)</b>		<b>0.87</b>	<b>0.81</b>	<b>0.58</b>	<b>1.63</b>	<b>1.73</b>	<b>1.16</b>	<b>0.64</b>



Şekil 1. Ekmeklik buğday çeşitlerinde protein oranına (%) ait genetik değişim

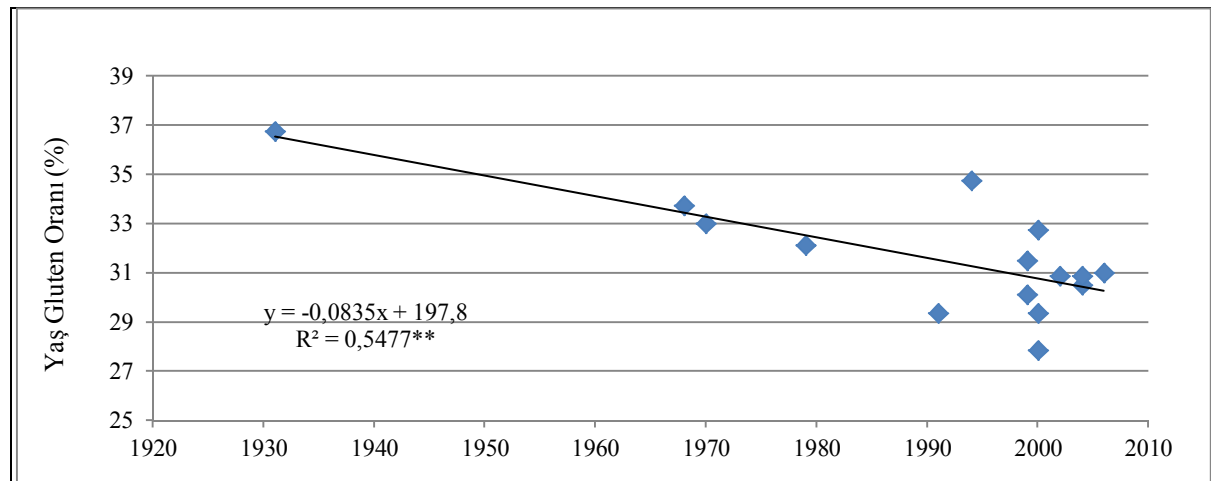
**Yaş Gluten Oranı:** Çalışmanın birinci yılı yaş gluten oranı %39.98 olurken, ikinci yılında bu değer %23.30 olarak bulunmuştur. İki yıl arasındaki bu fark denemenin ikinci yılında yağışların fazla alınmasından kaynaklanmaktadır. Bu çalışmanın genel ortalama değerlerine bakıldığında en yüksek yaş gluten oranı Ak-702 çeşidinden (%36.75) elde edilirken, en düşük değer ise Bayraktar çeşidinden (%27.87) elde edilmiştir.

Denemede yapılan doğrusal regresyon analizi sonucunda yıllar itibari ile genetik değişimin negatif yönde önemli olduğu görülmüştür ( $R^2 = 0.5477^{**}$ ). Yeni tescil ettirilen

çeşitlerin daha düşük yaş gluten oranına sahip oldukları müşahade edilmiştir (Şekil 2). Nitekim, Karaduman ve Avcıoğlu (2007), yıllardan beri buğdayın üretimini artırıcı çalışmalara öncelik verildiğini ve kalite konusunun hep ikinci plana konulduğunu ifade etmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre, geçmişten günümüze yapılan ıslah çalışmalarında yaş gluten oranının fazla dikkate alınmadığı görülmektedir.

Çizelge 3. Ekmeklik buğday çeşitlerinde yaş gluten oranına (%) ait ortalama değerler ve önemlilik grupları

Çeşitler	Tescil Yılı	2008			2009			Genel Ort.
		Kon.	Esk.	Ort.	Kon.	Esk.	Ort.	
Ak-702	1931	42.00 ab	51.50 a	46.75 a	27.50 bcd	26.00 a	26.75 ab	36.75 a
Bezostaja -1	1968	38.00 a-d	42.00 bc	40.00 cde	35.50 a	19.50 bc	27.50 a	33.75 bc
Kıraç-66	1970	40.00 abc	45.50 b	42.75 bc	25.50 bcd	21.00 bc	23.25 a-e	33.00 bcd
Gerek-79	1979	42.00 ab	42.00 bc	42.00 bcd	26.00 bcd	18.50 bc	22.25 cde	32.12 b-e
Gün-91	1991	40.00 abc	39.00 cde	39.50 cde	22.00 cd	16.50 c	19.25 e	29.37 ef
Dağdaş-94	1994	44.50 a	45.50 b	45.00 ab	27.00 bcd	22.00 ab	24.50 abc	34.75 ab
Karahan-99	1999	40.50 abc	40.50 cd	40.50 cde	20.50 d	19.00 bc	19.75 de	30.12 def
Harmankaya-99	1999	35.50 bcd	39.50 cde	37.50 e	31.00 ab	20.00 bc	25.50 abc	31.50 cde
Demir-2000	2000	36.00 bcd	44.50 b	40.25 cde	32.00 ab	18.50 bc	25.25 abc	32.75 bcd
Bayraktar-2000	2000	32.50 d	33.00 f	32.75 f	27.50 bcd	18.50 bc	23.00 b-e	27.87 f
Altay-2000	2000	34.50 cd	39.00 cde	36.75 e	27.00 bcd	17.00 c	22.00 cde	29.37 ef
Sönmez-2001	2002	39.00 a-d	38.00 de	38.50 de	29.50 abc	17.00 c	23.25 a-e	30.87 cde
Tosunbey-2004	2004	38.50 a-d	36.50 ef	37.50 e	27.00 bcd	20.00 bc	23.50 a-e	30.50 def
Seval-2004	2004	37.00 bcd	39.00 cde	38.00 e	27.50 bcd	20.00 bc	23.75 a-d	30.87 cde
Müfitbey-2006	2006	39.50 a-d	44.50 b	42.00 bcd	21.50 d	18.50 bc	20.00 de	31.00 cde
<b>Ort.</b>		<b>38.63</b>	<b>41.33</b>	<b>39.98</b>	<b>27.13</b>	<b>19.47</b>	<b>23.30</b>	<b>31.64</b>
<b>LSD (0.05)</b>		<b>7.47</b>	<b>3.75</b>	<b>3.99</b>	<b>7.84</b>	<b>4.61</b>	<b>4.34</b>	<b>2.88</b>



Şekil 2. Ekmeklik buğday çeşitlerinde yaş gluten oranına (%) ait genetik değişim

\*\*p < 0.01 seviyesinde önemli

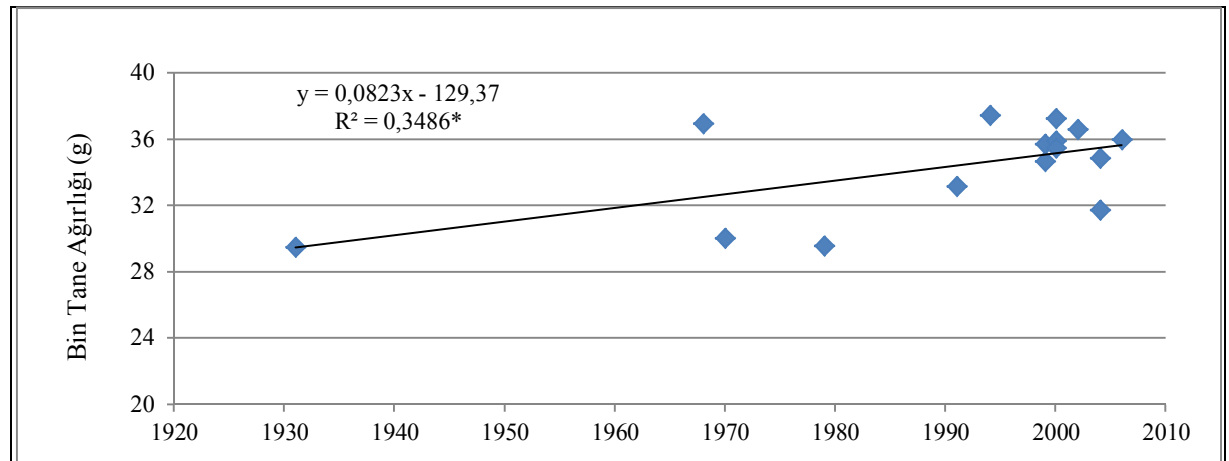
**Bin tane ağırlığı:** Denemede kullanılan çeşitler arasındaki istatistiksel fark önemli olup, en yüksek değerler Dağdaş-94 (37.43 g), Demir-2000 (37.26 g), Bezostaja-1 (36.96 g), Sönmez-2001 (36.60 g) gibi iri ve sert taneli çeşitlerden elde edilirken, en düşük değerlerde ufak ve yumuşak taneli Gerek-79 (29.57 g) ve Ak-702 (29.49 g) gibi ilk yıllarda tescil edilen

çeşitlerden elde edilmiştir (Çizelge 4). Elgün ve ark., (2005)'ı sert buğdayların bin tane ağırlığının yumuşak buğdaylara göre daha fazla olduğunu bildirmektedirler. Elde ettiğimiz sonuçlar bu açıklama ile uyum içerisindedir.

Bu parametre için yapılan regresyon analizi sonucunda, yıllar itibariyle genetik ilerlemenin sağlandığı görülmüştür. 1931 yılından günümüze kadar her yıl için 0.082 g artış elde edilmiştir (Şekil 3). Konuyla ilgili Cox ve ark., (1988)'nın Kansas'da (Amerika) yaptıkları çalışma sonucunda, yıllar itibariyle (1874-1987) bin tane ağırlığındaki artışı 0.04 g/yıl olarak tespit etmişlerdir. Avçin ve ark., (2006)'ı tarafından, Çukurova'da makarnalık buğday üzerinde yapılan başka bir çalışmada ise, yeni çeşitlerin bin tane ağırlıklarının eski çeşitlere göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

Çizelge 4. Ekmeklik buğday çeşitlerinde bin tane ağırlığına (g) ait ortalama değerler ve önemlilik grupları

Çeşitler	Tescil Yılı	2008			2009			Genel Ort.
		Kon.	Esk.	Ort.	Kon.	Esk.	Ort.	
Ak-702	1931	29.90 g	31.10 cd	30.50 ij	28.90 h	28.06 b	28.48 e	29.49 f
Bezostaja -1	1968	37.96 ab	35.05 ab	36.51 abc	37.33 abc	37.52 a	37.42 ab	36.96 abc
Kıraç-66	1970	30.05 g	28.78 de	29.41 j	30.57 gh	30.73 b	30.65 de	30.03f
Gerek-79	1979	31.00 fg	28.45 e	29.72 j	29.86 gh	28.96 b	29.41 de	29.57 f
Gün-91	1991	33.38 ef	30.26 de	31.82 hi	33.77 def	35.28 a	34.52 c	33.17 e
Dağdaş-94	1994	36.58 abc	37.19 a	36.88 ab	38.00 ab	37.97 a	37.98 a	37.43 a
Karahan-99	1999	33.88 de	33.51 bc	33.70 efg	35.38 b-e	35.93 a	35.66 abc	34.68 d
Harmankaya-99	1999	38.26 a	33.55 bc	35.91 a-d	32.54 efg	38.49 a	35.52 bc	35.71 cd
Demir-2000	2000	37.40 abc	38.80 a	37.1 a	37.52 abc	37.33 a	37.42 ab	37.26 ab
Bayraktar-2000	2000	37.49 abc	34.61 ab	36.05 a-d	35.00 cde	36.46 a	35.73 abc	35.89 bcd
Altay-2000	2000	36.28 a-d	33.45 bc	34.87 cde	35.76 a-d	36.49 a	36.01 abc	35.49 cd
Sönmez-2001	2002	37.35 abc	33.15 bc	35.25 b-e	38.32 a	37.57 a	37.94 a	36.60 abc
Tosunbey-2004	2004	35.36 cde	30.20 de	32.78 fgh	36.40 a-d	37.46 a	36.93 ab	34.86 d
Seval-2004	2004	35.57 b-e	29.45 de	32.51 gh	30.96 fgh	30.89 b	30.92 d	31.72 e
Müfitbey-2006	2006	35.35 cde	33.62 bc	34.49 def	37.58 abc	37.28 a	37.43 ab	35.96 a-d
<b>Ort.</b>		<b>35.05</b>	<b>32.74</b>	<b>33.83</b>	<b>34.53</b>	<b>35.09</b>	<b>34.80</b>	<b>34.32</b>
<b>LSD (0.05)</b>		<b>2.56</b>	<b>2.64</b>	<b>1.79</b>	<b>2.90</b>	<b>3.95</b>	<b>2.39</b>	<b>1.48</b>



Şekil 3. Ekmeklik buğday çeşitlerinde bin tane ağırlığına (g) ait genetik değişim

\*p < 0.05 seviyesinde önemli

Buğdayda kalite unsurları genotipe ve yetiştirme koşullarına göre değişmesinin yanında, yıldan yıla, hatta tarladan tarlaya göre de farklılık göstermektedir (Pomeranz, 1971).

Bilindiği gibi, buğdayda kalite genelde yağış miktarı arttıkça düşmektedir. Bu çalışmanın 2. yılında yağışların uzun yıllar ortalamasının çok üstünde olması sebebi ile yaş gluten ve protein oranlarının düştüğü gözlenmiştir. Nitekim Atlı (1987), birden fazla çeşidin değişik lokasyonlarda denemeye alınıp karşılaştırılması durumunda, her lokasyonda kalite kriterleri bakımından çeşitlerin sıralanmasında farklılıklar olduğunu ifade etmiştir.

Bu çalışmada protein ve yaş gluten oranı bakımından genel ortalamalar incelendiğın de eski çeşitlerin daha yüksek değerler verdiği görülmüştür. Nitekim denemde en eski çeşit Ak-702 en yüksek yaş gluten oranına sahip olurken, yine en eski çeşitlerden Bezostaja-1 protein oranı bakımından birinci sırada yer almıştır.

Denemede bilhassa yaş gluten oranı bakımından yıllar geçtikçe bir azalışın olduğu görülmüştür. Bu durum geçmişten günümüze yapılan ıslah çalışmalarında daha çok verim öncelikli program yapıldığını göstermektedir. Fakat son yıllarda Tarımsal Araştırma kuruluşlarında kalite öncelikli programlara daha fazla önem verilmektedir. Aynı zamanda 2011 yılı itibariyle TMO proteine dayalı yeni alım sistemi başlatmıştır. Bu uygulamaya göre kaliteli ürün yetiştiren çiftçiler daha fazla kazanç elde etmektedir. Bu gelişmeler ışığında Türkiye de mevcut olan kalite sorununun çözümünde önemli gelişmelerin olacağı görülmektedir.

### Kaynaklar

- Atlı, A., 1987, Kışlık tahıl üretim bölgelerimizde yetiştirilen bazı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin kaliteleri ile kalite karakterlerinin stabilitesi üzerine araştırmalar, s.443-454. *Türkiye Tahıl Simpozyumu (6-9 Ekim 1987, Bursa) Bildirileri*.
- Avçın, A., Keklikçi, Z. ve Dinçer, N., 2006, Çukurova şartlarında ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin verimlerdeki genetik gelişmeler. Sonuç Raporu, TAGEM/TA/02/03/01/11.
- Cox, T. S., Shroyer., J. P., Liu, B.H., Sears, R. G. and Martin, T. J., 1988, Genetic Improvement in Agronomic Traits of Hard Red Winter Wheat Cultivars from 1919 to 1987. *Crop Science*, 28: 756-760
- Elgün, A., Türker, S., Bilgiçli, N., 2005, Tahıl ve ürünlerinde analitik kalite kontrolü, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya, 52-67.
- Karaduman, Y. ve Avcıoğlu, R., 2007, Anadolu tarımsal araştırma enstitüsü tarafından geliştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin un sanayinde kullanım olanakları, *Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum (Sunulu Bildiri)*, 34-36.
- Pomeranz, Y., 1971, Wheat chemistry and technology, American Association of Cereal Chemists, St, Paul, Minnesota, USA, 1971.
- Serpi, Y., Topal, A., Sade, B., Öğüt, H., Soylu, S., Boyraz, N., Bilgiçli, N. ve Direk, M., 2011, Buğday raporu, *Ulusal Hububat Konseyi*, yayın no:1, 1-40.



## İLERİ KADEME EKMEKLİK BUĞDAY ISLAH MATERYALLERİNİN KONYA İLİ EKOLOJİK KOŞULLARINDA SARI PAS (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*) VE KARA PAS (*Puccinia graminis* f. sp. *tritici*) HASTALIKLARINA KARŞI TEPKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Birol Ercan<sup>1</sup>, İlker Topal<sup>1</sup>, Fatih Özdemir<sup>1</sup>, Murat Nadi Taş<sup>1</sup>, İbrahim Kara<sup>1</sup>, Seyfi Taner<sup>1</sup>, Musa Türköz<sup>1</sup>, Hasan Koç<sup>1</sup>, Ahmet Güneş<sup>1</sup>, Enes Yakışır<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, P.K. 125 Karatay/KONYA

### ÖZET

Bu araştırma, 2008-2009 yılında sulu koşullar için geliştirilen 20 adet materyalden (6 çeşit ve 14 adet hat) oluşan Sulu Ekmeklik Bölge Verim kademesindeki ekmeklik buğday hat ve çeşitlerinin Konya ekolojik şartlarında suni inokulasyonla sarı (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*) pas ve doğal koşullarda kara pas (*Puccinia graminis* f. sp. *tritici*) hastalığına karşı tepkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Sarı ve kara pas hastalıkları ile ilgili gözlemler Modifiye Cobb skalasına göre alınmıştır. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, sarı pas hastalığına karşı hatlardan 7 adetinin (% 35) immun düzeyde dayanıklılık gösterdiği, çeşitlerden ise yalnızca BDME 02/01 S çeşit adayının immun düzeyde dayanıklılık gösterdiği belirlenmiştir. Sarı pasa karşı 8 numaralı hat en hassas materyal olarak 100 S değer almıştır. Standart çeşitler arasında ise en hassas materyalin 60 S değeri alan Bezostaja-1 olduğu belirlenmiştir.

Kara pasa karşı yapılan gözlemlerde ise hatların 7 adetinin (% 35) hassas olduğu standart çeşitlerden ise Konya 2002'nin 80 S değeri ciddi bir hassasiyet gösterdiği belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ekmeklik Buğday, Sarı Pas, Kara Pas, Genotip Tepkisi

### DETERMINATION OF THE REACTIONS OF ADVANCE BREAD WHEAT BREEDING MATERIALS AGAINST TO STRIPE RUST (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*) AND STEM RUST (*Puccinia graminis* f. sp. *tritici*) IN KONYA ECOLOGICAL CONDITIONS

### ABSTRACT

This research was conducted to determine plant response of 20 (14 line 6 cultivar) bread wheat genotypes for developed irrigated areas to artificial inoculation of Stripe rust and (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*) disease and to natural inoculation stem rust (*Puccinia graminis* f. sp. *tritici*) on 2008-2009 planting season in Konya ecological conditions.

Stripe rust and stem rust diseases observations were made according to Modified Cobb scale. According to assessment of results on the stripe rust, 7 lines (35% ) of bread wheat genotypes were determined as immune to the level of resistance. Numbered 8 were identified as the most susceptible material by taking 100 S value against stripe rust. Within standart cultivars Bezostaja-1 was determined the most susceptible material by taking 60 S value.

According to assessment of results on the stem rust, 7 (35% ) of bread wheat lines were found very susceptible. Within standart cultivars Konya 2002 was determined the most susceptible material by taking 60 S value.

**KEY WORDS:** Bread Wheat, Stripe Rust, Stem Rust, Genotype Effect

## GİRİŞ

Modern tekniklerin ve girdilerin iyi bir şekilde kullanılması yanında hastalık ve zararlılara dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi ile pestisit girdisi azaltılabilecek, dolayısıyla birim alandan daha fazla gelir sağlanabilecektir.

Geniş alanlarda yetiştirilen hububatta, bazı hastalıklara karşı ilaç kullanımının ekonomik olmaması, ilaçların çevreyi kirletmesi ve biyolojik dengenin bozulmasına neden olması, ilaçlanan hububat tohumlarının ekilememesi halinde insan ve hayvan yiyeceği olarak kullanılamaması ayrıca tohum ilaçlamasının güçlük ve masrafları araştırmacıları hastalıklara karşı dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi çalışmalarına yöneltmiştir. Çeşitli ıslah yöntemleriyle kültür bitkilerine hastalıklara dayanıklılık özelliği aktarılabilmektedir. Hububatta, hastalıklar nedeniyle meydana gelen ürün kayıplarının %12–15 arasında değiştiği ve beklenmedik anlarda meydana gelen salgınların büyük oranlarda ürün kayıplarına neden olduğu belirtilmektedir (Kınacı, 1982). Hastalık ırklarının ve çevre faktörlerinin uygun olduğu epidemiy yıllarında zarar oranı daha büyük olabilmektedir. Pas hastalıkları Türkiye'deki tüm buğday ekim alanlarında görülmekle beraber genel olarak Sarı Pasın Orta ve Doğu Anadolu Bölgesinde, Kahverengi ve Kara Pasın ise Ege ve Marmara Bölgelerinin sahil kuşağında ve Kara Pasında Güneydoğu Anadolu Bölgesi buğday ekililerinde yaygın olduğu bilinmektedir (Aktaş, 2001). Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de buğday sarı pası (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*) en önemli buğday hastalıklarından biridir. Buğday yetiştirilen her yerde bulunması, mutasyon yolu ile yeni ırkların meydana gelmesi ve yeni ırkların daha önce dayanıklı olan çeşitleri enfekte etme özelliği taşıması, epidemiy potansiyeli ve inokulumun çok uzaklara yayılabilmesi, verimin yanında kalitenin de düşmesine neden olması sarı pası önemli bir hastalık yapan nedenlerin başında gelmektedir (Bolat ve ark. 1999).

Hububatta pas hastalıkları, yani sarı pas (*Puccinia striiformis*), kahverengi pas (*P. recondita*) ve kara pas (*P. graminis*)'ın tek başına veya diğerleriyle birlikte yaygın olarak bulunması, çoğu buğday yetişen alanlarda stabil buğday üretimini bazı yıllarda tehdit etmektedir. Hastalıkların yayılış ve etkinlikleri ekolojik koşullara bağlı olmakta ve bitkide meydana gelen zarar yıldan yıla, yöreden yöreye değişebilmektedir. Pasların iklim şartlarının uygun olduğu ve hassas çeşitler üretimde geniş alanlar kapladığı zaman hızla çoğalması, hava yolu ile uzun mesafelere taşınması nedeniyle zaman zaman sorun olmakta ve önemli ürün kayıplarına neden olmaktadır. Bu sebeplerden dolayı serin iklim tahıllarında pas hastalıklarına karşı yürütülen dayanıklılık çalışmaları büyük önem arz etmekte olup, etmenlerin ırk değiştirme kabiliyetlerinden dolayı uzun soluklu ve sürekli olarak yapılması gerekmektedir.

Bu çalışma ile tescilin bir adım öncesindeki sulu koşullara uygun ekmeklik buğday materyallerinin sarı pas ve kara pasa karşı reaksiyonları tespit edilmeye çalışılmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın materyalini Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü bünyesinde yürütülen Ekmeklik Buğday Islah Projesi'nde yer alan 20 hat ve 5 standart çeşitten oluşan Sulu Ekmeklik Buğday Bölge Verim Kademesi materyalleri oluşturmuştur.

Hatlar sarı pas hastalığına karşı suni inokulasyon koşulları altında, kara pas hastalığına karşı ise doğal koşullar altında meydana gelen enfeksiyonlar gözlenerek gerekli değerlendirmeler yapılmıştır.

Hatların dayanıklılık testleri Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün Konya Merkez arazilerinde kurulan hastalık bahçesinde yapılmıştır. Ekimde her hat/çeşit 1 metrelik sıralara 5-7 cm derinliğe olacak şekilde tek tekerrürlü olarak elle

ekilmiştir. Her 5 sıradan sonra bir sıraya hastalığa karşı hassasiyeti bilinen Little Club çeşidi hassas kontrol olarak ekilmiştir. Bunun yanında hastalığın yayılmasını teşvik edebilmek amacıyla deneme çevresine Little Club çeşidi mibzerle altı sıra olacak şekilde ekilmiştir. İnokulum kaynağı olarak -196 °C'deki sıvı nitrojende muhafaza edilen sarı pas üredosporları ile *Aegilops* sp. gibi yabancı buğdaygillerden toplanan taze pas üredosporları kullanılmıştır. İnokülasyonlar Nisan ayının başlamasıyla birlikte güneş battıktan sonra, yağış sonrası ve bulutlu günlerde su, uçucu yağ (Soltrol 170), Tween 20, gliserin ve sarı pas üredosporlarının karışımı şeklinde bitkilere inoküle edilmiştir. Ayrıca sulamalarda ve kurak dönemlerde hastalığın gelişimini sağlamak için gereken nemli ortamı sağlayabilmek amacıyla hastalık bahçesine kurulan mini spring sistemi kullanılmıştır.

Kara pas ve sarı pas hastalıkları ile ilgili değerlendirmelere hassas kontrol olarak kullanılan Little Club çeşidinde hastalık skoru olarak 90-100S değerine ulaşıldığında başlanmış ve nörseriler 2 defa hastalık yönünden değerlendirilmiştir. Değerlendirmelerde Modifiye Edilmiş Cobb skalası kullanılmış ve pas şiddeti ile enfeksiyon tipi kaydedilmiştir. Pas şiddeti ve enfeksiyon tipi için belirlenen katsayılar çarpılarak Enfeksiyon Katsayısı (EK) bulunmuş ve değerlendirmelerde bu katsayı esas alınmıştır. Enfeksiyon katsayısı hesaplamalarında enfeksiyon tipi için S (Susceptible; Hassas): 1, MS (Moderately Susceptible; Orta Hassas): 0.8, M (Moderately; Ara reaksiyon): 0.6, MR (Moderately Resistant; Orta Dayanıklı): 0.4, R (Resistant, Dayanıklı): 0.2 katsayıları kullanılmıştır (Stubbs et al., 1986).

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Yapılan değerlendirmede, Sulu Ekmeklik Bölge Verim Denemesindeki hatların Pedigri, % Sarı Pas Hastalık Şiddeti, Reaksiyon Tipleri ve bunlara bağlı olarak elde edilen Enfeksiyon Katsayıları ile Kara Pas Şiddeti ile Reaksiyon tipleri Çizelge 1'de görülmektedir.

Çizelge 1. Sulu Ekmeklik Bölge Verim Kademesindeki Hatların Sarı ve Kara Pasa Karşı Gösterdikleri Reaksiyonlar, Enfeksiyon Katsayıları ve Pedigri

Hat	Pedigri	Sarı Pas Şiddeti (%)*	Reaksiyon Tipi**	Sarı Pas Enf. Kat.	Kara Pas Şiddeti (%)*	Reaksiyon Tipi**	Kara Pas Enf. Kat.
1	ERYT1489.87(DONSKAYA POLUKARLIKOVAYA/OLVIA)/3/2*AGRI/BJY//VEE	0	I	0	0	I	0
2	SHARK/F4105W2.1	0	I	0	0	I	0
3	BURT /3/NORTN 10/ BREVOR 14//6*BURT/4/BDME 94-1	0	I	0	0	I	0
4	DOBTRISCHT/5/C126-15/COFN"S"/3/N10B/P14/P101/4/21183	10	MR	4	10	MR	4
5	NVSR3/5/BEZ/TVR/5/CFN/BEZ//SU92/CI13645/3NAI 60/6/HK57	20	MS	16	80	S	80
6	LOV26//LFN/SDY(ES84-24)/3/SERI/4/SERI/5/SULTAN/6/TAST/SPRW//ZAR	0	I	0	0	I	0
7	130L1.11/TAM200//J15418/3/HK229	10	MR	4	40	S	40
8	DOGU88//TX71A374.4/TX71A/3/TAM200/KAUZ	100	S	100	0	I	0
9	TX81V6614/5/RRV/WW15/3/BJ/2*ON//BON/4/NAC/6 /TAM200/J15418	0	I	0	100	S	100
10	58.182/DRC//SPN/3/KATIA/4/BJNC47/5/TSI/VEE//2* TRK13	40	MS	32	80	S	80
11	TX69A509.2//BBY/FOX/3/GRK//NO64/PEX/4/CER/5/ CHIL/2*STAR	0	I	0	100	S	100
12	PYN/BAU//SOM-6	0	I	0	100	S	100
13	VORONA/HD2402/4/ORE F1.158/FDL//BLO/3/SHI4414/CROW/5/KVZ/CUT75/3 /YMH//61.1523/DRC	10	MR	4	80	S	80
14	06-07 AYT IRR 9585	0	I	0	10	MS	8

15	KONYA 2002	20	MS	16	80	S	80
16	AHMETAĞA	40	MR	16	0	I	0
17	BEZOSTAYA 1	60	S	60	0	I	0
18	EKİZ	20	MS	16	0	I	0
19	KATE A 1	5	R	1	0	I	0
20	BDME 02/01 S	0	I	0	0	I	0

\* Bayrak yaprağının pas püstülleri ile kaplı olan alanı \*\*S (hassas), MS (orta hassas), MR (orta dayanıklı), R (dayanıklı), I (bağışık)

Sarı pas hastalığı yönüyle çizelge incelendiğinde çalışmada yer alan materyallerden 9 adetinin ( % 45) 0 enfeksiyon katsayısı olarak sarı pas hastalığından etkilenmediği görülmüştür. Hatların % 40'ının (8 adet hat), standart çeşitlerden ise yalnızca BDME 02/01 S standart çeşit adayının 0 enfeksiyon katsayısı ile hastalıktan etkilenmediği belirlenmiştir. Materyallerden yalnızca 4 adeti bir başka ifadeyle de % 20'si 0-10 arası enfeksiyon katsayısı olarak dayanıklı grupta yer almışlardır. Bu materyallerden 3 adeti hatlardan oluşmasına karşın standart çeşitlerden yalnızca Kate A 1 dayanıklı grupta yer almıştır. Materyallerden 4 adeti (% 20'si) 10-30 aralığında enfeksiyon katsayısı almış olup bunlardan bir adeti 5 numaralı hat diğer üçü ise (Konya-2002, Ahmetağa ve Ekiz) standart çeşitlerdir. Enfeksiyon katsayısı 50-70 aralığında olup orta hassas/hassas sınıfa hatlardan hiç biri girmez iken standartlardan yalnızca Bezostaja-1 çeşidi girmiş olup standart çeşitler arasında sarı pasa karşı en hassas çeşit olarak belirlenmiştir. 70 ve üzeri enfeksiyon katsayısı alıp hassas sınıfta yer alan herhangi bir standart olmamasına rağmen DOGU88//TX71A374.4/TX71A/3/TAM200/KAUZ pedigrili 8 numaralı hat 100 enfeksiyon katsayı değeri ile bu çalışmadaki en hassas materyal olarak tespit edilmiştir. Materyallerin durumları sarı pas yönüyle genel bir değerlendirmeye tabi tutulduğunda immun ve resistant düzeyde dayanıklılık gösteren materyallerin tüm materyaller içerisindeki oranı % 65 olarak tespit edilmiş olması bölge verim kademesinden önceki kademelerde sarı pasa karşı ciddi bir seleksiyon yapıldığı ve dayanıklılık düzeyinin önemli seviyelere yükseltildiği anlaşılmaktadır. Bu durumda gelecek geliştirilecek çeşitlerin sarı pas hastalığına karşı ciddi bir dayanıklılık düzeyi ile tescil edilebileceği sonucunu ortaya koymaktadır.

Kara pas hastalığına ilişkin sonuçlar değerlendirildiğinde standart çeşitlerden yalnızca Konya-2002 80 S değeri ile en hassas çeşit olarak öne çıkmıştır. Hatların 6 adeti yani % 30'u 80 ile 100 arasında değişen enfeksiyon katsayıları ile hassas sınıfa girmiş, bir adet hat 40 enfeksiyon katsayısı ile orta dayanıklı/orta hassas sınıfta yer almış, iki adet hat 4 EK değeri ile dayanıklı grupta kendisine yer bulmuş, 5 adet hatta ise hastalıkla ilgili herhangi bir belirtiyeye rastlanmamıştır. Türkiye'nin en önemli buğday üretim alanlarından olan Orta Anadolu kara pas enfeksiyonlarının başlangıcı ve yayılması sarı olum döneminde olmasından dolayı verim üzerine ciddi bir etki günümüzde ortaya çıkmamasına rağmen etmenin Afrika'da ortaya çıkan UG 99 gibi saldırgan bir ırk ortaya koyma potansiyelinden dolayı serin iklim tahıllarında dayanıklılık çalışmalarının ciddiyetle daha erken kademelerde başlanarak yapılması büyük önem arz etmektedir.

## KAYNAKLAR

Aktaş, H., 2001 Önemli Hububat Hastalıkları ve Sürvey Yöntemleri. T.C. Tarım ve Köyüşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı Yayını, Ankara.

Bolat, N., Keser, M., Altay, F., Çetinel, T.Ç., Çolak, N., ve Sever A.L., 1999. Sarı pas hastalığının buğday verimine etkisi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm yolları Sempozyumu. sf.697-699. 8-11 Haziran 1999, Konya.

Kınacı, E., 1982. Bitki Hastalıkları Nedeniyle Meydana Gelen Ürün Kayıpları. Sayfa 55-62, Hasat Öncesi, Hasat ve Hasat Sonrası Ürün Kayıpları Seminer Bildirileri. Tarım ve Orman Bakanlığı, Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü, Merkez İkmal Müdürlüğü Basımevi, Yenimahalle-Ankara.

Stubbs, R.W., Prescott, J.M., Saari, E.E. & Dubin, H.J. 1986. Cereal disease methodology.manual, p. 46. Mexico, DF, CIMMYT

## AKSARAY İLİNDE BUĞDAY TARIM İŞLETMELERİNİN BUĞDAY ÜRETİMİNDE KULLANMIŞ OLDUKLARI TEKNOLOJİLERİNİN BELİRLENMESİ

Muhammed Demirtaş<sup>1</sup>

Mustafa Kan<sup>2</sup>

Murat Küçükçongar<sup>2</sup>

Arzu Kan<sup>3</sup>

Yurdakul Saçlı<sup>4</sup>

*1 Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, ANKARA*

*2 Bahri DAĞDAŞ Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, KONYA*

*3 Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, KONYA*

*4 Kalkınma Bakanlığı, ANKARA*

Bu çalışmada, Aksaray ilinde 2010, 2011 ve 2012 yıllarında buğday yetiştiriciliği yapan 76 tarım işletmesi ile anket yapılmıştır. Anket çalışmaları her yıl aynı tarım işletmeleri ile yapılmıştır. Anket sonucu elde edilen bulguların en önemlileri şunlardır:

Araştırma bölgesinde işletme başına toplam arazi varlığı 227,1 da, ortalama parsel büyüklüğü 51,18 da'dır. Üretimi yapılan ürünler buğday, arpa, şekerpancarı, slajlık mısır, ayçiçeği, dane mısır, yonca olarak sıralanmaktadır.

Kuru ekmeçlik buğday verimi 2010 yılında 201 kg/da, 2011 yılında 216 kg/da ve 2012 yılında 222 kg/da olarak belirlenmiştir. Sulu ekmeçlik buğday verimi 2010 yılında 575 kg/da, 2011 yılında 634 kg/da ve 2012 yılında 492 kg/da olarak belirlenmiştir.

Kuru alana en fazla ekilen buğday çeşitleri 2010 ve 2011 yıllarında Gerek-79 iken 2012 yılında Altay-2000 en fazla ekilen buğday çeşidi olmuştur. Tarım Kredi Kooperatifleri tarafından Altay-2000 çeşidinin tohum satışının yapılması yaygınlığının artmasında en büyük etken olmuştur.

Sulu alana ekilen en fazla ekilen buğday çeşitleri 2010 yılında Toros, Ceyhan-99, Esperiya ve Bezostaja-1 iken, 2011 yılında Toros, Ceyhan-99 ve Esperiya, 2012 yılında ise Toros ve Esperiya olmuştur. Araştırma alanı iklim şartlarına uygun olmayan yazlık karakterde olan Toros ve Ceyhan-99 ekimi yapan çiftçi sonuçta büyük risk almaktadır.

Araştırma bölgesinde çiftçilerin %32.43'ü toprak analizi yaptırmamasına karşılık bilinçli ve ekonomik bir gübreleme yapmamaktadır. Ayrıca, gerek kuru alanda gerekse sulu alanda buğday üretimi sırasında ekilen tohum miktarı, herbisit kullanımı ve sulama dönemlerinde de bilinçli ve ekonomik davranmamaktadırlar.

**Anahtar Kelimeler:** Aksaray, Buğday, Üretim Teknolojisi

### DETERMINATION OF TECHNOLOGY USAGE IN WHEAT PRODUCTION OF AGRICULTURAL HOLDINGS IN AKSARAY PROVINCE

In this study, the questionnaire forms were fulfilled with the 76 agricultural enterprises engaged with wheat farming in 2010, 2011 and 2012 years. The survey study was done with same agricultural enterprises for every years. The important results obtained from survey study were those;

The total land size per agricultural enterprise was determined as 22.71 ha and the average plot size was 5.12 ha. The produced crops could be ordered as wheat, barley, sugar beet, silage maize, sunflower, corn maize, and hay.

The wheat yields in rainfed condition were 2010 kg/ha, 2160 kg/ha, and 2220 kg/ha in 2010, 2011, and 2012 years respectively. On the other hand, the wheat yields in irrigated condition were calculated as 5750 kg/ha, 6340 kg/ha, and 4920 kg/ha.

As the most common wheat variety produced in rainfed condition was Gerek-79 for 2010 and 2011 years, it was Altay-2000 for 2012 year. The most important factor on extended



and adapted of Altay-2000 in the region was the seed selling activities of Agricultural Credit Cooperatives.

Toros, Ceyhan-99, Esperiya and Bezostaja-1 for 2010, Toros, Ceyhan-99, and Espariya for 2011, and Toros and Esperiya wheat varieties for 2012 occurred the most common wheat varieties produced in irrigated condition. Toros and Ceyhan-99 wheat varieties which have spring wheat type and are nonconforming varieties for the region have a big risk for the farmers on the production.

Although 32.43% of the farmers were analysed their soil, they didn't fertilize their crops consciously and economically. They didn't also behave consciously and economically on the usage of seed amount, herbicide, and irrigation times on the wheat production both rainfed and irrigated condition.

**Keywords:** Aksaray, Wheat, Production Technology

## 1. GİRİŞ

Türkiye ekolojik yapı itibariyle, Dünyada buğday üreten önemli ülkelerden birisidir. Geniş bir üretici kitlesince (yaklaşık 3 milyon tarım işletmesi tarafından) üretilen buğday büyük ölçüde yurt içinde tüketilmektedir.

Halkın beslenmesinde önemli bir yeri olan un ve un mamulleri günlük kalori ihtiyacının %60'ını karşılamaktadır. Türkiye'de kişi başına 200,10 kg'ı ekmeklik buğday ve 28,60 kg makarnalık buğday olmak üzere toplam 228,70 Kg buğday tüketilmektedir (TUİK,2013). Bu sonuçlar Türkiye'de buğdayın ne kadar önemli bir madde olduğunu açıkça göstermektedir. Türkiye'de buğday üretiminin miktarında sürekli bir dalgalanma mevcuttur. Buğdayda üretim alanının yıllar itibariyle hemen hemen aynı düzeyde olmasına rağmen buğday üretim miktarındaki dalgalanmalar verimden kaynaklanmaktadır. Verime doğal faktörler etki ettiği gibi, kullanılan üretim teknikleri ve çeşitler de etki etmektedir.

Bu çalışmada Aksaray ili buğday üretim yapan çiftçilerin üretim dönemi boyunca kullandıkları teknolojilerle, yeni gelişmelerin ne derecede çiftçiye aksederek uygulama alanı bulduğu tespit edilmeye çalışılmış, yapılan yüz yüze görüşmelerde bu süreçte varsa aksamalar, darboğazlar belirlenerek çözüm önerileri geliştirilmeye çalışılmıştır.

## 2. MATERYAL VE METOT

### 2.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini Aksaray ilinde örnekleme yöntemi ile belirlenen çiftçilerle yapılmış olan anket sonucunda elde edilen veriler oluşturmaktadır. Bu çalışmada, Aksaray ilinde 2010, 2011 ve 2012 yıllarında buğday yetiştiriciliği yapan 76 tarım işletmesi ile anket yapılmıştır. Anket çalışmaları her yıl aynı tarım işletmeleri ile yapılmıştır. Ayrıca Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK), Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (DMİGM) ve Food and Agriculture Organization Statistical Databases (FAOSTAT) verileri ile çalışma alanında faaliyet gösteren Gıda Tarım ve Hayvancılık İl ve İlçe Müdürlükleri kayıtlarından, benzer konuda çalışma yapmış kişi ve kuruluşların çalışmalarından yararlanılmıştır.

### 2.2. Metot

#### 2.2.1. Anket yapılan yerleşim yerlerinin belirlenmesinde kullanılan metot

Araştırma bölgesinde bulunan Gıda Tarım ve Hayvancılık İl ve İlçe müdürlüklerinden alınan yöreye ait tarımsal üretim deseni verilerine dayanılarak gayeli örnekleme yöntemine göre buğday tarımının yoğun olduğu yerleşim yerleri kuru alanların yoğun olduğu yerler ile sulu alanların yoğun olduğu yerler dikkate alınarak ayrı ayrı belirlenmiştir. Daha sonra bu yerleşim yerleri içerisinde yöreyi en iyi temsil edebileceği düşünülen köyler Gayeli Örnekleme Yöntemi'ne göre tespit edilerek araştırma alanı belirlenmiştir.

**Çizelge 1. Anket Yapılan Yerleşim Yerleri**

İl Adı	İlçe Adı	Köy/Kasaba Adı
AKSARAY	Merkez	Akhisar, Boyalı, Çimeliyeniköy, Yeşiltömek, Sapmaz, Taşpınar, Ulukışla
	Eskil	Akkaş, Eşmekaya, Güneşli, Tol
	Ortaköy	Gökhöyük, Gökkaya, Seksenuşağı
	Sarıyahşi	Bekdik, Boğazköy

### 2.2.2. Anket yapılan tarım işletmelerinin belirlenmesinde kullanılan metot

Anket yapılacak köyler belirlendikten sonra bu köylere ait tarım işletmeleri arazi büyüklüklerine göre Neyman Yöntemi ile örnek hacmi (anket sayısı) belirlenmiştir. Neyman Yöntemi'nde her tabakanın ortalama ve varyansının ağırlıkları dikkate alınarak tabakaların tamamı için tek bir örnek hacmi belirlenir. Neyman Yöntemi'ne göre anket sayısı aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır (ÇİÇEK, 1996).

$$n = \frac{[\sum N_h \cdot S_h]^2}{N^2 \cdot D^2 + \sum N_h \cdot (S_h)^2}$$

n = örnek işletme sayısı

$N_h$  = h'inci tabakadaki işletme sayısı

$S_h$  = h'inci tabakanın standart sapması

N= Toplam işletme sayısı

$D^2 = (d/t)^2$  değeri olup, d = Populasyon ortalamasından izin verilen hata miktarını (Ortalama arazi genişliğinin %10'u), t = Araştırmada öngörülen %95 güven sınırına karşılık gelen t tablo değerini (1,96) ifade etmektedir.

Araştırma bölgesinde 4 ilçe 16 köyde 76 adet tarım işletmesi ile anket yapılmıştır.

### 2.2.3. Anket yapılırken izlenen metot

Araştırmada veri toplamak için kullanılan anket formları, araştırmanın amaçları ve araştırma bölgesindeki özelliklere uygun olacak biçimde hazırlanmıştır. Tarım İşletmelerine uygulanan anket ile;

- İşletmenin arazi varlığı ve kullanımı,
- Üretim deseni,
- Buğday üretiminde hangi tohum çeşitlerini kullanıldığı,
- Buğday üretim faaliyetlerinde girdilerin fiziki kullanım düzeyleri,
- Buğday Üretiminde Kullanılan alet-ekipman ile kullanım zamanları,
- Sertifikalı tohum kullanım durumları

### 2.2.4. Verilerin ekonomik analizinde kullanılan metot

Anket ile toplanan veriler gözden geçirilerek çizelgeler oluşturulmuş, analiz edilerek yorumlanmıştır. İşletmelerin ekonomik analizi ile elde edilen ortalamalar, incelenen işletmelerden sağlanan verilerin ağırlıklı ortalaması şeklindedir.

Araştırmada çeşitlere göre buğday kullanımının ekonomik analizi amaçlandığından, bu amaç doğrultusunda çeşitlere göre buğday fiziki girdi kullanımı ve maliyetleri analiz edilmiştir. Ürünlerin üretim maliyetlerinin belirlenmesinde, işletmelerde bu üretim faaliyeti için toplanan işgücü ve makine çeki gücü istekleri, girdi kullanım düzeyleri, verim ve fiyat, tamir-bakım masrafları, amortisman, nakliye, kira bedeli, döner sermayenin faizi karşılığı ile

ilgili veriler esas alınmıştır. Maliyet hesaplanmasında, toprak hazırlığı, bakım ve hasat işlemleri için yörede yaygın olarak uygulanan işlem sayısı, çeki gücü, işgücü ve ekipmanlar dikkate alınarak model oluşturulmuştur. Üretim faaliyetinde kullanılan gübre, ilaç ve tohum fiyatında çiftlik avlusu fiyatı esas alınarak hesaplanmıştır. Buğday maliyetinin ekonomik analizinde kısmi bütçe analizi kullanılmıştır. Bu yöntemle öngörülen değişiklik sonucu ortaya çıkan net çiftlik gelirindeki artış veya azalış görülebilmektedir.

Kısmi bütçeler genellikle dört temel unsuru içerir; Bunlardan, (A) Yapılmayan masraflar ve (B) Yeni elde edilen gelir, (C) Yeni masraflar, (D) Vazgeçilen gelir. Burada (A+B) toplamının (C+D) toplamından farkı öngörülen değişikliğin karlılığını gösterecektir. Şayet (A+B), (C+D) den büyükse öngörülen değişiklik çiftlik gelirini arttıracak, aksi halde azaltacaktır (Tanrıvermiş 2001).

### 3.BULGULAR VE TARTIŞMA

#### 3.1.Araştırma Bölgesinin Demografik Özellikleri,

Araştırma bölgesinde nüfusun yaş gruplarına göre dağılımı Çizelge 2’de gösterilmiştir. Ortalama hanehalkı genişliği 4,84 kişi olup toplam nüfusun %51.24 ‘ü erkek nüfus, %48.76’sı kadın nüfusu oluşturmaktadır. Ayrıca araştırma bölgesinde nüfusun %43.80’i aktif nüfus olan 15-49 arası yaş grubunu oluşturmaktadır (Çizelge 2). Küçükçongar ve arkadaşları tarafından 2004 yılında buğday üreticileri ile ilgili araştırma bölgesinde yapılan çalışma sonucunda ortalama hanehalkı genişliği 6,29 kişi olup toplam nüfusun %49.60’ı erkek nüfus, %50.40’ı kadın nüfustan oluşmaktadır. Nüfusun %53.26’sı aktif nüfus olan 15-49 arası yaş grubunu oluşturmaktadır (Küçükçongar ve Ark, 2006).

Bu sonuçlara göre Aksaray ilinde 2012 yılı sonu itibariyle 2004 yılına göre buğday üreten tarım işletmelerde genç nüfus göç etmek suretiyle köyden ayrılmış tarımla uğraşan nüfusun yaş ortalaması yükselmiştir.

#### Çizelge 2. Araştırma Bölgesinde Nüfusun Yaş Gruplarına Göre Dağılımı (Kişi)

İl Adı	0-6		7--14		15-49		50-+		TOPLAM		Genel Toplam
	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K	
Aksaray	0,18	0,16	0,50	0,36	1,07	1,05	0,73	0,79	2,48	2,36	4,84
Toplam Nüfusa Oranı(%)	3.72	3.31	10.33	7.44	22.11	21.69	15.08	16.32	51.24	48.76	100.00
Toplam Nüfusa Oranı(%)	7.03		17.77		43.80		31.40		100.00		100.00

#### 3.2. Araştırma Bölgesindeki İşletmelerin Arazi Varlığı, Tasarruf Şekli ve Üretim Deseni

Arazi tarımsal üretimin vazgeçilmez temel ögesidir. Arazinin kıt ve arttırılmaz olması, ona olan talebin nüfus artışı ile daha da yoğunlaşması, tarımsal üretimde arazi mülkiyetinin ve kullanma şeklinin önemini gittikçe arttırmaktadır. Araştırma bölgesinde incelenen işletmelerin işletme arazisi genişliği 227,10 dekar olup toplam arazinin %71.33’ü mülk arazi, %19.31’i kira ile tutulan arazi ve %9.36’sı ise ortakçılık ile işlenen arazi olarak bulunmuştur (Çizelge 3). Aksaray ilinde buğday yetiştiriciliğinin %57.42’si kuru arazide , %42.58’i sulu arazide olduğu belirlenmiş olup TÜİK 2012 yılı verilerine göre bu oranlar %59.33 kuru alanda, %40.67 sulu alanda şeklindedir (TÜİK,2013).

#### Çizelge 3. Araştırma Bölgesinde İşletme Başına Arazi Varlığı ve Tasarruf Şeklinin Dağılımı

Öz Mülk		Kira		Ortak		İşletme Başına Toplam Arazi	
(Da)	(%)	(Da)	(%)	(Da)	(%)	(Da)	(%)
162,00	71.33	43,85	19.31	21,25	9.36	227,10	100.00

Araştırma bölgesinde kuru alanda ekilen ürünlerin dağılımı incelendiğinde buğday ve arpanın yoğunlukta ekilmektedir. Sulu alanlarda ise en fazla ekilen ürünler buğday, şekerpancarı, sıralık mısır, yağlık ayçiçeği, dane mısır ve diğer ürünler şeklindedir (Çizelge4, 5).

**Çizelge 4. Araştırma Bölgesinde Kuru Alanlarda Üretim Deseninin Dağılımı (2012)**

Ürün Adı	Ekim Alan Oranı (%)	Verim (Kg/da)
Buğday	43.87	222
Arpa	36.36	251
Nadas	18.40	0
Nohut	0.92	93
Fiğ	0.34	0
Çavdar	0.11	137
<b>TOPLAM</b>	<b>100.00</b>	

**Çizelge 5. Araştırma Bölgesinde Sulu Alanlarda Üretim Deseninin Dağılımı (2012)**

Ürün Adı	Ekim Alan Oranı (%)	Verim (Kg/da)
Buğday	32.67	492
Ş. pancarı	19.02	6.677
S. mısır	14.71	5.956
Y. ayçiçeği	14.08	278
D. mısır	7.45	1.269
Yonca	5.17	1.426
Arpa	3.38	464
Ç. ayçiçeği	2.30	208
Patates	1.16	4.800
Bağbahçe	0.05	0
<b>TOPLAM</b>	<b>100.00</b>	

**Çizelge 6. Araştırma Bölgesinde Toplam Üretim Deseninin Dağılımı (2012)**

Ürün Adı	Ekim Alan Oranı (%)	Verim (Kg/da)
Buğday	34.07	386
Arpa	18.67	275
Ş. pancarı	11.84	6.677
Slaj mısır	9.16	5.956
Y. ayçiçeği	8.76	278
Nadas	6.95	0
Dane mısır	4.64	1.269
Yonca	3.22	1.426
Ç. ayçiçeği	1.43	208
Patates	0.72	4.800
Nohut	0.35	93
Fiğ	0.13	0
Çavdar	0.04	137
Bağbahçe	0.03	0
<b>TOPLAM</b>	<b>100.00</b>	

Araştırma bölgesinde işletmelerin alet ve ekipman durumu incelendiğinde işletmelerin alet ve ekipman açısından bir sorun yaşamadığı görülebilir. Alet ve ekipman çeşitliliği bölgenin üretim desenine göre değişmekle beraber özellikle işletmelerin ellerinde traktör, römork, pulluk ve mibzer gibi makineleri ellerinde bulundurmaları istedikleri söylenebilir. Araştırma bölgesindeki işletmelerde genel ortalama olarak %80'inden fazlasında traktör, römork ve pulluk bulundurmaktadır (Çizelge 7).

**Çizelge 7. Araştırma Bölgesinde İşletmelerin Sahip Olduğu Alet-Ekipman Dağılımı (%)**

Alet-Mak. Adı	Oran (%)
Traktör	85.53
Römork	85.53
Pulluk	84.21
Mibzer	63.16
Gübre fırını	68.42
Pülverizatör	68.42
Diskarow	47.37
Kültivatör	35.53
Kazayağı	38.16
Pancar Söküm makinesi	20.83
Pancar çapa makinesi	9.72

### 3.4 Araştırma Bölgesinde İşletmelerin Buğdayda Kullanılan Çeşitlerin Dağılımı ve Ekonomik Analizi

Aksaray ilinde 2010,2011 ve 2012 yıllarında kuru alana ekilen ekmeklik buğday çeşitleri oransal payları Çizelge 8. 'de gösterilmiştir. Aksaray ilinde kuru alana ekilen ekmeklik buğdayların ortalama verimi 2010 yılında 201 kg/da, 2011 yılında 216 kg/da ve 2012 yılında 222 kg/da olarak belirlenmiştir. 2010 yılından 2012 yılına doğru Gerek-79 buğday çeşidinin ekim alanında azalma olurken Altay-2000 çeşidinde artma meydana gelmiştir (Çizelge 8).

### Çizelge 8. Araştırma Bölgesinde Kuru Alanda Ekilen Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Ekim Alanı ve Verim Dağılımı

ÇEŞİT ADI	2010		2011		2012	
	Ekim Alan Oranı (%)	Verim (Kg/da)	Ekim Alan Oranı (%)	Verim (Kg/da)	Ekim Alan Oranı (%)	Verim (Kg/da)
GEREK-79	44.62	200	41.24	214	27.02	225
ALTAY-2000	23.08	193	25.77	210	34.77	221
TOSUNBEY	20.51	205	23.20	210	23.50	217
ESPERİYA	7.69	180	6.70	220	10.01	120
ODESKAYA	4.10	210	3.09	300	4.70	225
TOPLAM/ORT	100.00	201	100.00	216	100.00	222

Araştırma bölgesinde kuru alanda ekilen Gerek-79 çeşidine göre kuru alanda ekilen diğer buğday çeşitlerinin kısmi bütçe analizi hesaplanmış ve Çizelge 9' da gösterilmiştir. 2010 ve 2011 yıllarında Gerek-79 ile Altay-2000 ve Tosunbey çeşitleri arasında net ekonomik gelir aynı düzeyde iken Odeskaya eken çiftçiler Gerek-79 eken çiftçilerden daha fazla, Esperiya eken çiftçiler Gerek-79 eken çiftçilerden daha az gelir elde etmişlerdir. 2012 yılında ise Gerek-79 çeşidine göre Altay-2000 eken çiftçiler dekara 12 TL, Tosunbey eken çiftçiler dekara 18 TL ve Odeskaya eken çiftçiler dekara 5 TL daha fazla net kazanç elde etmişlerdir.

### Çizelge 9. Araştırma Bölgesinde Kuru Alanda Ekilen Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Ekonomik Analizi

ÇEŞİT ADI	2010		
	Üretim Masrafları (TL/da)	Toplam Gelir (TL/da)	Kısmi Bütçe Analizi (TL/da)
GEREK-79	131	141	0
ALTAY-2000	131	140	-1,00
TOSUNBEY	133	144	1,00
ESPERİYA	179	133	-56,00
ODESKAYA	137	156	9,00

**Çizelge 9. Araştırma Bölgesinde Kuru Alanda Ekilen Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Ekonomik Analizi**

ÇEŞİT ADI	2011		
	Üretim Masrafları (TL/da)	Toplam Gelir (TL/da)	Kısmi Bütçe Analizi (TL/da)
GEREK-79	161	160	0
ALTAY-2000	159	161	3,00
TOSUNBEY	162	158	-3,00
ESPERİYA	220	171	-48,00
ODESKAYA	205	235	31,00
ÇEŞİT ADI	2012		
	Üretim Masrafları (TL/da)	Toplam Gelir (TL/da)	Kısmi Bütçe Analizi (TL/da)
GEREK-79	175	193	0
ALTAY-2000	175	205	12,00
TOSUNBEY	176	212	18,00
ESPERİYA	245	126	-137,00
ODESKAYA	233	256	5,00

Aksaray ilinde 2010,2011 ve 2012 yıllarında sulu alana ekilen ekmeklik buğday çeşitleri oransal payları Çizelge 10. 'da gösterilmiştir. Aksaray ilinde sulu alana ekilen ekmeklik buğdayların ortalama verimi 2010 yılında 575 kg/da, 2011 yılında 634 kg/da ve 2012 yılında 492 kg/da olarak belirlenmiştir. 2010 yılında sulu alanda en fazla ekim alanı olan ekmeklik buğday çeşitleri Toros, Ceyhan-99 ve Bezostaja-1 iken, 2011 yılında Toros, Ceyhan-99 ve Esperiya, 2012 yılında ise Toros ve Esperiya olmuştur. Araştırma alanı iklim şartlarına uygun olmayan yazlık karakterde olan Toros ve Ceyhan-99 ekimi yapan çiftçi sonuçta büyük risk almaktadır.

**Çizelge 10. Araştırma Bölgesinde Sulu Alanda Ekilen Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Ekim Alanı ve Verim Dağılımı**

ÇEŞİT ADI	2010		2011		2012	
	Ekim Alan Oranı	Verim	Ekim Alan Oranı	Verim	Ekim Alan Oranı	Verim
	(%)	(Kg/da)	(%)	(Kg/da)	(%)	(Kg/da)
TOROS	20.00	641	34.05	734	46.15	582
ESPERİYA	16.70	575	26.44	657	33.26	420
CEYHAN-99	25.96	662	20.19	622	6.10	400
ODESKAYA	0.00	0	1.28	350	5.19	450
EKİZ	2.52	657	3.04	632	3.51	500
BEZOSTAJA-1	19.78	444	7.29	444	2.14	457
ALTAY-2000	5.72	625	4.00	500	1.83	416
ENOLA	0.00	0	0.64	450	1.07	450
TOSUNBEY	5.37	560	1.00	400	0.76	350
GEREK-79	3.95	321	2.05	367	0.00	0
TOPLAM	100.00	575	100.00	634	100.00	492

Araştırma bölgesinde sulu alanda ekilen Bezostaja-1 çeşidine göre sulu alanda ekilen diğer buğday çeşitlerinin kısmi bütçe analizi hesaplanmış ve Çizelge 11' de gösterilmiştir. 2010 ve 2011 yıllarında yalnızca Tosunbey eken çiftçiler Bezostaja-1 çeşidine göre daha az net gelir elde ederken diğer çeşitleri eken çiftçiler daha fazla gelir elde etmişlerdir. 2012 yılında ise



Tosunbey çeşidinin yanında Ceyhan-99 ile Enola çeşidini eken çiftçilerde Bezostaja-1 çeşidini eken çiftçilere göre daha az gelir elde etmişlerdir.

### Çizelge 11. Araştırma Bölgesinde Sulu Alanda Ekilen Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Ekonomik Analizi

ÇEŞİT ADI	2010		
	Üretim Masrafları (TL/da)	Toplam Gelir (TL/da)	Kısmi Bütçe Analizi (TL/da)
ALTAY-2000	241	309	21
BEZOSTAJA-1	200	247	0
CEYHAN-99	259	327	21
EKİZ	168	233	18
ESPERİYA	196	262	19
ODESKAYA	179	244	18
TOROS	207	273	19
TOSUNBEY	178	192	-33
ÇEŞİT ADI	2011		
	Üretim Masrafları (TL/da)	Toplam Gelir (TL/da)	Kısmi Bütçe Analizi (TL/da)
ALTAY-2000	290	328	14
BEZOSTAJA-1	286	310	0
CEYHAN-99	330	427	73
EKİZ	260	338	54
ESPERİYA	306	450	120
ODESKAYA	285	301	-8
TOROS	315	509	170
TOSUNBEY	275	265	-34
ÇEŞİT ADI	2012		
	Üretim Masrafları (TL/da)	Toplam Gelir (TL/da)	Kısmi Bütçe Analizi (TL/da)
ALTAY-2000	354	396	-32
BEZOSTAJA-1	355	429	0
CEYHAN-99	432	341	-165
EKİZ	306	498	118
ENOLA	290	335	-29
ESPERİYA	340	413	-1
ODESKAYA	318	424	32
TOROS	351	565	140
TOSUNBEY	251	275	-50

### 3.5. Araştırma Bölgesinde İşletmelerde Bilinçli Girdi Kullanım Düzeyi

Tarım topraklarının verimli olabilmesi ve verim güçlerinin korunabilmesi ancak çeşitli şekillerde kaybolan besin maddelerinin, gübre uygulamaları sonucunda toprağa geri kazandırılması ile mümkündür.

Tarımsal uğraşılarda amaç, birim alandan daha fazla ve nitelikli ürün almaktır. Üretim potansiyelinden gereğince yararlanmak ve üretimi artırmak için teknolojik gelişmeleri

yakından izlemek ve üretim girdilerini bilinçli bir biçimde uygulamak gerekmektedir. Tarımsal üretimin artırılmasında gübreleme en önemli faktörler arasında yer almaktadır. Gübrelemede verilecek gübre çeşidi ve miktarının yanında bitki yetiştirilecek topraklarda var olan bitki besin maddeleri miktarının bilinmesine gereksinim duyulmaktadır.

Tarım sektöründe azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin giderek artan miktarlarda kullanılması, diğer besin elementlerine olan ihtiyacı yükseltmiş ve magnezyum, kükürt gibi makro besin elementleriyle, birçok mikro besin elementlerinin noksanlıkları görülmeye başlanmıştır.

Bu besinlerin yeterli düzeyde bitkiye sağlanmadığı hallerde, ürün kaybı olmakta, kalite özellikleri bozulmakta ve ürünün pazar değeri de düşmektedir. Sonuç da üretici azot, fosfor ve potasyumlu gübreleri kullanmasına rağmen karlı bir çiftçilik yapamamakta, zarar etmektedir. Bu nedenle bilinçli ve ekonomik bir gübreleme yapabilmek için tarla toprağının analiz edilerek verilecek gübre çeşit ve miktarının belirlenmesi önem kazanmaktadır (<http://www.cine-tarim.com.tr/dergi/arsiv54/sektorel06.htm>).

Araştırma bölgesinde işletmelerin toprak analizi yaptırma durumları araştırılmış ve araştırma bölgesi işletmelerin %34.21'i toprak analizi yaptıklarını belirlenmiştir. Toprak analizi yaptıran çiftçilerin %95'i analiz sonucu tavsiye edilenlere uygun hareket etmediklerini belirtmişlerdir.

Küçükçongar ve arkadaşları tarafından 2004 yılında Aksaray ilinde buğday üreticileri ile yapılan çalışma sonucunda çiftçilerin %87.50'sinin buğdayı salma su yöntemi ile %12.50'sinin ise yağmurlama sulama yöntemleri ile ortalama 3 defa sulama yaptıkları belirlenmiştir (Küçükçongar ve ark, 2006). Bu çalışmada ise 2012 yılda Aksaray ilinde buğday üreticileri ile yapılan çalışma sonucunda çiftçilerin %71.43'ünün yağmurlama sulama yöntemleri, %28.57'sinin salma su yöntemi ile ortalama 4 defa sulama yaptıkları belirlenmiştir.

Araştırma Bölgesinde işletmelerin % 14.28 'i yörede kuru alanda ekilen ekmeklik buğday için dekara tavsiye edilen 20 Kg tohum ile ekim yapmaktadır. Yörede işletme başına ortalama 25 Kg/da tohum ile ekim yapılmaktadır. Araştırma bölgesinde sertifikalı buğday tohumu kullanım oranı %36.04'tür. Sertifikalı tohum vadeli alma oranı %82.14 olup çoğunlukla (%75) Tarımsal kooperatiflerden temin edilmektedir. Sertifikalı tohum kullananların %17.85'i sertifikasız tohum kullananların %10.42'si dekara 20 kg tohum ile ekim yapmaktadır. Çiftçilerin %30'u buğdayda tohum ihtiyacını kendi üretiminden ve %16'sı akrabasından temin etmekte olup bu durum buğday verimine olumsuz etki etmektedir.

Ekim zamanına bakıldığında işletmelerin tamamı tavsiye edilen zamanda ekim yapmaktadır.

Herbisit, süne ilacı ve gübre uygulamalarında da bilinçli kullanım düzeyi düşüktür. Özellikle süne ilacı hem yabancı ot ilacı ile birlikte hem de buğday dane olum döneminde uygun olmayan ekipmanlarla atılmaktadır.

Toprak Mahsülleri Ofisinin kalite kriterlerine göre buğday alımına başlamasından sonra bölgede buğday kalitesini artırma yöntemleri olarak bir bilgi kirliliği vardır ve bu durum dekara atılan gübre miktarını olumsuz etkilemektedir.

**Çizelge 12. Araştırma Bölgesinde Kuru Alanda Ekmeklik Buğdayda Bilinçli Girdi Kullanım Düzeyi**

TEKNOLOJİLER	Bilinçli Kullanım Düzeyi (%)
Tohum Miktarı (20 Kg/da)	14.28
Ekim Zamanı (Eylül-Ekim)	100.00
Herbisit (100-150 ml/da)	60.00
Süne İlacı (20 ml/da)	34.28
Gübre (1-7 Kg Saf N/da)	57.15

Araştırma Bölgesinde işletmelerin % 16.67 'si yörede sulu alanda ekilen ekmeklik buğday için dekara tavsiye edilen 20 Kg tohum ile ekim yapmaktadır. Yörede işletme başına ortalama 26 Kg/da tohum ile ekim yapılmaktadır. Ekim zamanına bakıldığında işletmelerin %71'i tavsiye edilen zamanda ekim yapmaktadır. Şekerpancarından sonra buğday eken çiftçiler ve yazlık karakterde buğday eken çiftçiler ekim zamanını geciktirmektedirler. 2012 yılında buğday eken çiftçilerin % 42.86'sı bir önceki yıl şekerpancarı, %28.57'si ayçiçeği ve %21.43'ü buğday ekmişlerdir. Herbisit, süne ilacı ve gübre uygulamalarında da bilinçli kullanım düzeyi düşüktür (Çizelge 13).

**Çizelge 13. Araştırma Bölgesinde Sulu Alanda Ekmeklik Buğdayda Bilinçli Girdi Kullanım Düzeyi**

TEKNOLOJİLER	Bilinçli Kullanım Düzeyi (%)
Tohum Miktarı (20 Kg/da)	16.67
Ekim Zamanı (Eylül-Ekim)	71.43
Herbisit (100-150 ml/da)	51.11
Süne İlacı (20 ml/da)	68.25
Gübre (7-14 Kg Saf N/da)	28.57

#### SONUÇ

Bu çalışmada, Aksaray ilinde buğday yetiştiriciliği yapan 76 tarım işletmesi ile 2010,2011 ve 2012 yıllarında anket yapılmıştır. Araştırma bölgesinde işletme başına toplam arazi varlığı 227,1 da, ortalama parsel büyüklüğü 51,18 da'dır. Üretimi yapılan ürünler buğday, arpa, şekerpancarı, slajlık mısır, ayçiçeği, dane mısır, yonca olarak sıralanmaktadır.

Kuru ekmeklik buğday verimi 2010 yılında 201 kg/da, 2011 yılında 216 kg/da ve 2012 yılında 222 kg/da olarak belirlenmiştir. Sulu ekmeklik buğday verimi 2010 yılında 575 kg/da, 2011 yılında 634 kg/da ve 2012 yılında 492 kg/da olarak belirlenmiştir.

Kuru alana en fazla ekilen buğday çeşitleri 2010 ve 2011 yıllarında Gerek-79 iken 2012 yılında Altay-2000 en fazla ekilen buğday çeşidi olmuştur. Tarım Kredi Kooperatifleri tarafından Altay-2000 çeşidinin tohum satışının yapılması yaygınlığının artmasında en büyük etken olmuştur.

Sulu alana ekilen en fazla ekilen buğday çeşitleri 2010 yılında Toros, Ceyhan-99, Esperiya ve Bezostaja-1 iken, 2011 yılında Toros, Ceyhan-99 ve Esperiya, 2012 yılında ise Toros ve Esperiya olmuştur. Araştırma alanı iklim şartlarına uygun olmayan yazlık karakterde olan Toros ve Ceyhan-99 ekimi yapan çiftçi sonuçta büyük risk almaktadır.

Araştırmada bulunan önemli sonuçlardan biri çiftçilerin buğday yetiştirme teknikleri konusunda yanlış uygulamalarının fazla olmasıdır. Dekara atılacak tohum miktarı olsun, gübre olsun , mücadele ilacı olsun tavsiyelere uymamaktadırlar. Tohum ve gübre miktarlarını çok fazla atmaktadırlar. Bölgede çiftçiler tarımsal ilaç kullanımı sırasında alet ekipmanların kalibrasyonunu yapamadıklarını ve ilaçlama sırasında her bölgeye eşit dozda ilaç düşüremediklerini söylemişlerdir. Bölgede yapılan bir diğer yetiştirme tekniği sulama konusunda yaşanmaktadır. Çiftçiler buğday sulama zamanını ayarlayamamaları ve bir sulamada verilen su miktarı kaliteye etki etmektedir. Çiftçi uygulamalarında yapılan bir diğer yanlış ise aynı tarlaya uzun süre art arda buğday ekmeleri ve aynı tohumu kullanmalarıdır. Bu durum hem verime hem de kaliteye etki etmektedir. Bir diğer yanlış uygulama ise sulu alanlar için tavsiye edilen buğdayı kuru alana , kuru alan için tavsiye edilen buğdayı sulu alanlara ekmeleridir.

Bölge iklim şartlarına uygun olmayan buğday tohumları tohum bayileri tarafından satışı yapılmakta (Toros, Ceyhan-99, v.b.) ve sonuçta çiftçi büyük risk almaktadır bu durum önlenmelidir.

**KAYNAKLAR**

**Anonim 2006.** <http://www.cine-tarim.Com.tr/dergi/arsiv54/sektorel06.htm>

**Anonim İl Master Planı** (Aksaray.). [www.tarim.gov.tr](http://www.tarim.gov.tr)

**Çiçek, A. Erkan, O. 1996.** Tarım Ekonomisinde Arastırma ve Örnekleme Yöntemleri, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 12, Ders Notları Serisi No:6, Tokat.

**Küçükçongar, M., Cevher, C., Kan, M., Kan, A., Taner, S., Hekimhan, H., Arısoy, Z., Taner, A., Kaya, Y., Karabak, S., Atalay, A., Bolat, N., Çekiç, C., Atmaca, E., Avcıoğlu, R. 2006.** Orta Anadolu Bölgesinde Buğday Üretiminde Kullanılan Teknolojilerin Belirlenmesi, TAGEM Proje No: TAGEM/TA/04/03/01/007

**Küçükçongar, M., Kan, M., Kan, A., Karabak, S., Özer, E., Akçacık A., Aydoğan S., Uludağ e., Özkan N, Bozdemir Ç. Taşçı R., Salantur A, Özdemir B, Özderen T., Karaca K, Bolat, N., Karaman Y, Ulucan O, Yüksel S, Dayıoğlu R, Özdemir S, Karaduman Y. 2013.** Orta Anadolu ve Batı Geçit Bölgesinde Buğday Çeşitlerinin Yaygınlığının İzlenmesi, TAGEM Proje No: TAGEM/TA/04/10/01/004

**TUİK, 2013.** 2012 yılı Bitkisel Ürün Denge Tabloları, <http://www.tuik.gov.tr>

**TUİK, 2013.** 2012 yılı Bitkisel Ürün Ekim Alanı Tabloları, <http://www.tuik.gov.tr>

**Tanrıvermiş, H. 2000.** Orta Sakarya Havzası'nda Domates Üretiminde Tarımsal İlaç Kullanımının Ekonomik Analizi. Yayın No: 42. Mayıs. Ankara.

## Türkiye’de Buğday ve Arpa Üretiminin Zaman Serisi ile Modellenmesi ve Öngörü

Şenol Çelik<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni ABD Doktora öğrencisi, Ankara

**Özet:** Bu çalışmada, 1925-2012 dönemi buğday ve arpa üretiminin zaman serisi analizi yapılmıştır. Buğday ve arpa üretim miktarına ait seriler, birinci farkı alındıktan sonra durağan hale getirilmiştir. Yapılan analizle, hem buğday hem de arpa üretim miktarı ARIMA(0,1,1) şeklinde modellenmiştir. Birinci dereceden bütünleşik hareketli ortalama modeli denilen bu modellere göre buğday ve arpa üretimi için 2013-2020 yılları arası için öngörü yapılmıştır. Öngörü sonuçlarına göre gelecek yıllarda buğday ve arpa üretiminin artacağı görülmüştür. Elde edilen sonuçlar Türkiye’nin buğday ve arpa üretim politikasının belirlenmesine olanak sağlayacaktır.

**Anahtar kelimeler:** Buğday, arpa, üretim, ARIMA modeli, öngörü.

### Time Series Modelling by Wheat and Barley Production and Forecastin in Turkey

**Abstract:** In this study, time series analysis made wheat and barley production in the period of 1925-2012. Series production of the amount wheat and barley, has been made stationary after the first difference. The analysis, both the amount of production of wheat and barley are modeled ARIMA(0,1,1) in the form. According to these models, called first-order integrated moving average model for the production of wheat and barley have the foresight to between the years of 2013-2020. According to forecasting results, the production of wheat and barley has been to increase in the coming years. The results obtained will enable to determination of the policy the production of wheat and barley.

**Keywords:** Wheat, barley, production, ARIMA models, forecasting.

### Giriş

Türkiye, 2011 yılı FAO istatistiklerine göre, dünya ülkeler sıralamasında buğday üretiminde (21800000 ton) 12’nci sırada, arpa üretiminde ise (7600000 ton) 7’nci sırada yer almaktadır. Bu bilgiler Türkiye’nin buğday ve arpa üretiminde önemli bir ülke olduğunu göstermektedir. 2012 yılı TÜİK istatistiklerine göre Türkiye’de buğday üretimi 20100000 ton, arpa üretimi ise 7100000 ton olarak gerçekleşmiştir.

Literatür taramasına göre, konu ile ilgili olarak bazı çalışmalar aşağıdaki gibi özetlenmiştir. Koç ve Tonkaz (2010) çalışmalarında, GAP bölgesinde çeltik üretimi, üretimin gelişim seyri incelenmiştir. Kullanılan veriler 1991–2009 dönemine aittir. Uzun dönem eğilim analizinde ARIMA (1,0,1) modeli kullanılmıştır. Bölge’de 2009 itibariyle 25724 ton olan çeltik üretiminin giderek azalma eğiliminde olacağı tahmin edilmektedir. Yapılan analizlerde, üretimin 2015 yılında 17032 tona, 2020 yılında 14467 tona ve 2025 yılında ise 13474 tona kadar gerileyeceği tahmin edilmiştir.

Özer ve Semerci (2011) çalışmalarında, ayçiçeği için 1988-2009 yılları arasındaki dönem irdelenerek zaman serisi ve karesel tipi fonksiyon kullanılarak yapılan çalışmada, Türkiye’nin ayçiçeği ekim alanı, üretim miktarı ve verim değerleri incelenerek, olası tahminlerde bulunulmuştur. Eğilim analizleri sonucunda, 2011 yılı için Türkiye’nin ayçiçeği ekim alanı, üretim miktarı ve verim değerinde artış olacağı öngörüsünde bulunulmuştur. 2011 yılında

ayçiçeği ekim alanlarının 600000 ha'ı aşabileceği, ayçiçeği üretimin miktarının 1200000 tona yaklaşacağı ve ayçiçeği ortalama verim değerinin 190 kg/da'ı geçebileceği öngörülmüştür. Bu çalışmanın amacı, Türkiye'nin buğday ve arpa üretiminin zaman serisi verileri ile incelenmesi ve Türkiye'nin buğday ve arpa üretimi açısından üretim potansiyelinin belirlenmesidir.

## Materyal ve Yöntem

Çalışmanın ana materyalini Türkiye İstatistik Kurumundan (TÜİK) elde edilen 1925-2012 yılları arasında 88 yılı kapsayan buğday ve arpanın yıllık üretim miktarı serileri oluşturmuştur.

Zaman serileri kesikli, doğrusal ve stokastik süreç içeriyorsa Box-Jenkins veya ARIMA modeli olarak adlandırılır (Özmen 1989, Kutlar 2005). Doğrusal Durağan Stokastik Modeller istatistiki bir dengeyi ifade etmektedir. Özellikle gözlem değerleri sabit bir ortalama etrafında değişim göstermektedir (Kayım 1985). Bu modeller otoregresif, hareketli ortalama ve otoregresif hareketli ortalama modeli olarak 3 şekildedir.

Otoregresif model (AR),  $X_t = \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + \phi_p X_{t-p} + e_t$  şeklinde (Wei 2006), hareketli ortalama modeli (MA),  $X_t = \mu + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q}$  şeklinde (Montgomery et al., 1990) ve otoregresif hareketli ortalama modeli ise, hem AR(p) hem de MA(q) bileşenleri olmak üzere ARMA(p,q) modeli olarak (Sevüktekin ve Nargeleçekenler, 2010)  $X_t = \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + \phi_p X_{t-p} + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q}$  şeklinde gösterilir (Cryer, 1986). Zaman serileri analizinin uygulanabilmesi için serilerin durağan olması ve tahmin edilen modelin hata terimlerinin beyaz gürültü (white noise) özelliğini sağlaması gerekir.  $e_t$  her biri sıfır ortalamalı ve  $\sigma_e^2$  varyanslı bir rasgele değişkenler dizisi ise,  $e_t$  aynı kovaryans fonksiyonlu olarak bağımsız ve aynı dağılıma sahip seriler beyaz gürültü serisidir ve  $e_t \sim WN(0, \sigma^2)$  ile gösterilir (Brockwell and Davis, 1996). Herhangi bir  $X_t$  zaman serisi,  $E(X_t) = \mu$ ,  $V(X_t) = \sigma^2$  ve  $Cov(X_t, X_{t+h})$  kovaryansı sadece h'ye bağlı ise durağandır (Günay ve ark., 2007).

### Durağan Olmayan Zaman Serileri [ARIMA(p, d, q)]

Durağan olmayıp 1 veya 2 defa farkı alınarak durağan hale getirilmiş serilere uygulanan modellere entegre modeller denir ve ARIMA (p, d, q) şeklinde gösterilir (Box-Jenkins 1976). Genel olarak ARIMA(p,d,q) modeli

$(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p)(1 - B)^d X_t = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q) e_t$  şeklinde olmaktadır (Kadılar, 2009). Daha açık şekilde, ARIMA(p,d,q) süreci

$$X_t = (1 + \phi_1)X_{t-1} + (\phi_2 - \phi_1)X_{t-2} + (\phi_3 - \phi_2)X_{t-3} + \dots + (\phi_p - \phi_{p-1})X_{t-p} - \phi_p X_{t-p-1} + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q}$$

şeklinde yeniden yazılabilir (Cryer, 1986).

Durağan bir zaman serisinin otokorelasyon fonksiyonu (ACF)

$$\rho(h) = \frac{\sum_{t=1}^{n-h} (X_t - \bar{X})(X_{t+h} - \bar{X})}{\sum_{t=1}^n (X_t - \bar{X})^2} \quad \text{şeklinde} \quad (\text{Akdi, 2010}), \quad h\text{'nci kısmi}$$

otokorelasyonu (PACF) ise

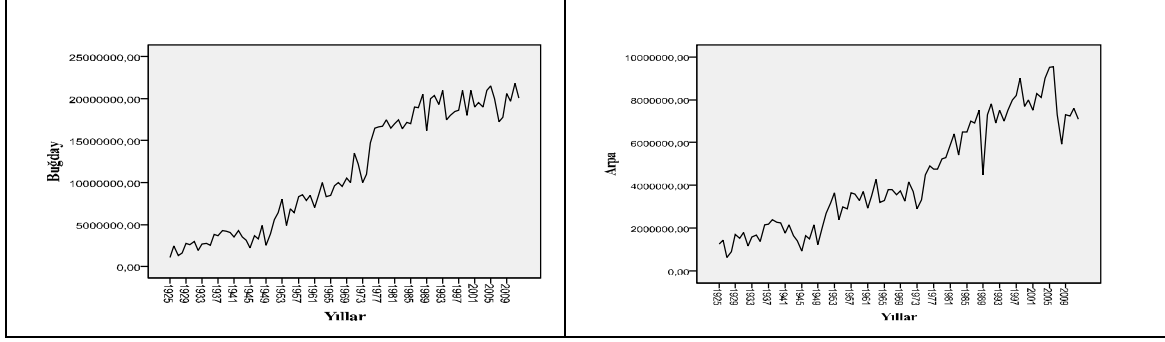
$$P_h = \frac{\gamma(h) - \alpha_1 \gamma(h-1) - \alpha_2 \gamma(h-2) - \dots - \alpha_{h-1} \gamma(1)}{\gamma(0) - \alpha_1 \gamma(1) - \alpha_2 \gamma(2) - \dots - \alpha_{h-1} \gamma(h-1)} = \frac{\rho(h) - \alpha_1 \rho(h-1) - \alpha_2 \rho(h-2) - \dots - \alpha_{h-1} \rho(1)}{1 - \alpha_1 \rho(1) - \alpha_2 \rho(2) - \dots - \alpha_{h-1} \rho(h-1)}$$



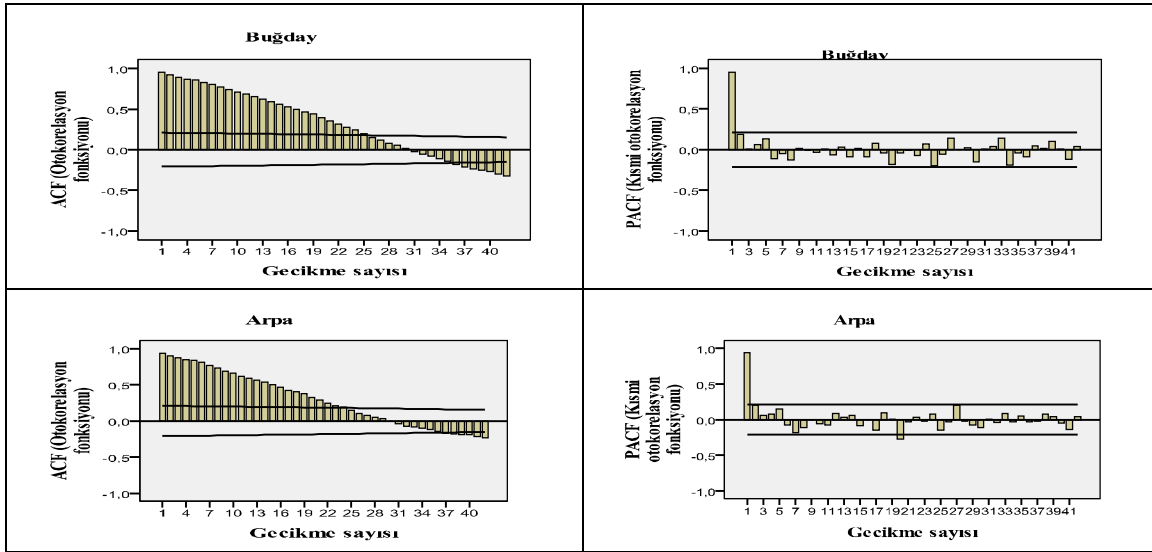
şeklinde (Wei, 2006) tanımlanır. Modelin uygunluk testlerinde, en çok kullanılan testlerden Box ve Ljung tarafından önerilen Box-Ljung  $Q$  testi,  $Q = n(n+2) \sum_{i=1}^h \hat{\rho}^2(i) / h - i$  ile yapılır (Brockwell and Davis, 2006). Burada  $h$ , gecikme sayısını,  $p$  ve  $q$  ise ARIMA modelinin derecesini,  $n$  gözlem sayısını,  $\hat{\rho}^2(h)$  ise kalıntıların otokorelasyon katsayısını ifade eder (Bowerman and O'Connell, 1993). Hesaplanan kalıntıların  $Q$  istatistiği  $n-p-q$  serbestlik derecesi ile  $\chi^2$  dağılımına sahiptir (Pindyck and Rubinfeld, 1991). Verilere uygun bir modelde öngörüler yapılırken geçmiş zamanlardaki gözlem değerleri kullanılarak rasgele değişkenin gelecekte alacağı değerler için tahminde bulunulur.

### Araştırma Sonuçları ve Tartışma

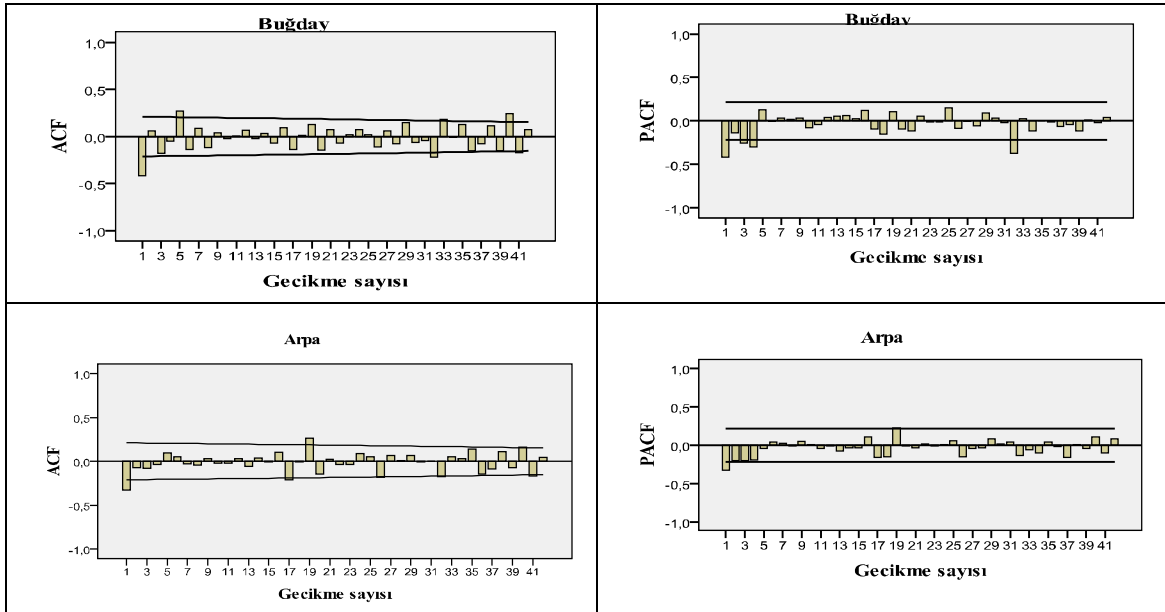
Buğday ve arpa üretimi için 1925-2012 dönemine ait yıllık zaman serisi analizi yapılmıştır. Önce zaman serisi grafiği Şekil 1'de verilmiştir. Buğday ve arpa üretimi zaman serisinin durağanlığını saptamak için otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon grafiği incelenmiştir. Şekil 1'den yıllara göre buğday ve arpa üretimi serisinde trend görülmektedir. Bunu daha net görebilmek ve durağanlığını saptamak için otokorelasyon (ACF) ve kısmi otokorelasyon (PACF) grafiklerine başvurulmuştur (Şekil 2). ACF grafiğinde birçok gecikmeler güven sınırlarını aştığından serinin durağan olmadığı görülmektedir. Bu durumda seriye birinci dereceden fark işlemi uygulanarak trendden arındırılması yani durağan hale getirilmesi araştırılmıştır. Serinin birinci farkının otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon grafiği verilmiştir (Şekil 3). Birinci fark alındığında otokorelasyon grafiğinden seri durağan hale gelmiştir. Durağan hale getirilmiş serinin otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon fonksiyonu grafiklerine bakılarak model belirleme işlemlerine devam edilmiştir. Birinci farkı alındıktan sonra durağan hale gelmiş serinin ACF grafiğinde ilk gecikme için otokorelasyon değerinin sınırlar dışında olduğu ve diğer gecikme değerlerinin ise otokorelasyon değerlerinin sınırlar içinde yer aldığı görülmektedir. Bu da serinin durağan hale geldiğini göstermektedir. Seri için uygun model belirleme işlemi ACF (otokorelasyon) ve PACF(kısmi otokorelasyon) grafiklerine bakılarak yapılmıştır. ACF grafiğinde ilk gecikmeden sonra ilişkilerin büyüklüğü hızlı bir şekilde azalmıştır. PACF grafiğinde ise ilk gecikme önemli olup, diğer gecikmelerde ilişki miktarının büyüklüğü yavaş bir şekilde azalmaktadır. Bu durumda seriye en uygun model hareketli ortalama modelidir. ACF grafiğinde sadece ilk gecikmeye ait ilişki önemli olduğundan modelin derecesi  $q=1$ 'dir. Serinin birinci farkı alındığından  $d=1$  ve  $p=0$ 'dir. Dolayısıyla hem buğday hem de arpa üretimine ait serilere uygun modeller  $ARIMA(0,1,1)$  olmaktadır. Parametrelerin tahmininde SPSS programı kullanılarak uygun model için elde edilen analiz sonuçları Çizelge 1'de sunulmuştur. Çizelge 1'de  $ARIMA(0,1,1)$  modelinin parametre tahminlerinin anlamlılığını test etmek için hesaplanan olasılık değeri ( $p$ ),  $\alpha = 0,05$  anlamlılık düzeyinden küçük olduğundan parametre tahminlerinin anlamlı olduğuna karar verilmiştir. Verilerimiz için uygun model, buğday üretimi için  $X_t = X_{t-1} - \theta e_{t-1} + e_t = X_{t-1} - 0,590e_{t-1} + e_t$  ve arpa üretimi için ise  $X_t = X_{t-1} - 0,556e_{t-1} + e_t$  şeklinde ifade edilir.



Şekil 1. 1925-2012 yılları arası buğday ve arpa üretimi grafiği



Şekil 2. 1925-2012 yılları arası buğday ve arpa üretimi ACF (otokorelasyon) ve PACF (kısmi otokorelasyon) grafikleri

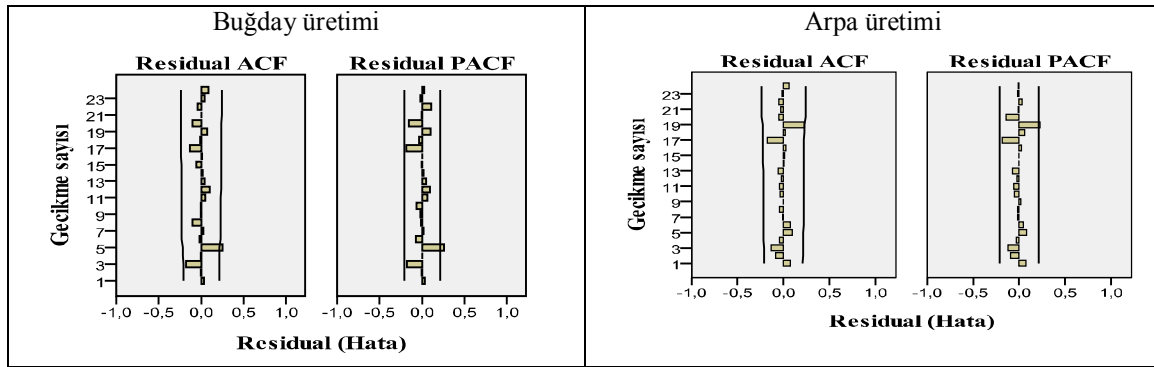


Şekil 3. Birinci farkı alınmış serinin ACF (otokorelasyon) ve PACF (kısmi otokorelasyon) grafikleri

Çizelge 1. Parametrelerin tahmini

Buğday üretimi					Arpa üretimi				
Parametre	Katsayı	Standart hata	t istatistiği	Olasılık değeri (p değeri)	Parametre	Katsayı	Standart hata	t istatistiği	Olasılık değeri (p değeri)
Fark	1				Fark	1			
MA (1)	0.59	0.088	6.694	0.000	MA (1)	0,556	0,092	6,071	0,000

Verilere uyan model için, kalıntı değerlerine ait grafik Şekil 4'te verilmiştir. Şekil 4'te kalıntı (artıklar) yani hata terimleri genel olarak sınırlar içinde yer aldığından beyaz gürültü serisine (white noise) sahiptir. Dolayısıyla seri model için uygundur.



Şekil 4. Seriyeye uygun model için kalıntı grafiği

$ARIMA(0,1,1)$  modeli kullanılarak, yıllar itibariyle buğday ve arpa üretimi serisinin 2013-2020 dönemi için öngörüler yapılmıştır. Çizelge 2'de döneme ait buğday ve arpa üretim miktarlarına ilişkin öngörü değerleri yer almaktadır.

Çizelge 2. Buğday ve arpa üretimi 2013-2020 dönemi öngörüsü

Yıllar	Buğday	Arpa
2013	20 844 096	7 437 621
2014	21 065 354	7 509 288
2015	21 286 612	7 580 955
2016	21 507 870	7 652 622
2017	21 729 128	7 724 289
2018	21 950 386	7 795 956
2019	22 171 645	7 867 624
2020	22 392 903	7 939 291

Çizelge 2'de belirtilen öngörü değerlerine göre buğday ve arpa üretim miktarlarında, 2012 yılındaki üretim miktarlarına göre 2013-2020 yılları arasında artış olacağı tahmin edilmektedir. Bu sonuç buğday ve arpa üretiminin ülkemiz için önemli olduğunu göstermektedir. 2020 yılına kadar yapılan buğday ve arpa üretim tahmini Türkiye'nin buğday ve arpa üretim planı oluşturulmasına olanak sağlayabilir. Buğday ve arpa üretimi arttırılarak ülke ekonomisine katkılar sağlanabilir. Buğday ve arpa üretiminin artmasıyla tüketimin daha bilinçli olması ve dışa bağı olmayan ülke konumunda olması hedeflenmelidir.

**Kaynaklar**

- Akdi, Y. 2010. Zaman Serileri Analizi (Birim Kökler ve Kointegrasyon). Gazi Kitabevi, Ankara.
- Bowerman, B.L. and R.T. O'Connell. 1993. Forecasting and Time Series: An Applied Approach, Duxbury Press.
- Box, G.E.P. and G.M. Jenkins. 1976. Time Series Analysis Forecasting and Control Lancaster UK.
- Brockwell, P.J and R.A. Davis. 1996. Introduction Time Series and Forecasting. Springer, New York.
- Brockwell, P.J and R.A Davis. 2006. Time Series: Theory and Methods. Springer, New York.
- Cryer, J.D. 1986. Time Series Analysis, 89, PWS Publishers, USA.
- FAO İstatistikleri. 2011. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>, (Erişim 24 Mayıs 2013).
- Günay S., E. Eğrioğlu, ve Ç.H. Aladağ. 2007. Tek Değişkenli Zaman Serileri Analizine Giriş. Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara.
- Kadılar, C. 2009. SPSS Uygulamalı Zaman Serileri Analizine Giriş. Bizim Büro Yayınevi, Ankara.
- Kayım, H. 1985. İstatistiksel Ön Tahmin Yöntemleri. H.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Yayınları, No:11, Ankara.
- Kutlar, A. 2005. Uygulamalı Ekonometri. 2. Baskı, Nobel Yayınları, Ankara.
- Koç, B. ve T. Tonkaz. 2010. GAP Bölgesinde Çeltik Üretimi İklim İlişkileri ve Çeltik Üretimine Uzun Dönem Eğilim Analizi. Türkiye IX. Tarım Ekonomisi Kongresi: 622-628. 22-24 Eylül 2010, Şanlıurfa.
- Montgomery D.C, L.A Johnson and J.S. Gardiner. 1990. Forecasting and Time Series Analysis. McGraw-Hill, Inc., USA.
- Özmen, A. 1989. Mevsimler Dalgalanmalar içermeyen Zaman Serilerinde Kısa Dönem Öngörü Amaçlı Box-Jenkins (ARIMA) Modellerinin Kullanımı. Fen-Edebiyat Fakültesi Dergisi. 2(1):105-120.
- Pindyck, R.S. and D.L. Rubinfeld. 1991. Econometric models and economic forecast, 505, McGraw-Hill International Edition.
- Semerci, A. ve S.İ. Özer. 2011. Türkiye'de Ayçiçeği Ekim Alanı, Üretim Miktarı ve Verim Değerinde Olası Değişimler. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 8(3):46-52.
- Sevüktekin, M. ve M. Nargeleçekenler. 2010. Ekonometrik zaman serileri analizi Eviews uygulamalı. Nobel Yayınları, Ankara.
- TÜİK. 2011. İstatistik Göstergeler 1923-2011, Türkiye İstatistik Kurumu Başkanlığı, Ankara.
- TÜİK. 2012. Bitkisel Üretim İstatistikleri. [http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt\\_id=45](http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt_id=45), (Erişim 24 Mayıs 2013).
- Wei, W.W.S. 2006. Time Series Analysis. Addison Wesley Publishing Company, New York.

## EKİM DERİNLİĞİNİN EKMEKLİK BUĞDAY GENOTİPLERİNDE ÇİM KINI UZUNLUĞU VE SÜRME GÜCÜNE ETKİSİ\*

Sinan BAYRAM<sup>1</sup>, Ali ÖZTÜRK<sup>2</sup>, Murat AYDIN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi, 21110, Diyarbakır, Türkiye

<sup>2</sup>Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 25240, Erzurum, Türkiye

Sorumlu Yazar: [sbayram.atauni@gmail.com](mailto:sbayram.atauni@gmail.com)

### Özet

Çim kını uzunluğu, kuru tarım koşullarında yetiştirilen buğday genotipleri için maksimum ekim derinliğini belirleyen önemli bir özelliktir. Bu araştırma, 64 ekmeklik buğday genotipinde ekim derinliğinin (6, 8 ve 10 cm) çim kını uzunluğu ve sürme gücü üzerine etkisini belirlemek amacıyla, bitki büyütme odasında, tam şansa bağlı faktöriyel deneme desenine göre yürütülmüştür. Çim kını uzunluğu ve sürme gücü yönünden genotipler arasında önemli farklar belirlenmiş, ekim derinliğindeki artış sürme gücünü önemli derecede azaltmıştır. Ekim derinliklerinin ortalaması olarak genotiplerin çim kını uzunlukları 63.1-93.8 mm arasında değişmiş, en uzun çim kını Ak Buğday, Lancer, Kırmızı Yerli, Tir ve Sert buğday genotiplerinde ölçülmüştür. Genotiplerin 6, 8 ve 10 cm ekim derinliklerindeki sürme güçleri sırasıyla %56.8-100.0, %50.0-99.8 ve %19.2-92.0 arasında değişmiştir. Tir, İkizce 96, Polatlı Kösesi, Karasu 90 ve Zencirci 2002 genotipleri en derin ekim uygulamasında en yüksek sürme gücüne sahip olmuştur. Çim kını uzunluğu ile sürme gücü arasındaki ilişkinin 6 cm ekim derinliğinde önemsiz ( $r=0.145$ ), 8 cm ( $r=0.433$ ) ve 10 cm ( $r=0.436$ ) ekim derinliklerinde olumlu ve çok önemli olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Buğday, ekim derinliği, çim kını, sürme gücü

### THE EFFECT OF SOWING DEPTH ON COLEOPTILE LENGTH AND EMERGENCE CAPABILITY IN BREAD WHEAT GENOTYPES

#### Abstract

Coleoptile length is an important trait for wheat genotypes grown in dry farming conditions as it determines to the maximum sowing depth. This research was carried out to determine the effect of sowing depth (6, 8 and 10 cm) on coleoptile length and emergence capability in 64 bread wheat genotype. Experiment was completely randomized factorial experimental design and conducted in plant growth chamber. In terms of coleoptile length and emergence capability, it was determined significant differences among genotypes and when sowing depth increased it reduced significantly emergence capability as well. The coleoptile length of genotypes as average of sowing depth varied between 63.1-93.8 mm and longer coleoptile length were measured in Ak Buğday, Lancer, Kırmızı Yerli, Tir ve Sert Buğday genotypes. The emergence capability of genotypes in 6, 8 and 10 cm sowing depths, respectively, ranged from 56.8-100.0%, 50.0-99.8% and 19.2-92.0%. The genotypes (Tir, İkizce 96, Polatlı Kösesi, Karasu 90 ve Zencirci 2002) had the highest emergence capability in the deepest sowing. The relationship between coleoptile length and emergence capability was not significant in 6 cm ( $r=0.145$ ) sowing depth, but it was significant and positive in 8 cm ( $r=0.433$ ) and 10 ( $r=0.436$ ) cm sowing depth.

**Key Words:** Wheat, sowing depth, coleoptile, emergence capability

\* Bu araştırma TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir (TOVAG 108 O 511).

## Giriş

Buğdayın ekim derinliği nem ve sıcaklık gibi toprak faktörleri yanında, çim kını uzunluğu ve tohum iriliği gibi çeşit özellikleri ile de yakından ilgilidir. Toprak neminin daha derinde olduğu kuru tarım koşullarında, ala tav zararından korunmak ve çimlenmeyi sağlamak amacıyla tohumları nemli ortama bırakacak mümkün olduğunca derin ekim yapılması önerilmektedir (Akkaya, 1994). Ülkemizde buğday tarımı büyük ölçüde kuru tarım koşullarında yapılmakta olup bu alanlarda başarılı bir üretim için erken ve iyi bir fide tesisi esastır. Ekim derinliğinin ayarlanamadığı özellikle serpme ekim yapılan alanlarda, sürgünün toprak yüzeyine çıkışı ve iyi bir fide tesisi için çim kını uzunluğu önemli bir etmendir. Toprak neminin yetersiz olduğu ve normale göre daha derin ekim yapılan koşullarda, çim kını kısa çeşitlerde çıkış süresinde uzama, çıkış yapan fide ve kardeş sayısında azalma, daha düşük fide yaprak alanı ve zayıf fide tesisi nedeniyle verim kayıpları yaşanabilmektedir (Donald ve Puckridge, 1975; Anderson ve ark., 1991; Richards, 1992; Schillinger ve ark., 1998).

Çim kını uzunluğu, bir çeşidin ekilebileceği maksimum derinliği belirleyen ve kalıtım derecesi yüksek önemli bir özellik olup (Rebetzke ve ark., 1999; Takahashi, 2008), araştırmalar buğday genotiplerinde çim kını uzunluğu yönünden önemli genetik varyasyonlar olduğunu göstermiştir. Schillinger ve ark. (1998), 25 kışlık buğday genotipinde 49-119 mm, Rebetzke ve ark. (1999), yazlık buğday popülasyonlarında 70-110 mm, Murphy ve ark. (2008a), 12 kışlık buğday genotipinde 64-131 mm, Murphy ve ark. (2008b), 63 yazlık buğday genotipinde 59-159 mm, Yağmur ve Kaydan (2009), 10 kışlık buğday genotipinde 55-86 mm arasında değişen çim kını uzunlukları tespit etmişlerdir. İyi bir bitki çıkışı, toprak profilindeki suyu daha etkin değerlendirebilme ve güçlü bir kök sistemi için derine ekim önemlidir. Toprak neminin daha derinde olduğu kuru tarım koşullarında, uzun çim kınına sahip buğday genotiplerinin daha iyi bir çıkış ve fide tesisi sağladığı belirlenmiştir (Radford, 1987; Rebetzke ve ark., 2004). Anıza ekim ve tohuma pestisit uygulandığı koşullarda (Rebetzke ve ark., 2004, 2007), ayrıca düşük yağış alan bölgelerde yabancı otların baskılanarak tane veriminin artırılabilmesi için (Murphy ve ark., 2008a) de uzun çim kınına sahip buğday çeşitlerinin kullanılması önerilmektedir. Modern buğday çeşitlerinde genç yaprak ve sap dokularındaki hücre uzunluklarındaki azalmalar, bitki boyu ile birlikte çim kını uzunluğunda da azalmalara neden olmuştur (Richards, 1992). Bu nedenle, çim kınının genellikle daha kısa olduğu bodur ve yarı bodur buğday çeşitlerinde ekim derinliğine daha fazla özen gösterilmesi gerekmektedir. Uzun boylu genotiplerde normal bir fide çıkışı sağlayan ekim derinliği, kısa boylu ıslah çeşitlerinde sarı kıvrım oluşumuna neden olup çıkışı engelleyerek bitki sıklığını önemli oranda azaltabilmektedir. Schillinger ve ark. (1998), 25 kışlık buğday genotipini farklı lokasyon ve zamanlarda 11 ile 16 cm arasında değişen derinliklerde ekmişler, çim kını uzun genotiplerde çıkış süresinin daha kısa, çıkış oranının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Kara ve Akman (2007) tarafında 3 buğday çeşidi ile sera koşullarında yürütülen bir araştırmada 4, 6, 8, 10 ve 12 cm derinliğe ekim yapılmış, genotiplerin ortalaması olarak çıkış oranlarının sırasıyla %80.9, 63.8, 46.3, 31.9 ve 24.3 olduğu saptanmıştır. Rebetzke ve ark. (2007), 16 buğday genotipi ile tarla koşullarında yürüttükleri bir araştırmada, ekim derinliğindeki artışın (5, 8, 11, 14 cm) çim kını uzunluğu ve çıkış süresini önemli derecede artırdığını; çıkış oranı, ilk yaprak genişliği, bitki başına kardeş sayısı, yaprak alanı ve biomas miktarını ise önemli derecede azalttığını belirlemişlerdir. Yağmur ve Kaydan (2009), 10 buğday genotipini tarla koşullarında 3, 5, 7 ve 9 cm derinliğe ve 500 tohum/m<sup>2</sup> sıklığında ekmişler, ortalama çim kını uzunluğunun sırasıyla 2.36, 4.57, 5.44 ve 6.57 cm; m<sup>2</sup>'de çıkış yapan fide sayısının ise 262.3, 292.6, 294.3 ve 208.8 olduğunu tespit etmişlerdir.

Bu araştırma, ülkemiz kuru tarım koşullarında yetiştiriciliği yapılan ekmeklik buğday genotiplerinin çim kını uzunluğu ve sürme gücü yönünden ekim derinliğine tepkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.



## Materyal ve Yöntem

Araştırmada bitki materyali olarak Çizelge 1’de kısa özellikleri sunulan toplam 64 ekmeklik buğday genotipi kullanılmıştır. Bu genotiplerin 44’ü 2007 yılı milli çeşit listesinde yer alan ve ülkemizin kuru tarım alanları için önerilen çeşitlerden (kontrol çeşitleri olarak, sulu tarım alanları için önerilen Bezostaja 1 ve Karasu 90), 20’si ise kuru tarım koşullarında daha önce yetiştirilmiş veya halen yetiştirilmekte olan tescilli ve yerel çeşitlerden oluşmaktadır. Ekim yapılan kasalarda %0.98 N, %0.02 P, %0.09 K, %0.84 Ca, %0.28 Mg, 2820 ppm Fe, 41 ppm Mn, 9 ppm Zn, %36.6 organik madde, %49 nem içeren ve pH’sı 6.7 olan “T.T. Makro, Fide Yetiştirme Toprağı” kullanılmıştır.

Araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü bitki büyütme odalarında tam şansa bağlı deneme planında faktöriyel düzenlemeye göre ve 4 tekrarlı olarak yürütülmüştür. Boyutları 80x100x12 cm olan ahşap kasaların içi kurutma kâğıdı ile kaplandıktan sonra ekim derinliklerine göre fide toprağı ile doldurulmuştur. Her genotipe ait aynı yaşta ve yakın irilikteki (3.2-3.6 mm çaplı elek ürünü) 50 canlı tohum 6, 8 ve 10 cm derinlikte olacak şekilde 2 cm aralıkla ekilip üzerleri özenle kapatılmış, genotipler (sıralar) arasında 5 cm mesafe bırakılmıştır. Ekim işlemi sonrası yeterli su verilen kasalar, 15 °C’ye ayarlı büyütme odasına yerleştirilmiş ve karanlık koşullarda 13 gün 8 saat (200 °C gün toplam sıcaklık akümüle edilinceye kadar) bekletilmiştir. Her sırada toprak yüzeyine çıkış yapan bitkiler sayılarak genotiplerin sürme gücü % olarak hesaplanmıştır. Daha sonra her genotipe ait şansa bağlı 10 bitki özenle sökülmüş, tohum ile çim kını ucu arasındaki kısım milimetrik cetvelle ölçülerek çim kını uzunluğu belirlenmiştir (Rebetzke ve ark., 1999).

Elde edilen verilerin varyans analizi deneme planına uygun olarak SAS GLM (SAS Inst., Cary, NC) bilgisayar programı ile yapılmış, ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

## Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Çim kını uzunluğu ve sürme gücü yönünden denemeye alınan 64 ekmeklik buğday genotipi arasındaki farklar, ekim derinliğinin sürme gücü üzerindeki etkisi ve sürme gücü yönünden “genotip x derinlik” interaksyonunun önemli, ekim derinliğinin çim kını üzerindeki etkisinin ise önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2).

Genotiplerin çim kını uzunluğu 6 cm ekim derinliğinde 63.0-90.3 mm, 8 cm ekim derinliğinde 61.8-91.8 mm, 10 cm ekim derinliğinde 63.1-99.5 mm, derinliklerin ortalaması olarak ise 63.1-93.8 mm arasında değişim göstermiştir. Ekim derinliklerinin ortalaması olarak en uzun çim kınları Ak Buğday (93.8 mm), Lancer (87.2 mm), Kırmızı Yerli (86.5 mm), Tir (85.6 mm) ve Sert Buğday (84.7 mm) genotiplerinde; en kısa çim kınları ise Aksel 2000 (63.1 mm), Orso (63.4 mm), Yakar 99 (64.0 mm), Sönmez 2001 (65.4 mm) ve Sultan 95 (65.7 mm) genotiplerinde ölçülmüştür (Çizelge 2). Araştırma sonuçları, buğday genotiplerinin çim kını uzunluğu yönünden önemli genetik varyasyon gösterdiğine dikkat çeken Rebetzke ve ark. (1999), Murphy ve ark. (2008a, 2008b) ve Moud ve Maghsoudi (2008)’in bulguları ile uyumludur. Bununla birlikte, Schillinger ve ark. (1998) tarafından 49-119 mm, Murphy ve ark. (2008a) tarafından 64-131 mm, Murphy ve ark. (2008b) tarafından 59-159 mm olarak belirtilen çim kını uzunlukları dikkate alındığında, ekmeklik buğday genotiplerimizin çim kını uzunluğu yönünden daha dar bir varyasyon gösterdikleri söylenebilir. Araştırmada genellikle, yerel çeşitler ile tescil tarihi eski çeşitlerin (Ak Buğday, Tir, Lancer, Sert Buğday ve Kırmızı Yerli), modern ıslah çeşitlerine göre daha uzun çim kınına sahip oldukları dikkat çekmiştir. Van yöresinde yaygın olarak yetiştirilen ve uzun çim kınına sahip olduğu bilinen Tir buğdayı, bu çalışmada da çim kını uzunluğu yönünden ilk sıralarda yer alarak bu karakteristik özelliğini tekrarlamıştır.

**Çizelge 1.** Araştırmada kullanılan ekmeclik buğday genotiplerine ait bazı bilgiler

No	Çeşit adı	Çeşit sahibi kuruluş / Orijin	Gelişme biyolojisi
2007 yılı milli çeşit listesinde yer alan çeşitler			
1	Aksel 2000	Tarla Bitkileri Merkez Arş. Enst.	Alternatif
2	Alparslan	Doğu Anadolu Tarımsal Arş. Enst.	Kışlık
3	Altay 2000	Anadolu Tarımsal Arş. Enst.	Kışlık
4	Atlı 2002	Tarla Bitkileri Merkez Arş. Enst.	Alternatif
5	Aytın 98	Anadolu Tarımsal Arş. Enst.	Kışlık
6	Bağcı 2002	Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Arş. Enst.	Alternatif
7	Bayraktar 2000	Tarla Bitkileri Merkez Arş. Enst.	Alternatif
8	Bolal 2973	Anadolu Tarımsal Arş. Enst.	Alternatif
9	Çetinel 2000	Anadolu Tarımsal Arş. Enst.	Kışlık
10	Dağdaş 94	Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Arş. Enst.	Alternatif
11	Demir 2000	Tarla Bitkileri Merkez Arş. Enst.	Alternatif
12	Doğankent 1	Çukurova Tarımsal Arş. Enst.	Yazlık
13	Doğu 88	Doğu Anadolu Tarımsal Arş. Enst.	Kışlık
14	Gerek 79	Anadolu Tarımsal Arş. Enst.	Kışlık
15	Gün 91	Tarla Bitkileri Merkez Arş. Enst.	Kışlık
16	Harmankaya 99	Anadolu Tarımsal Arş. Enst.	Kışlık
17	İkizce 96	Tarla Bitkileri Merkez Arş. Enst.	Alternatif
18	İzgi 2001	Anadolu Tarımsal Arş. Enst.	Kışlık
19	Karahan 99	Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Arş. Enst.	Kışlık
20	Kate A-1	Trakya Tarımsal Arş. Enst.	Kışlık
21	Kıraç 66	Anadolu Tarımsal Arş. Enst.	Kışlık
22	Kırgız 95	Anadolu Tarımsal Arş. Enst.	Kışlık
23	Kırkpınar 79	Trakya Tarımsal Arş. Enst.	Alternatif
24	Kutluk 94	Anadolu Tarımsal Arş. Enst.	Kışlık
25	Lancer	Doğu Anadolu Tarımsal Arş. Enst.	Kışlık
26	Mızrak	Tarla Bitkileri Merkez Arş. Enst.	Alternatif
27	Müfitbey	Anadolu Tarımsal Arş. Enst.	Kışlık
28	Nenehatun	Doğu Anadolu Tarımsal Arş. Enst.	Kışlık
29	Palandöken 97	Doğu Anadolu Tarımsal Arş. Enst.	Kışlık
30	Pamukova 97	Sakarya Tarımsal Arş. Enst.	Yazlık
31	Pehlivan	Trakya Tarımsal Arş. Enst.	Kışlık
32	Prostor	Trakya Tarımsal Arş. Enst.	Kışlık
33	Seri 82	Çukurova Tarımsal Arş. Enst.	Kışlık
34	Soyer02	Anadolu Tarımsal Arş. Enst.	Kışlık
35	Sönmez 2001	Anadolu Tarımsal Arş. Enst.	Kışlık
36	Sultan 95	Anadolu Tarımsal Arş. Enst.	Kışlık
37	Süzen 97	Anadolu Tarımsal Arş. Enst.	Kışlık
38	Tosunbey	Tarla Bitkileri Merkez Arş. Enst.	Kışlık
39	Türkmen	Tarla Bitkileri Merkez Arş. Enst.	Alternatif
40	Uzunyayla	Tarla Bitkileri Merkez Arş. Enst.	Alternatif
41	Yakar 99	Tarla Bitkileri Merkez Arş. Enst.	Alternatif
42	Zencirci 2002	Tarla Bitkileri Merkez Arş. Enst.	Alternatif
2007 yılı milli çeşit listesinde yer almayan eski çeşitler ve yerel genotipler			
43	Ak-702	Anadolu Tarımsal Arş. Enst.	Kışlık
44	Ak Buğday	Orta Anadolu Bölgesi	Kışlık
45	Ankara 093/44	Tarla Bitkileri Merkez Arş. Enst.	Kışlık
46	Conkesme	Doğu Anadolu Bölgesi	Alternatif
47	Haymana 79	Tarla Bitkileri Merkez Arş. Enst.	Kışlık
48	Hawk (Şahin)	A.B.D.	Kışlık
49	Kılıksız Buğday	Orta Anadolu Bölgesi	Kışlık
50	Kırık	Doğu Anadolu Bölgesi	Alternatif
51	Kırmızı Kılıçık	Doğu Anadolu Bölgesi	Alternatif
52	Kırmızı Yerli	Doğu Anadolu Bölgesi	Alternatif
53	Koca Buğday	Orta Anadolu Bölgesi	Kışlık
54	Köse 220/39	Tarla Bitkileri Merkez Arş. Enst.	Alternatif
55	Orso	Sakarya Tarımsal Arş. Enst.	Alternatif
56	Özlu Buğday	Orta Anadolu Bölgesi	Kışlık
57	Polatlı Kösesi	Orta Anadolu Bölgesi	Alternatif
58	Sert Buğday	Orta Anadolu Bölgesi	Kışlık
59	Sürak 1593/51	Tarla Bitkileri Merkez Arş. Enst.	Kışlık
60	Tir	Doğu Anadolu Bölgesi	Kışlık
61	Yayla 305	Anadolu Tarımsal Arş. Enst.	Kışlık
62	Zerin	Orta Anadolu Bölgesi	Alternatif
Kontrol çeşitleri			
63	Bezostaja 1	Sakarya Tarımsal Arş. Enst.	Kışlık
64	Karasu 90	Doğu Anadolu Tarımsal Arş. Enst.	Kışlık

**Çizelge 2.** Buğday genotiplerinin 6 cm, 8 cm ve 10 cm ekim derinliklerindeki çim kını uzunluğu ve sürme gücü değerleri<sup>1</sup>

No	Genotip	Çim kını uzunluğu (mm)				Sürme gücü (%)			Ortalama	
		6 cm	8 cm	10 cm	Ortalama	6 cm	8 cm	10 cm		
1	Aksel 2000	63.5	61.8	64.0	<b>63.1 h</b>	90.7 bcd	67.1 t-w	60.9 k	<b>72.9 mno</b>	
2	Alparslan	76.0	68.0	69.3	<b>71.1 b-h</b>	98.5 a	96.0 bc	44.0 uv	<b>79.5 ghi</b>	
3	Altay 2000	78.0	69.0	72.0	<b>73.0 b-h</b>	87.8 d-h	68.7 r-u	59.4 kl	<b>72.0 op</b>	
4	Atlı 2002	71.0	71.3	79.8	<b>74.0 b-h</b>	79.2 lmn	76.2 mn	70.2 fg	<b>75.2 l</b>	
5	Aytın 98	70.5	73.3	73.0	<b>72.3 b-h</b>	82.4 jk	77.9 klm	31.2 z	<b>63.8 u</b>	
6	Bağcı 2002	67.5	62.8	67.0	<b>65.8 f-h</b>	66.5 xy	72.2 opq	35.3 z	<b>58.0 z</b>	
7	Bayraktar 2000	79.5	74.8	67.3	<b>73.8 b-h</b>	76.3 n-r	68.1 s-v	47.1 rst	<b>63.8 u</b>	
8	Bolal 2973	74.8	71.3	72.3	<b>72.8 b-h</b>	65.1 y	56.5 z	36.0 z	<b>52.5 z</b>	
9	Çetinel 2000	67.3	67.5	68.3	<b>67.7 e-h</b>	77.8 m-p	72.3 opq	32.2 z	<b>60.8 xyz</b>	
10	Dağdaş 94	68.8	66.0	69.3	<b>68.0 e-h</b>	78.7 l-o	73.5 o	39.0 xy	<b>63.7 uv</b>	
11	Demir 2000	73.3	67.3	73.5	<b>71.3 b-h</b>	89.0 c-g	76.4 mn	30.7 z	<b>65.4 st</b>	
12	Doğankent 1	76.0	69.5	75.9	<b>73.8 b-h</b>	76.5 n-r	69.2 rst	32.8 z	<b>59.5 z</b>	
13	Doğu 88	75.8	71.5	72.0	<b>73.1 b-h</b>	81.5 jkl	72.4 opq	42.3 vw	<b>65.4 st</b>	
14	Gerek 79	77.5	73.0	71.0	<b>73.8 b-h</b>	69.2 vwx	59.0 z	58.3 l	<b>62.2 wx</b>	
15	Gün 91	72.5	75.0	70.3	<b>72.6 b-h</b>	86.8 f-i	77.1 m	22.7 z	<b>62.2 wx</b>	
16	Harmankaya 99	69.3	64.8	69.5	<b>67.8 e-h</b>	73.5 r-u	59.2 z	38.1 yz	<b>56.9 z</b>	
17	İkizce 96	82.0	80.5	84.0	<b>82.2 a-f</b>	88.5 d-h	90.2ef	81.5 b	<b>86.7 b</b>	
18	İzgi 2001	68.8	71.0	66.0	<b>68.6 d-h</b>	78.0 m-p	61.2 xyz	46.0 tu	<b>61.7 w-z</b>	
19	Karahana 99	72.3	66.8	70.5	<b>69.8 c-h</b>	75.9 o-s	68.7 r-u	37.0 yz	<b>60.5 z</b>	
20	Kate A-1	70.0	67.0	70.1	<b>69.0 d-h</b>	76.2 n-r	65.5 w	32.3 z	<b>58.0 z</b>	
21	Kıraç 66	74.0	69.0	71.3	<b>71.4 b-h</b>	77.5 m-q	76.1 mn	43.9 uv	<b>65.8 rs</b>	
22	Kırgız 95	75.5	72.0	71.0	<b>72.8 b-h</b>	72.2 tuv	61.2 xyz	48.4 rs	<b>60.6 yz</b>	
23	Kırkpınar 79	68.5	65.0	69.3	<b>67.6 e-h</b>	74.6 r-t	69.6 rs	42.0 vw	<b>62.1 wxy</b>	
24	Kutluk 94	79.8	81.5	83.8	<b>81.7 a-g</b>	67.2 xy	66.0 vw	52.9 op	<b>62.0 wxy</b>	
25	Lancer	85.0	86.5	90.0	<b>87.2 a-b</b>	72.2 tuv	68.1 s-v	65.0 j	<b>68.4 q</b>	
26	Mızrak	66.8	66.8	70.3	<b>67.9 e-h</b>	71.4 uv	66.7 uvw	61.2 k	<b>66.4 rs</b>	
27	Müfitbey	75.5	72.3	65.5	<b>71.1 b-h</b>	71.3 uv	60.4 yz	48.2 rst	<b>60.0 z</b>	
28	Nenehatun	78.5	80.5	71.5	<b>76.8 b-h</b>	74.5 r-t	66.7 uvw	46.0 tu	<b>62.4 vw</b>	
29	Palandöken 97	70.8	69.3	73.0	<b>71.0 b-h</b>	75.0 p-t	69.6 rs	56.0 m	<b>66.9 r</b>	
30	Pamukova 97	79.0	70.5	72.0	<b>73.8 b-h</b>	85.7 hi	84.0 j	52.8 op	<b>74.1 lm</b>	
31	Pehlivan	77.8	75.3	69.0	<b>74.0 b-h</b>	67.8 wxy	77.6 lm	19.2 z	<b>54.8 z</b>	
32	Prostor	70.8	68.3	71.0	<b>70.0 c-h</b>	76.2 n-r	72.3 opq	66.2 ij	<b>71.6 op</b>	
33	Seri 82	68.3	70.3	71.9	<b>70.1 c-h</b>	77.3 m-q	66.2 vw	35.4 z	<b>59.6 z</b>	
34	Soyer02	67.3	69.3	70.1	<b>68.9 d-h</b>	90.0 b-e	63.3 x	64.0 j	<b>72.4 nop</b>	
35	Sönmez 2001	67.3	63.8	65.1	<b>65.4 gh</b>	82.2 jk	78.5 klm	40.9 wx	<b>67.2 qr</b>	
36	Sultan 95	67.5	61.8	67.8	<b>65.7 fgh</b>	72.4 tu	62.2 xy	54.4 mno	<b>63.0 uvw</b>	
37	Süzen 97	74.3	84.3	73.3	<b>77.3 b-h</b>	89.6 b-f	70.8 pqr	25.6 z	<b>62.0 wxy</b>	
38	Tosumbey	70.8	72.0	66.8	<b>69.8 c-h</b>	88.2 d-h	85.4 ij	46.8 rst	<b>73.5 mn</b>	
39	Türkmen	71.3	67.8	71.0	<b>70.0 c-h</b>	90.3 b-e	74.2 no	49.0 qr	<b>71.1 p</b>	
40	Uzunyayla	70.5	68.8	70.6	<b>70.0 c-h</b>	87.5 e-h	66.2 vw	46.6 st	<b>66.8 rs</b>	
41	Yakar 99	64.8	63.3	64.0	<b>64.0 h</b>	84.0 ij	55.3 z	34.8 z	<b>58.0 z</b>	
42	Zencirci 2002	70.8	64.8	71.0	<b>68.8 d-h</b>	70.5 uvw	72.7 op	73.7 de	<b>72.3 nop</b>	
43	Ak-702	78.8	69.0	76.3	<b>74.7 b-h</b>	82.2 jk	50.0 z	60.1 kl	<b>64.1 tu</b>	
44	Ak Buğday	90.3	91.8	99.5	<b>93.8 a</b>	90.3 b-e	79.9 k	67.4 hi	<b>79.2 ghi</b>	
45	Ankara 093/44	70.3	68.0	71.0	<b>69.8 c-h</b>	79.2 lmn	73.5 o	48.1 rst	<b>66.9 r</b>	
46	Conkesme	81.3	80.0	86.3	<b>82.5 a-e</b>	85.7 hi	70.2 qrs	58.3 l	<b>71.4 op</b>	
47	Haymana 79	72.5	69.8	72.9	<b>71.7 b-h</b>	84.0 ij	77.9 klm	68.1 ghi	<b>76.6 k</b>	
48	Hawk (Şahin)	71.5	66.0	71.1	<b>69.5 c-h</b>	78.3 mno	72.4 opq	51.0 pq	<b>67.2 qr</b>	
49	Kılıçsız Buğday	78.3	84.0	73.3	<b>78.5 b-h</b>	99.5 a	99.8 a	72.2 ef	<b>90.5 a</b>	
50	Kirik	72.8	80.5	80.0	<b>77.8 b-h</b>	100.0 a	92.0 de	42.9 vw	<b>78.3 ij</b>	
51	Kırmızı Kılıçık	69.8	67.3	69.4	<b>68.8 d-h</b>	99.8 a	87.8 gh	64.2 j	<b>83.9 de</b>	
52	Kırmızı Yerli	77.3	83.3	99.0	<b>86.5 ab</b>	100.0 a	91.8 de	53.3 no	<b>81.7 f</b>	
53	Koca Buğday	82.5	79.5	87.3	<b>83.1 a-h</b>	81.6 jkl	88.2 fgh	68.6 gh	<b>79.5 ghi</b>	
54	Köse 220/39	69.0	70.5	69.0	<b>69.5 c-h</b>	84.2 ij	87.8 gh	68.7 gh	<b>80.2 gh</b>	
55	Orso	63.0	64.0	63.1	<b>63.4 h</b>	56.8 z	68.8 r-u	42.9 vw	<b>56.1 z</b>	
56	Özlu Buğday	79.5	72.0	86.8	<b>79.4 a-h</b>	72.9 stu	93.9 cd	55.2 mn	<b>74.0 lm</b>	
57	Polatlı Kösesi	77.5	70.3	77.8	<b>75.2 b-h</b>	80.2 klm	80.2 k	76.2 c	<b>78.9 hi</b>	
58	Sert Buğday	84.5	83.3	86.3	<b>84.7 a-d</b>	87.5 e-h	80.0 k	64.2 j	<b>77.2 jk</b>	
59	Sürak 1593/51	77.5	76.5	79.8	<b>77.9 b-h</b>	92.2 b	92.2 de	69.4 gh	<b>84.6 cd</b>	
60	Tir	82.5	88.0	86.3	<b>85.6 abc</b>	77.8 m-p	79.8 kl	92.0 a	<b>83.2 e</b>	
61	Yayla 305	71.8	78.5	73.5	<b>74.6 b-h</b>	99.2 a	88.9 fgh	69.4 gh	<b>85.9 bc</b>	
62	Zerin	79.0	80.5	77.3	<b>78.9 a-h</b>	99.3 a	87.5 hi	69.4 gh	<b>85.4 bc</b>	
63	Bezostaja 1	71.8	81.3	74.5	<b>75.8 b-h</b>	91.6 bc	90.0 efg	60.1 kl	<b>80.6 fg</b>	
64	Karasu 90	76.0	84.0	74.5	<b>78.2 b-h</b>	86.2 ghi	96.2 b	75.5 cd	<b>86.0 bc</b>	
<b>Ortalama</b>		<b>73.8</b>	<b>72.5</b>	<b>73.9</b>	<b>73.4</b>	<b>81.6 A</b>	<b>74.8 B</b>	<b>52.3 C</b>	<b>69.6</b>	
F değeri (Genotip)		9.261**				175.70**			749.3**	671.63**
F değeri (Derinlik)		2.966				-			-	37685.7**
F değeri (GxD)		0.989				-			-	244.01**
AÖF (0.01) (G)		7.5				2.7	2.1	2.1	1.3	
AÖF (0.01) (D)		-				-	-	-	0.3	
AÖF (0.01) (GxD)		-				-	-	-	2.3	
Varyasyon katsayısı (%)		9.7				1.8	1.6	2.2	1.8	

<sup>1</sup> Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır.

\*\* ile işaretli F değerleri 0.01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

Ekim derinliğinin çim kını uzunluğuna etkisi önemsiz olmuş, genotiplerin ortalaması olarak 6, 8 ve 10 cm ekim derinliklerindeki çim kını uzunluklarının sırasıyla 73.8, 72.5 ve 73.9 mm olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, Rebetzke ve ark. (2007) ve Yağmur ve Kaydan (2009) tarafından bildirilen ekim derinliğindeki artışa bağlı olarak çim kını uzunluğunun da arttığını yönündeki bulgulardan farklıdır. Bizim araştırmamızın kontrollü, söz konusu araştırmaların tarla koşullarında yürütülmüş olması bu farklılığa neden olmuş olabilir. Çim kını uzunluğu, büyütme odası, sera ve tarla gibi araştırmanın yürütüldüğü ortama, tohum yaşı ve iriliği ile ortamın besin, nem ve sıcaklık durumuna göre de farklılık gösterebilir. Moud ve Maghsoudi (2008), kuraklık stresinin çim kını uzunluğunu azalttığını belirlemiştir.

Genotiplerin sürme gücü 6, 8 ve 10 cm ekim derinliklerinde sırasıyla %56.8-100.0, %50.0-99.8 ve %19.2-92.0, derinliklerin ortalaması olarak ise %52.5-90.5 arasında değişim göstermiş, genotiplerin sürme gücü yönünden ekim derinliklerine farklı tepkileri nedeni ile “genotip x derinlik” interaksiyonu önemli olmuştur. En yüksek sürme gücüne 6 cm ekim derinliğinde Kırık, Kırmızı Yerli, Kırmızı Kılçık, Kılçıksız Buğday ve Zerin; 8 cm ekim derinliğinde Kılçıksız Buğday, Karasu 90, Alparlan, Özlü Buğday ve Sürak 1593/51; 10 cm ekim derinliğinde Tir (%92.0), İkizce 96 (81.5), Polatlı Kösesi (%76.2); Kırmızı Kılçık (%75.5) ve Zencirci 2002 (%73.7) genotipleri sahip olmuştur. En düşük sürme gücü ise 6 cm ekim derinliğinde Orso, Bolal 2973, Bağcı 2002; 8 cm ekim derinliğinde Ak-702, Yakar 99, Bolal 2973; 10 cm ekim derinliğinde Pehlivan (%19.2), Gün 91 (%22.7), Süzen 97 (%25.6), Demir 2000 (%30.7) ve Aytın 98 (%31.2) genotiplerinde belirlenmiştir. Geleneksel olarak derin karışa ekim yapılan Tir genotipinde ekim derinliğindeki artışa bağlı olarak sürme gücünün de artmış olması dikkate değerdir. İkizce 96, Haymana 79, Polatlı Kösesi, Köse 220/39, Koca Buğday ve Karasu 90 buğday genotipleri ise üç ekim derinliğinde de nispeten yüksek ve istikrarlı bir sürme gücüne sahip olmuşlardır. Buna karşılık Gün 91, Pehlivan, Süzen 97 ve Demir 2000 çeşitlerinin 10 cm ekim derinliğindeki sürme güçleri 6 cm derinliğine göre sırasıyla %74, %72, %71 ve %66 oranlarında azalmıştır. Bulgularımızla paralel olarak Schillinger ve ark. (1998), Kara ve Akman (2007) ve Yağmur ve Kaydan (2009), farklı ekim derinliklerinde sürme gücü veya çıkış oranı yönünden buğday genotipleri arasında önemli farklar olduğunu ve genotiplerin ekim derinliklerine farklı tepkiler gösterdiklerini bildirmişlerdir.

Genotiplerin ortalaması olarak sürme gücü 6 cm derinlikte %81.6, 8 cm derinlikte %74.8, 10 cm derinlikte ise %52.3 olarak belirlenmiş, ekim derinliği arttıkça sürme gücü önemli oranlarda azalmıştır (Çizelge 2). Kara ve Akman (2007), ekim derinliğindeki artışa bağlı olarak çıkış oranının düzenli olarak azaldığını, çeşitlerin ortalaması olarak 4 cm’de %80.9 olan çıkış oranının 12 cm derinlikte %24.3 olduğunu tespit etmişlerdir. Rebetzke ve ark. (2007), ekim derinliği 5 cm’den 11 cm’ye çıkarıldığında lokasyonlara göre değişmek üzere çıkış oranlarının %26-64 arasında azaldığını ve ekim derinliği arttıkça genotipler arasındaki varyasyonların da arttığını belirlemişlerdir. Yağmur ve Kaydan (2009), genotiplerin ekim derinliğine tepkilerinin farklı olduğunu, ekim derinliği 7 cm’den 9 cm’ye çıkarıldığında ortalama çıkış oranının %29 azaldığını, çıkış oranındaki azalma oranlarının kısa çim kınına sahip genotiplerde daha yüksek olduğunu saptamışlardır.

Çim kını uzunluğu ile sürme gücü arasındaki ilişki 6 cm ekim derinliğinde ( $r=0.145$ ) önemsiz iken, bu ilişkinin 8 cm ( $r=0.433$ ), 10 cm ( $r=0.436$ ) ekim derinliklerinde ve ekim derinliklerinin ortalaması olarak ( $r=0.493$ ) olumlu ve çok önemli olduğu belirlenmiştir. Bulgularımızla paralel olarak Schillinger ve ark. (1998), çim kını uzunluğu ile çıkış oranı arasında olumlu ve önemli bir ilişki ( $r=0.71$ ) olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar, genotiplerin çıkış oranlarındaki varyasyonun %62-71’inin çim kını uzunluğundan kaynaklandığını, en yüksek çıkış oranlarının 100 mm’den daha uzun çim kınına sahip genotiplerde gözlemlendiğini ve nadas alanlarında uygulanan derine ekimlerde çıkış

gerçekleşebilmesi için uzun çim kınına sahip buğday çeşitlerinin kullanılması gerektiğini vurgulanmıştır. Rebetzke ve ark. (2007), uzun çim kınının sürme hızı ve sürme gücü yanında fide kuvvetini de artırdığını, birim alanda daha fazla bitki tesisine fırsat verdiğini bildirmişlerdir.

Kuru tarım koşullarındaki buğday üretiminde verimin en önemli belirleyicisi birim alandaki başak sayısı olup, yüksek verimler için erken ve iyi bir fide tesisi esastır. Serpme ekimin yapıldığı, toprak tesviyesinin iyi olmadığı veya ön bitki artıklarının fazla olduğu alanlarda ekim derinliği ayarlanamamakta, toprak neminin daha derinde olduğu nadas alanlarında ise tohumları nemli ortama bırakacak mümkün olduğunca derin ekim yapılması önerilmektedir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar, yukarıda tanımlanan koşullarda sürgünün toprak yüzeyine çıkışı ve iyi bir fide tesisi için çim kını uzunluğunun önemli bir faktör olduğu; uzun çim kınına sahip çeşitlerin daha iyi bir çıkış ve fide tesisi sağlamak suretiyle verim avantajı sağladığı yönündeki diğer araştırma sonuçlarını güçlendirmiştir. Ekim derinliklerinin ortalaması olarak en uzun çim kınları Ak Buğday (93.8 mm), Lancer (87.2 mm), Kırmızı Yerli (86.5 mm), Tir (85.6 mm) ve Sert Buğday (84.7 mm) genotiplerinde; 10 cm ekim derinliğinde en yüksek sürme güçleri ise Tir (%92.0), İkizce 96 (81.5), Polatlı Kösesi (%76.2) ve Kırmızı Kılçık (%75.5) genotiplerinde belirlenmiştir. Bu genotiplerin, düşük verim potansiyelleri nedeni ile yukarıda belirtilen koşullarda verim avantajı sağlamaktan uzak oldukları düşünülmektedir. Ancak, sıralanan genotiplerin çim kını daha uzun ve sürme gücü daha yüksek olan buğday genotiplerinin geliştirilmesine yönelik ıslah programlarında gen kaynağı olarak kullanılabilirler söylenebilir. Diğer taraftan, 2007 yılı milli çeşit listesinde yer alan ve ülkemizin kuru tarım alanları için önerilen 42 çeşidin 28'inin 10 cm ekim derinliğindeki sürme güçlerinin %50'den de daha düşük bulunması, bu çeşitlerin ekim derinliğine duyarlı olduklarını ve ekim işlemlerinin özen gerektirdiğini göstermektedir.

## Kaynaklar

- Akkaya, A. 1994. Buğday Yetiştiriciliği. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Genel Yayın No: 1, 225s, Kahramanmaraş.
- Anderson, V.K., R.K. Belford, C.B. Crosbie, S.P. Loss, M.G. Mason and M.V. Perry. 1991. Crop Management. In: The Wheat Book a Technical Manual for Wheat Producers, ed. Perry, M.V. and Hillman, B., 87-115, Department of Agriculture, Western Australia, Bulletin 4196.
- Donald, C.M. and D.W. Puckridge. 1975. The ecology of the wheat crop. In: Australian field crops I. Wheat and other temperate cereals, ed. Lazenby, A., Matheson, E.M., Angus and Robertson, 288-303, Sydney.
- Kara, B. ve Z. Akman 2007. Farklı tane iriliği ve ekim derinliklerinin buğday (*Triticum aestivum* L.)'ın kök ve toprak üstü organlarının ilk gelişmesine etkisi. Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Derg. 20: 193-202.
- Moud, A.M. and K. Maghsoud. 2008. Application of coleoptile growth response method to differentiate osmoregulation capability of wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars. Research Journal of Agronomy 2 (2): 36-43.
- Murphy, K., K. Balow, S.R. Lyon and S.S. Jones. 2008a. Response to selection, combining ability and heritability of coleoptile length in winter wheat. Euphytica 164: 709-718.
- Murphy, K.M., J.C. Dawson and S.S. Jones. 2008b. Relationship among phenotypic growth traits, yield and weed suppression in spring wheat landraces and modern cultivars. Field Crops Research 105: 107-115.
- Radford, B.J. 1987. Effect of constant and fluctuating temperature regimes and seed source on the coleoptile length of tall and semidwarf wheats. Aust. J. Exp. Agric. 27: 113-117.



- Rebetzke, G.J., R.A. Richards, V.M. Fischer and B.J. Mickelson. 1999. Breeding long coleoptile, reduced height wheats. *Euphytica* 106: 159-168.
- Rebetzke, G.J., R.A. Richards, N.A. Fettell, X.R.R. Sirault and A.D. Morrison. 2004. Genetic analysis of coleoptile length and diameter in wheat. *Australian journal of agricultural research* 55(7): 733-743.
- Rebetzke, G.J., R.A. Richards, N.A. Fettell, M. Long, A.G. Condon, R.I. Forrester and T.L. Botwright. 2007. Genotypic increases in coleoptile length improves stand establishment, vigor and grain yield of deep-sown wheat. *Field Crops Res.* 100: 10-23.
- Richards, R.A. 1992. The effect of dwarfing genes in spring wheat in dry environments. II. Growth, water use and water use efficiency. *Aust. J. Agric. Res.* 43: 529-539.
- Schillinger, W.F., E. Donaldson, R.E. Allan and S.S. Jones. 1998. Winter wheat seedling emergence from deep sowing depths. *Agron. J.* 90: 582-586.
- Takahashi, H., M. Noda, K. Sakurai, A. Tatanabe, H. Akagi, K. Sato and K. Takeda. 2008. QTLs in barley controlling seedling elongation of deep sown seeds. *Euphytica* 164: 761-768.
- Yagmur, M. and D. Kaydan. 2009. The effects of different sowing depth on grain yield and some grain yield components in wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars under dryland conditions. *African J. of Biotechnology* 8: 196-201.



## BAZI KIRMIZI TANELİ EKMEKLİK BUĞDAY GENOTİPLERİNİN VERİM STABİLİTESİ

Mustafa Erkan Bayram, Lütfü Demir, Şinasi Orhan

Mısır Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Sakarya

### ÖZET

Çeşit geliştirme çalışmalarında yalnızca yüksek verimin elde edilmesi yeterli değildir. Elde edilen bu yüksek verim değerinin buğday tarımı yapılan farklı yetiştirme şartlarında da sağlanması önem taşımaktadır. Denemeler Sakarya ve Pamukova'da 3 yıl, Karacabey ve Bandırma'da 2 yıl süreyle Tesadüf Blokları deneme deseninde 4'ü tescilli çeşit olmak üzere 10 ekmeklik buğday genotipi ile yürütülmüştür. Denemeden elde edilen tane verimi sonuçlarına göre denemede yer alan 10 genotipin stabilitesi incelenmiştir. *Kauz'S\*2/4/Colibre//09344/AU/3/SDV* genotipi 1'e yakın regresyon değeri ( $b_i=1,022$ ) ve düşük varyasyon katsayısı ( $VK_i$ ), genotip varyansı ( $S^2_i$ ), regresyon standart sapması ( $S^2_{di}$ ) değerleri nedeniyle çalışmadaki en stabil genotip olarak belirlenmiştir. *Osmaniyem* çeşidi 1'e yakın regresyon değeri ( $b_i=0,970$ ) ve daha üstün diğer parametreler nedeniyle çalışmada yer alan 4 tescilli çeşit içinde en stabil çeşit olarak belirlenmiştir. Regresyon değeri ( $b_i$ ) ile intercept ( $a_i$ ) değeri arasında negatif yönlü önemli ( $p<0.01$ ),  $R^2_i$  ile  $S^2_{di}$  ve  $S^2_i$  arasında negatif yönlü önemli ( $p<0.01$ ),  $S^2_i$  ile  $S^2_{di}$  arasında pozitif önemli ( $p<0.01$ )  $VK_i$  ile  $S^2_{di}$  ve  $S^2_i$  arasında pozitif ve önemli ( $p<0.01$ ),  $R^2_i$  arasında negatif yönlü ve önemli ( $p<0.01$ ) ilişkiler belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Buğday, Ekmeklik Buğday, Tane Verimi, Stabilitate

### YIELD STABILITY OF SOME RED SEEDED WHEAT GENOTYPES

#### ABSTRACT

Obtaining high yield is not sufficient in the cultivar breeding studies. Maintainance of the obtained yield in the different wheat growing conditions is quite significant. The trials were conducted with 10 genotypes including 4 registered cultivars in the RCBD design for 3 years in Sakarya and Pamukova and 2 years in Karacabey and Bandırma locations. Stability of 10 genotypes were inspected according to grain yield results. *Kauz'S\*2/4/Colibre//09344/AU/3/SDV1* was the most stable genotype in the study with the value of close to 1 regression value ( $b=1,022$ ), lower coefficient of variation ( $CV_i$ ) and genotype variation ( $S^2_i$ ) and standart deviation of regression ( $S^2_{di}$ ). *Osmaniyem* was the most stable cultivar among the 4 cultivars having better regression value ( $b=0,970$ ) and better other parameters. Between regression value ( $b_i$ ) and intercept value ( $a_i$ ) significant negative ( $p<0.01$ ), between  $R^2_i$  and  $S^2_{di}$ , and  $S^2_i$  significant negative ( $p<0.01$ ), between  $S^2_i$  and  $S^2_{di}$  significant positive ( $p<0.05$ ), between  $CV_i$  and  $S^2_{di}$ , and  $S^2_i$  significant positive ( $p<0.01$ ), and  $R^2_i$  significant negative ( $p<0.01$ ) relationships were determined.

**Key Words:** Wheat, Bread Wheat, Grain Yield, Stability

## Giriş

Bütün dünyadaki bitki ıslahçıları geliştirdikleri çeşit yada hatların kalite ve hastalıklara dayanıklılık gibi diğer özellikleri yanında özellikle yüksek verimli olmasını ister. Geliştirilen yüksek verimli çeşitlerde aynı verim seviyesinin geniş alanlarda korunması her yıl beklenen üretim miktarının sağlanması için son derecede önemlidir. Geliştirilen çeşitlerin geniş alanlarda beklenen verimi vermesi onların stabilitesinin yüksek olduğunu göstermektedir. Verim komponenti yetiştirme arazisine veya yetiştirme yılına göre farklılıklar göstermektedir. Her yıl aynı arazide ve aynı yerde kurulan denemelerde bile genotipler yağış, sıcaklık, nem gibi abiyotik ve hastalık ve zararlılar gibi biyotik etmenlerin etkisi altında farklı verim değerleri vermektedir. Genotiplerin yüksek stabilite değerine sahip olup olmadıklarına farklı yer ve yıllarda elde edilen verim değerlerinin istatistiksel değerlendirilmeleri sonucunda karar verilmektedir.

Finlay ve Wilkinson (1963) her genotip için değişik çevrelerden elde edilen ortalama verim değerlerinin çevre ortalamaları içindeki durumunu regresyon katsayısına ( $b_i$ ) göre değerlendirmişlerdir. Burada 1'e yakın 'b' değerine sahip çeşitlerin çevre koşullarına uyumunun iyi olduğu kabul edilmektedir. Eberhart ve Russel (1966) genotiplerin stabilitelelerini incelerken regresyon katsayısı yanında regresyondan sapma ( $S^2_{di}$ ) değerleri düşük olanların stabil olarak kabul edilebileceğini bildirmiştir. Francis and Kannenberg (1978) ise her genotipin farklı çevrelerdeki varyansının ( $S^2_{i}$ ) ve varyasyon katsayısının ( $VK_i\%$ ) stabilitede belirleyici olabileceğini bildirmiştir. Determinasyon katsayısı ( $R^2_i$ ) da bir genotipin stabilitesi hakkında bilgi vermektedir (Pintus 1973). Determinasyon katsayısı ile çevredeki değişimlerin ne oranda çeşit ortalama verimine yansıdığı hesaplanmaktadır. Burada yüksek  $R^2_i$  değerleri yüksek stabiliteyi ifade etmektedir. Bunlara ilave olarak genotip regresyon doğrusunun kesme, intercept ( $a_i$ ) değerinin de yine stabilite için önemli olduğu değişik araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Özcan ve ark., 2005; Smith 1982; Zencirci ve ark., 1990). Yüksek  $a_i$  değeri kötü çevre koşullarında çeşidin verim performansının iyi olduğunun bir göstergesidir (Taner ve ark., 2004). Lin ve ark. (1986), bir genotipi lokasyonlararası varyansı küçük, çevreye olan verim tepkisi deneme içindeki genotiplerin çevreye olan ortalama verimlerine paralel ve regresyondan sapma değerleri küçük ise stabil kabul etmektedirler.

Stabilite ile ilgili çok farklı parametreler kullanılmakta ve bu durumda ıslahçı kendi çalıştığı alanlarda öne çıkan parametreleri görmek arzusunu taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı Mısır Araştırma İstasyonu Müdürlüğü bünyesinde yürütülen ekmeklik buğday ıslah çalışmaları sonucunda elde edilen ve bölge verim denemelerinde yer alan önemli verim ve kalite değerlerine sahip 6 ileri hat ile 4 standart çeşitten oluşan 10 genotipin Doğu ve Güney Marmara bölgesindeki verim stabilitelelerini incelemek ve parametreler arası ilişkileri ortaya koymaktır.

## Materyal ve Yöntem

Denemelerde materyal olarak 6 adet kırmızı taneli yazlık karakterli ekmeklik buğday hattı ile standart olarak 4 adet tescilli kırmızı taneli yazlık karakterli ekmeklik buğday çeşidi kullanılmıştır. Denemede yer alan genotipler Çizelge-1'de verilmiştir. Denemeler tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak, Sakarya ve Pamukova'da 2010, 2011 ve 2012 yıllarında, Karacabey ve Bandırma'da ise 2010 ve 2012 yıllarında kurulmuştur. Parsel büyüklüğü 12,50 m<sup>2</sup> (1m x 12,50m) olacak şekilde ekilmiş, hasatta kenar tesirler alınarak net 10m<sup>2</sup> üzerinden biçim yapılmıştır. Ekim normu 550 tane/m<sup>2</sup> olarak uygulanmış ve hasatta elde edilen kg/parsel tane verimleri kg/da'a çevrilmiştir. Denemelerde, 7,5 kg/da fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ve 15 kg/da azot (N) saf olacak şekilde, azotlu gübrenin yarısı ve fosforun tamamı ekimle birlikte 20-20-0 kompoze olarak toprağa karıştırılarak, azotun diğer yarısı da

kardeşlenme sonunda serpme olarak amonyum nitrat (% 26) şeklinde uygulanmıştır. Deneme kurulan tüm lokasyonlar sahil kuşağı iklimine sahip olup yıllık ortalama yağış 700-800 mm aralığındadır. Ancak bazı yıllar yağış düzensizliği verimi etkileyecek derecede etkili olmaktadır. Lokasyonlardan alınan, verim için kritik aylar olarak kabul edilen Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarına ait aylık ortalama yağış (mm) ve sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ ) değerleri Çizelge-2’de verilmiştir. İstatistiki değerlendirmeler JMP® versiyon 7.0 (SAS Institute-2007) istatistik programında gerçekleştirilmiştir.

Çizelge-1. Denemelerde yer alan genotiplere ait bilgiler

No.	Genotip Adı	Orijini
1	Vratsa/Kate (5)//4*Tova-2000	SM-3347F-0P-0P-10P-1P-0P
2	OSMANGAZİ*2/4/COLIBRE//09344/AU/3/SDV1	SM-3003 F 0P 1P 4P 1P 1P 0P
3	Spillman HRS/4*Tova-2000	SM-3350F-0P-0P-4P-0P
4	PAMUKOVA-97	1997-Sakarya
5	Tahirova-2000*2/Superzlatna	SM-2914 F 0P 0P 10P 2P 2P 0P
6	CHIL/PRL//2004/3/Momtchil	SM-2944 F 0P 0P 7P 1P 2P 1P 0P
7	HANLI	2007-Sakarya
8	İNQALAB 9//MILAN/AMSEL/3/PAMUKOVA-97	SEEO 1464-OTOPS-OS-1P-3P-2P 0P
9	BEŞKÖPRÜ	2007-Sakarya
10	OSMANİYEM	2006-Adana

Çizelge-2. Denemelerin kurulduğu lokasyonlardaki yağış (mm) ve sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ ) değerleri

		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
Aylık Toplam Yağış (mm)	Sakarya 2010	91,5	98,2	82,3	59,0
	Sakarya 2011	98,7	68,0	20,2	43,7
	Sakarya 2012	72,2	57,0	114,0	3,2
	Pamukova 2010	63,0	66,7	29,1	68,5
	Pamukova 2011	72,2	45,4	19,4	24,6
	Pamukova 2012	73,0	54,8	70,6	16,4
	Karacabey 2010	81,4	45,2	54,2	70,0
	Karacabey 2012	30,4	55,4	38,2	0,4
	Bandırma 2010	45,7	40,5	16,5	68,8
	Bandırma 2012	52,4	121,0	51,4	0,0
Aylık Ort. Sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ )	Sakarya 2010	9,3	13,4	19,3	22,6
	Sakarya 2011	10,0	12,6	19,4	24,3
	Sakarya 2012	8,1	16,7	18,9	24,2
	Pamukova 2010	8,8	13,1	18,6	21,5
	Pamukova 2011	7,1	10,2	15,9	20,5
	Pamukova 2012	6,0	14,9	17,6	23,1
	Karacabey 2010	9,6	13,2	19,5	22,3
	Karacabey 2012	7,6	15,2	18,1	24,6
	Bandırma 2010	8,5	12,6	18,4	22,0
	Bandırma 2012	7,5	14,3	17,4	23,2

**Araştırma Sonuçları ve Tartışma**

Çalışmada kullanılan 10 genotipin lokasyonlardaki verim değerleri yıllar üzerinden Çizelge-3'te verilmiştir. Lokasyon ortalamalarına göre en yüksek verimli lokasyon 2011 yılında 871,5 kg/da ile Pamukova lokasyonu olurken en düşük verimli lokasyon 2010 yılında 327 kg/da ile Bandırma lokasyonu olmuştur. 10 deneme ortalamasına göre en yüksek verimli genotip 636,4 kg/da ile 2 numaralı genotip olmuştur. En düşük verimli genotipler ise 525,3 kg/da ile 4 numaralı (Pamukova-97) ve 537,5 kg/da ile 9 numaralı (Beşköprü) genotipler olmuştur.

Çizelge-3. Denemelerde yer alan 10 genotipe ait lokasyon ortalama verim değerleri (kg/da)

Genotip No.	2012				2011				2010				Ort.	Grup
	Sakarya	P.ova	K.bey	Band.	Sakarya	P.ova	Sakarya	P.ova	K.bey	Band.				
1	731,7	605,6	427,8	343,9	655,6	878,5	830,6	686,0	655,1	292,6	610,7	ab		
2	854,1	615,6	471,6	422,3	631,0	892,2	762,6	750,1	567,8	397,3	636,4	a		
3	741,3	641,0	416,5	311,7	645,6	862,8	804,9	697,9	608,6	317,7	604,8	bc		
4	645,3	642,1	491,7	361,7	459,9	825,0	497,2	619,5	350,7	360,3	525,3	e		
5	779,3	649,1	455,5	451,2	597,1	790,6	745,8	614,8	492,7	351,9	592,8	bcd		
6	888,2	583,4	331,7	428,5	604,7	849,9	721,5	664,5	485,0	279,4	583,7	d		
7	654,1	718,8	502,0	512,7	550,8	883,4	600,1	689,0	333,6	375,7	582,0	cd		
8	757,4	646,7	520,7	338,7	564,3	930,0	642,5	672,8	497,1	273,5	584,4	bcd		
9	653,3	624,9	484,9	476,1	419,6	948,7	523,8	576,1	365,5	302,2	537,5	e		
10	698,9	644,5	522,8	314,5	712,1	853,9	739,0	605,2	578,0	318,9	598,8	bcd		
Lok. Ort.	740,3	637,2	462,5	396,1	584,1	871,5	686,8	657,6	493,4	327,0	585,6			

VK(%)=10,4

EÖF (0,05)= 26,78

Denemelerin yürütüldüğü 4 lokasyonda, 2010-2012 yılları arasında kurulan 10 denemeden elde edilen yerxyl birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge-3'te verilmiştir.

Çizelge-4. Genotiplerin 4 lokasyona ait tane verimlerinin birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Varyasyon Payı (%)
Çevre	9	10008104	1112012**	82,6
Tekerrür	3	36213	12071*	0,3
Genotip	9	399525	44392**	3,3
Genotip x Çevre	81	1668907	20604**	13,8
Hata	297	1100012	3704	

\* : 0.05 düzeyinde önemli

\*\* : 0.01 düzeyinde önemli

Çizelgeden de görüldüğü gibi genotipler arasındaki fark ile çevrenin genotip verimlerine etkisi önemli ( $p < 0.01$ ) bulunmuştur. Genotipxçevre ilişkisi de benzer şekilde yüksek seviyede ( $p < 0.01$ ) önemli bulunmuştur. Genotip verimlerinde oluşan varyasyonda en

yüksek etki (%82,6) çevreden kaynaklanmıştır. İkinci yüksek varyasyon kaynağı ise genotipxçevre ilişkisi (%13,8) olarak belirlenmiştir. Bu duruma göre genotiplerin farklı çevrelere farklı tepkiler verdiği söylenebilir. Ancak asıl büyük varyasyon oluşturan faktör bizzat çevrelerin kendisi olmuştur. Varyasyonda yağış faktörünün oldukça etkili olduğu görülmektedir (Çizelge-2). Sakarya’da 2011 yılı Mayıs ayında 20,2 mm aylık yağış alınırken aynı yerde 2012 yılında 114 mm yağış alınmıştır. Sakarya lokasyonunda Haziran ayında yine 2011 ve 2012 yılları içi tam tersi bir durum söz konusu olmuştur. 2011 yılı Haziran yağışı 43,7 mm iken 2012 yılı Haziran yağışı 3,2 mm olarak gerçekleşmiştir Karacabey ve Bandırma lokasyonlarında da Haziran ayında 2012 yılında 2010 yılına göre oldukça düşük değerler elde edilmiştir.

Çalışmada yer alan genotiplere ait minimum, maksimum ve ortalama tane verimi ile 6 stabilite parametresi ( $a_i$ ,  $b_i$ ,  $S^2_{di}$ ,  $S^2_{i}$ ,  $R^2_{i}$ ,  $VK_i$ ) Çizelge-5’te verilmiştir. Kauz’ $S^2_{di}$ \*/2/4/Colibre//09344/AU/3/SDV genotipi  $b_i=1,022$  regresyon değeri ve düşük varyasyon katsayısı ( $VK_i=6,9$ ), genotip varyansı ( $S^2_{i}=1956$ ), regresyon standart sapması ( $S^2_{di}=0,088$ ) ve yüksek determinasyon katsayısı ( $R^2_{i}=0,944$ ) değerleri nedeniyle çalışmadaki en stabil genotip olarak belirlenmiştir. Bu genotipin pozitif  $a_i$  değerine ( $a_i=37,96$ ) sahip oluşu da bu genotipin kötü çevrelere de uyumunun iyi olduğunu göstermektedir. 10 genotip içinde ikinci derecede iyi regresyon değerine 10 numaralı genotip, Osmaniyem çeşidi sahip olmuştur ( $b_i=0,970$ ). 5 numaralı genotip (Tahirova-2000\*2/Superzlatna) regresyon değeri bakımından Osmaniyem’den daha düşük regresyon değerine ( $b_i=0,882$ ) sahip olmakla birlikte diğer 5 parametre bakımından Osmaniyem’den daha iyi değerlere sahiptir. 5 numaralı genotip 2 numaralı genotipten daha iyi  $S^2_{di}$ ,  $S^2_{i}$ ,  $R^2_{i}$ , ve  $a_i$  değerleri göstermektedir. Özellikle yüksek pozitif  $a_i$  değerine sahip oluşu 5 numaralı genotipin kötü çevrelerdeki verim performansının daha iyi olduğunu göstermektedir. 10 genotip içinde regresyon değeri 1’e en uzak genotipler 4 numaralı genotip (Pamukova-97,  $b_i=0,832$ ), 7 numaralı genotip (Hanlı,  $b_i=0,852$ ) ve 6 numaralı genotip (CHIL/PRL//2004/3/Momtchil,  $b_i=1,164$ ) olmuştur.

Osmaniyem çeşidi 1’e yakın regresyon değeri ( $b_i=0,970$ ), düşük regresyondan sapma değeri ( $S^2_{di}=0,141$ ), genotip varyansı ( $S^2_{i}=4941$ ), varyasyon katsayısı ( $VK_i=11,7$ ) ve yüksek determinasyon katsayısı ( $R^2_{i}=0,856$ ) nedeniyle çalışmada yer alan 4 tescilli çeşit içinde en stabil çeşit olarak belirlenmiştir. Osmaniyem çeşidinin pozitif  $a_i$  değerine ( $a_i=30,49$ ) sahip oluşu da kötü çevrelere uyumunun iyi olduğunu göstermektedir. Ancak  $a_i$  değeri bakımından Hanlı ve Pamukova-97 çeşitleri daha yüksek değere sahiptir.

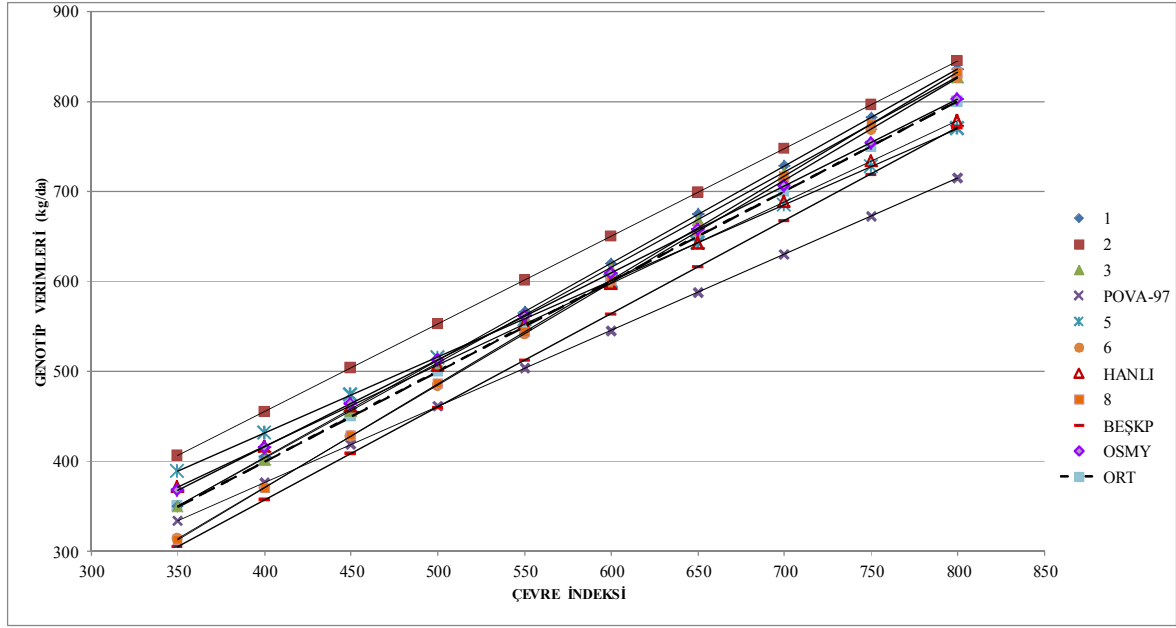
Regresyon katsayısına dayalı stabilite analizlerinde lokasyonlardaki tüm genotiplerin oluşturduğu ortalama tepkilere göre bir değerlendirme yapılmaktadır. Genotip seçimlerinde yada çeşit tavsiyelerinde stabilite parametreleri yanında özellikle verim öne çıkmakta verim denince de lokasyonlarda genotipe ait minimum ve maksimum verim değerlerinin dikkate alınmasında yarar bulunmaktadır. Çok yüksek maksimum değer veren genotiplerden ziyade minimum verim değeri yüksek genotipler en kötü şartta bile verim değerini fazlaca düşürmeyeceğinden daha istikrarlı olarak kabul edilebilir. Diğer bir bakış açısına göre maksimum değer ile minimum değer arasındaki farkı küçük genotipler daha istikrarlıdır denebilir. Bu çalışmada yer alan genotipler arasında maksimum minimum verim farkı en düşük genotipler 5 ve 4 (Pamukova-97) numaralı genotiplerdir. Bu iki genotipin maksimum-minimum verim farkı sırasıyla 438,7 kg/da ve 474,3 kg/da olmuştur. Buna karşılık 10 genotip içinde lokasyonlarda en yüksek maksimum (948,7 kg/da) verim değeri veren Beşköprü çeşidi 302,1 kg/da minimum değeri nedeniyle 646,5 kg/da lık bir maksimum-minimum verim farkını ortaya koymaktadır. Çalışmada dikkate alınan stabilite parametreleri yönüyle öne çıkan 2 numaralı genotip 494,9 kg/da lık maksimum-minimum değeri ile 4 ve 5 nolu genotiplere yakın verim farkı göstermiştir. Bu yönüyle de 2 numaralı genotip oldukça stabil görünmektedir.

Çizelge-5. Genotiplerin 6 stabilite parametresi ile ortalama, minimum ve maksimum verim değerleri (kg/da)

Genotip	$X_{max}$	$X_{min}$	$\bar{X}_i$	$a_i$	$b_i$	$S^2_{di}$	$R^2_i$	$S^2_i$	$VK_i$
1	878,5	292,6	610,7	-30,32	1,095	0,159	0,856	6306	13,0
2	892,2	397,3	636,4	37,96	1,022	0,088	0,944	1956	6,9
3	862,8	311,7	604,8	-41,79	1,104	0,134	0,895	4459	11,0
PAMUKOVA-97	825,0	350,7	525,3	37,98	0,832	0,148	0,797	5516	14,1
5	790,6	351,9	592,8	76,35	0,882	0,082	0,936	1672	6,9
6	888,2	279,4	583,7	-97,77	1,164	0,143	0,893	5081	12,2
HANLI	883,4	333,6	582,0	83,03	0,852	0,175	0,748	7665	15,0
8	930,0	273,5	584,4	-80,12	1,135	0,075	0,966	1422	6,4
BEŞKÖPRÜ	948,7	302,2	537,5	-15,81	0,945	0,192	0,751	9236	17,8
OSMANİYEM	853,9	314,5	598,8	30,49	0,970	0,141	0,856	4941	11,7

Çalışmada yer alan 10 genotipe ait verim stabilitesi grafiği Şekil-1'de verilmiştir. Görüldüğü gibi 2 numaralı genotip tüm çevrelerde yüksek verim stabilitesi göstermektedir. 5 ve 7 (Hanlı) numaralı genotipler kötü çevrelerde ortalamanın üzerinde verim vermekle kötü çevrelere daha iyi uyumlu bulunmuşlar ancak çevreler iyileştikçe verim değerlerinde azalma olmaktadır. 10 numaralı genotip Osmaniye'de kötü çevrelerde ortalamanın üzerinde verim gösteren genotipler içinde yer almakla birlikte 5 ve 7 numaralı genotipler gibi çevreler iyileştikçe verimini düşürmemiştir. Tüm çevrelere uyumda diğer tescilli çeşitlerden daha iyi durumda bulunmakla birlikte, Osmaniye'in kötü çevrelerdeki verim performansının iyi çevrelere göre biraz daha iyi olduğu görülmektedir. 1, 3, 8 ve 6 numaralı genotipler çevreler iyileştikçe ortalamanın üzerinde verim değeri vermektedir. Bu genotiplerin daha ziyade iyi çevrelere uygun oldukları söylenebilir. 1, 3 ve 8 numaralı genotipler kötü çevrelerde de ortalamanın üzerinde verim değeri verirken, 6 numaralı genotipin kötü çevrelerdeki verim performansı ortalamanın altında kalmaktadır. Tüm çevrelere uyum da düşük performans gösteren genotipler Beşköprü ve Pamukova-97 olmuştur. Pamukova-97'nin verim değerleri çevreler iyileştikçe ortalama daha da uzaklaşmaktadır. Finlay ve Wilkinson (1963) yaptıkları çalışmada yer alan yüksek fenotipik stabiliteye sahip çeşitlerin tümünün düşük ortalama verimlere sahip olduklarını bildirmişlerdir. Onlara göre bu yüksek fenotipik stabilitesi yüksek çeşitler o kadar stabillerdir ki yüksek verimli çevrelerde dahi verimlerini yükseltmezler. Bu çalışmada da Pamukova-97 benzer bir tavır sergilemiş ve çalışmada en yüksek verimlerin elde edildiği, 2011 yılında Pamukova ve 2012 de Sakarya lokasyonlarında en düşük verim veren genotip olmuştur. Şekil-1 de bu durum açıkça görülmekte çevreler iyileştikçe ortalama verim artmakta fakat Pamukova-97 verimlerinde aynı artış görülmemektedir. Bu değerlendirmeye göre Pamukova-97'nin çalışmadaki en yüksek fenotipik stabiliteye sahip genotip olduğu kabul edilebilir. Beşköprü ise ortalamanın altında kalmakla birlikte tüm çevrelerde daha stabil bir verim değeri vermektedir. Muhtemeldir ki Beşköprü, alternatif karakterinin etkisi ile ortalamanın altında kalan bir performans sergilemektedir. Zira regresyon katsayısı ( $b_i=0,945$ ) bakımından Osmaniye'e yakın değer vermektedir.





Şekil-1. Çalışmada yer alan genotiplerin farklı çevrelere göre verim stabilitesi grafiği

Bu çalışmada üzerinde durulan 6 stabilite parametresi, ortalama, maksimum ve minimum verim değerleri arasındaki ilişki Çizelge-6'da verilmiştir. Regresyon değeri ( $b_i$ ) ile intercept ( $a_i$ ) değeri arasında negatif yönlü önemli ( $p < 0.01$ ),  $R^2_i$  ile  $S^2_{di}$  ve  $S^2_i$  arasında negatif yönlü önemli ( $p < 0.01$ ),  $S^2_i$  ile  $S^2_{di}$  arasında pozitif önemli ( $p < 0.01$ )  $VK_i$  ile  $S^2_{di}$  ve  $S^2_i$  arasında pozitif ve önemli ( $p < 0.01$ ),  $R^2_i$  arasında negatif yönlü ve önemli ( $p < 0.01$ ) ilişkiler belirlenmiştir.

Ortalama, maksimum ve minimum verim değerlerinin stabilite parametreleri ile ilişkileri önemli bulunmamıştır. Ortalama verimin,  $a_i$ ,  $S^2_{di}$ ,  $S^2_i$  ve  $VK_i$  ile ilişkisi negatif yönlü olup bu ilişkiler  $a_i$  dışındaki üç parametreyle yüksek bulunmuştur. Ortalama verimin  $b_i$  ve  $R^2_i$  ile ilişkisi ise pozitif yönlü ve yüksektir. Minimum verim değeri ile kesme  $a_i$  değeri arasında önemli olmasa da pozitif yönlü yüksek ( $r=0,773$ ) bir ilişki belirlenmiştir. Minimum verim değerinin regresyon katsayısı ile ilişkisi ise negatif yönlü bulunmuştur ( $r= -0,585$ ). Maksimum verimin, minimum verimin tersine  $a_i$  ile negatif yönlü ( $r= -0,540$ ) ve  $b_i$  ile pozitif yönlü ( $r=0,449$ ) bir ilişkisi söz konusudur.

Çizelge-6. Stabilite parametreleri arasındaki ilişkiler ( $r$ ).

	$X_{max}$	$X_{min}$	$\bar{X}_i$	$a_i$	$b_i$	$S^2_{di}$	$R^2_i$	$S^2_i$
$X_{max}$	1							
$X_{min}$	-0,445	1						
$\bar{X}_i$	-0,059	0,207	1					
$a_i$	-0,540	0,773	-0,012	1				
$b_i$	0,449	-0,585	0,473	-0,886**	1			
$S^2_{di}$	0,264	-0,260	-0,488	0,029	-0,251	1		
$R^2_i$	-0,150	0,034	0,630	-0,324	0,577	-0,920**	1	
$S^2_i$	0,330	-0,261	-0,518	0,044	-0,278	0,991**	-0,934**	1
$VK_i$	0,258	-0,243	-0,624	0,040	-0,324	0,985**	-0,945**	0,986**

\*\* : 0,01 düzeyinde önemli

Bu çalışmada elde edilen  $b_i$  ile  $a_i$  arasındaki negatif yönlü önemli ilişki ve  $VK_i$  ile  $S^2_{di}$  arasındaki negatif yönlü önemli ilişki ve  $R^2_i$  arasındaki pozitif yönlü önemli ilişki Özcan ve

ark. (2005) Karadeniz sahil ve geçit bölgelerde yürüttüğü denemelerden elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Sonuç olarak, ıslahçılar çeşit geliştirirken adaptasyon kabiliyeti yüksek, yani yüksek verimli fakat bu verimini hedef bölgelerde de koruyabilen genotipler üzerinde dururlar. Bu çalışmada Kauz'S\*2/4/Colibre//09344/AU/3/SDV genotipi 636,4 kg/da ortalama verimi ile tüm genotipler içinde en yüksek verim değerine sahip olup, tüm çevrelere uyumu bakımından stabil bulunmuştur. Tescil için çok uygun bir aday olacağı ön görülmektedir. Tescilli çeşitler arasında ise Osmaniyem çeşidi 598,8 kg/da ortalama verimi ile 4 çeşit içinde en yüksek verime sahip olmuş ve stabilite parametreleri yönüyle en stabil çeşit olarak belirlenmiştir.

### Kaynaklar

- Eberhart, S.A., and W.A. Russel. 1966. Stability parameters for comparing varieties Crop Sci. 6:36-40.
- Finlay, K.W. and G.N. Wilkinson. 1963. The analysis of adaptation in a plant breeding programme. Aust. J. Ag. Res. 14:742-754.
- Francis TR, Kannenberg LW. 1978. Yield stability studies in short-season maize. 1. A descriptive method for grouping genotypes. Can. J. Plant Sci. 58:1029-1034.
- Lin, C.S., M.R. Binns and L.P. Lefkovich, 1986. Stability analysis: Where do we stand? Crop Sci. 26: 894-900.
- Özcan H., N. Aydın, H.O. Bayramoğlu, 2005. Ekmeklik buğdayda verim stabilitesi ve stabilite parametreleri arasındaki korelasyon. Tarım Bilimleri Dergisi 2005, 11 (1) 21-25.
- Pintus M.J. 1973. Estimates of genotypic value: a proposed method. Euphytica, 22:345-351.
- Sabancı, C.O., 1997. Stabilite analizlerinde kullanılan yöntemler ve stabilite parametreleri. ANADOLU, J. of AARI 7 (1) 1997, 75-90.
- SAS Institute. 2007. JMP® versiyon 7.0, SAS Institute Inc., SAS Campus Drive, Cary, NC, USA.
- Smith, E. L. 1982. Heat and drought tolerant wheats of the future. In: Proc. Natl. Wheat Res. Conf., Betswille, M.D. 26-28 Oct. National Association of Wheat Growers Foundation Washington, DC.
- Taner, S., S. Çeri, Y. Kaya, M. Akçura, R. Ayrancı, ve E. Özdemir. 2004. Bazı ekmeklik buğday (*T. aestivum* L.) genotiplerinin Orta Anadolu Bölgesi, kuru şartlarında dane verimi stabilitesi. Bitkisel Araştırma Dergisi (2004) 2:21-26.
- Zencirci, N., V. Eser ve İ. Baran. 1990. Bazı Stabilite istatistiklerinin karşılaştırılması üzerine bir yaklaşım. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara.

## ÇUKUROVA TABAN VE KIRAÇ KOŞULLARINDA BAZI EKMEKLİK BUĞDAY GENOTİPLERİNİN BAYRAK YAPRAK ÖZELLİKLERİ VE TARIMSAL KARAKTERLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLER\*

Bilge Bahar<sup>1</sup> ve İbrahim Genç<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gümüşhane Üniversitesi, Şiran Mustafa Beyaz MYO, Gümüşhane

<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Adana

### Özet

Bu araştırmada, taban ve kıraç koşullarda ekmeklik buğdayda bayrak yaprak özellikleri ile bazı tarımsal karakterler arasındaki ilişkilerin incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmada, Çukurova Bölgesi'nde yoğun olarak ekilen altı ekmeklik buğday çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Denemeler, tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak, 2001-2002 yetiştirme mevsiminde, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Uygulama ve Araştırma Alanında yürütülmüştür. Denemelerde, dane verimi, hasat indeksi, bin dane ağırlığı, başak verimi, başakta dane sayısı, başaklanma süresi, başaklanma-erme süresi, hektolitreye ağırlığı ve bitki boyu gibi tarımsal özellikler ile bayrak yaprak toplam klorofil içeriği, klorofil-a, klorofil-b, klorofil-a/b oranı, bayrak yaprak alanı (BYA), bayrak yaprak oransal su içeriği (BYOSİ) ve bayrak yaprak spesifik ağırlığı (BYSA) gibi morfo-fizyolojik karakterler ve bunlar arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

Birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, bayrak yaprak toplam klorofil ve klorofil-a içerikleri bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar ile çeşit x çevre interaksyonları önemli bulunurken; BYA bakımından, çeşitler ve lokasyonlar ile çeşit x çevre interaksyonu önemli farklılıklar göstermiştir. Çeşit ve lokasyonlar klorofil-b içeriği, klorofil-a/b oranı ve BYSA ağırlığı bakımından önemli farklılıklar gösterirken; BYOSİ, yalnızca lokasyonlar bakımından farklılıklar göstermiştir. Her iki lokasyonda dane veriminin klorofil-b içeriği ile olumlu, BYA ile olumsuz; kıraç koşullarda, başaklanma-erme süresinin toplam klorofil, klorofil-a ve BYSA ile olumlu, BYA ve BYOSİ ile olumsuz; taban koşullarda hektolitreye ağırlığı, klorofil içerikleri ile olumlu, BYA ile olumsuz ilişkiler göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ekmeklik buğday; Klorofil içeriği; Bayrak yaprak özellikleri.

\* Bu çalışma, doktora tezinin bir bölümüdür.

## RELATIONSHIPS BETWEEN FLAG LEAF TRAITS AND AGRONOMICAL CHARACTERS OF SOME BREAD WHEAT GENOTYPES UNDER HIGH – AND LOW – LAND CONDITIONS OF CUKUROVA REGION

### Abstract

This research aimed to evaluate relationships between flag leaf traits and some agronomical traits of bread wheat under high- and low-land conditions.

In the research, six common bread wheat cultivars of Cukurova Region were used as material. Trial was conducted as four replicated in complete randomized block design under high and low-land conditions, in 2001-2002 growth season, in the Research Area of Cukurova University. In the trials, some agronomical characters, morpho-physiological traits and relationships between them were evaluated.

According to the combined analysis results, cultivars and cultivar x location interaction were statistically different for the contents of total chlorophyll and chlorophyll-a. Cultivars, locations, and cultivar x location interaction showed differentiation for flag leaf area (FLA). Also, cultivars and locations were different for chlorophyll-b, chlorophyll-a/b, and flag leaf specific weight (FLSW). Flag leaf relative water content (FLRWC) showed variation for only locations. In both locations, grain yield was positive significant correlated with chlorophyll-b content, but negative associated by FLA. In low-land location, heading to ripening time showed positive significant correlations with total chlorophyll, chlorophyll-a, and FLSW; but negative associations by FLA and FLRWC. In high-land location, test weight was positive significant correlated with chlorophyll contents while it showed negative associations by FLA.

**Key words:** Bread wheat; Chlorophyll content; Flag leaf traits.

### Giriş

Buğdayın geniş bir ekim alanına sahip olması ve bu alandan elde edilen verim kazancının fizyolojik temelini ilgi çekici olması, ıslahçılara strateji kaynağı olmuştur. Uzun yıllar boyunca yapılan çalışmalarda potansiyel verimdeki ilerlemenin fizyolojik temeli anlaşılmaya çalışılmış ve bu bağlamda Meksika'da yüksek verimli bir çevrede yapılan son çalışmalardan birinde, ekmeklik buğdaylarda yaprak fotosentez hızı, stoma iletkenliği ve bitki topluluğu sıcaklığının verim ilerleyişi ile ilişkili olduğu saptanmıştır (Fischer ve ark., 1998).

Bitki fizyologları, verim ve yaprak faaliyetleri arasındaki ilişkiyi belirlemede özellikle de fotosentetik aktiviteyi artırmada çoğu zaman başarısızlığa uğramışlardır (Evans, 1993). Kontrollü koşullar altında yüksek sıcaklığa maruz bırakılan buğday çeşitleri arasında fotosentez bakımından genetik varyasyon bulunmuş (Blum, 1986); sıcaklık stresi altındaki bu varyasyonun, yaprağın erken yaşlanmasından kaynaklanan klorofil-a/b oranındaki değişim ve klorofil kaybı ile ilişkili olduğu (Al-Khatib ve Paulsen, 1984; Harding ve ark., 1990) belirtilmiştir. Kumar ve ark. (2010), geç yaşlanmanın özellikle kuraklık ve sıcak stresinde kısıtlı asimilasyon koşullarında önemli rol oynadığını; Spano ve ark. (2003), yeşil kalma özelliğinin buğdayda verimi artırdığını; Sparkes ve ark. (2010) ise, modern buğday hatlarının yabancılere göre daha hızlı yaşlandıklarını ve bu yüzden yeşil kalma süresinin uzatılması bakımından ıslahta yabancılerden faydalanılması gerektiğini belirtmişlerdir. Son yıllarda, kolay ve ucuz bir yöntem olan klorofilmetre ile yapılan çalışmalarda, farklı olum dönemlerinde ölçülen klorofil içerikleri ile başakta dane sayısı ve başak verimi (Bahar ve ark., 2013) arasında önemli olumlu ilişkiler ortaya konmuştur. Bahar ve ark. (2013), klorofil kaybı ile bitki boyu ve bayrak yaprak oransal su içeriği arasında önemli olumsuz ilişkiler bulmuşlardır.

Dencic ve ark. (2000), buğdayda yaprak alanı, yaprak şekli, yaşlanma, mumsuluk, yaprak oransal su içeriği (YOSİ) gibi özelliklerin kurağa katlanma bakımından önemli olduğunu belirtirken; Matin ve ark. (1989), kuraklığa tolerant çeşitlerin stres altındayken genellikle YOSİ özelliğini yüksek seviyede tuttuğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmada, Çukurova Bölgesi taban ve kıraç koşullarında yetiştirilen ekmeklik buğday genotiplerinin bayrak yaprak özellikleri ile bazı tarımsal karakterleri üzerinde genotip ve çevre etkileri yanısıra, incelenen özellikler arasındaki ilişkiler irdelenmiştir.

### Materyal ve Yöntem

Deneme, 2002 yılında Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Araştırma ve Uygulama Alanı'nda; taban ve kıraç olmak üzere iki çevrede, altı ekmeklik buğday çeşidi ile yürütülmüştür. Çeşitlerden ikisi (Genç-99 ve Balatilla) Ç. Ü. Ziraat Fakültesi tarafından geliştirilmiş olup, CIMMYT orijinlidir. Adana-99 Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilmiştir. Diğer çeşitlerden, Panda ve Golia İtalya; Seri-82 CIMMYT orijinlidir. Deneme çevrelerine ilişkin iklim bilgileri Çizelge 1.'de verilmiştir.

Çizelge 1. Adana ili 2001-2002 yetiştirme mevsimi ile uzun yıllara ilişkin aylık yağış, ortalama sıcaklık ve oransal nem değerleri.

		Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs
Yağış (mm)	2001-2002	88	321	109	68	40	89	22
	Uzun Yıllar	74	124	109	89	66	53	47
Ortalama sıcaklık (°C)	2001-2002	13.9	10.7	7.9	12.3	14.7	16.5	21.4
	Uzun Yıllar	15.5	11.1	9.4	10.4	13.1	17.2	21.4
Oransal nem (%)	2001-2003	67	79	66	65	67	76	68
	Uzun Yıllar	63	67	71	65	65	65	67

Çizelge 1.'den anlaşılacağı üzere, ortalama sıcaklık ve oransal nem bakımından uzun yıllara göre değerlendirme yapıldığında 2001-2002 yetiştirme mevsiminin benzerlik göstermekle birlikte; 2001 yılı kasım ve özellikle aralık ayındaki yağışların çok fazla olması nedeniyle, ekim işlemi gecikmiştir.

Deneme çevrelerinden taban topraklarının çok kireçli, killi tın bünyesinde ve %0.05 tuz içerdiği; kıraç toprakların ise orta kireçli, killi bünyede ve %0.09 tuz içerdiği, pH bakımından ise her iki deneme toprağının nötr nitelikte olduğu bilinmektedir.

Denemeler, 14 ve 15 Ocak 2002'de taban ve kıraç çevrelerde, her bir parsel 1.2 m (15'er cm aralıklı 8 sıra) x 5 m = 6 m<sup>2</sup> alanında olacak şekilde ekilmiş; ekim zamanı dekara 8 kg saf N ve 8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> gelecek şekilde 20-20-0 gübresi verilmiştir. Kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerinde iki eşit kısımda, amonyum nitrat olarak toplam azot 16 kgda<sup>-1</sup>'a tamamlanmıştır. Olgunlaşma tamamlandıktan sonra parseller, Hege-125 C tipi parsel biçerdöveri ile hasat edilmiştir.

Denemelerde, ele alınan özelliklerden tarımsal karakterler, Bell ve Fischer (1994)'in standart yöntemlerine göre incelenirken; klorofil ölçümleri tozlanma-döllenme döneminde her bir parselden, 10 bayrak yaprağından alınan 1 cm çaplı yaprak disklerinin asetonla ekstraksiyonu sonrasında, UV-1208 (UV-VIS) tipi spektrofotometre cihazından 645, 652 ve 663 nm dalga boylarında absorpsiyon değerleri okunmuş ve Arnon (1949)'un eşitliklerinden faydalanılarak mg g<sup>-1</sup> biriminden toplam klorofil, klorofil-a ve klorofil-b değerleri bulunmuştur. Bayrak yaprak alanı, her parselden alınan 10 adet bayrak yaprağında LI-COR (LI300) tipi yaprak alan ölçer ile cm<sup>2</sup> olarak belirlenmiş ve aynı yaprakların kuru ağırlıkları

belirlenip yaprak alanlarıyla oranlanarak bayrak yaprak spesifik ağırlığı  $g\ m^{-2}$  olarak hesaplanmıştır. Bayrak yaprak oransal su içeriği ise Bell ve Fischer (1994)'in yöntemine göre % olarak belirlenmiştir. Veriler, JMP 5.0.1 istatistik programı kullanılarak, tesadüf blokları deneme desenine göre test edilmiş ve her özellik için genotipler arasındaki etkili farkları görmek için F testi uygulanmış; ortalamalar arasındaki karşılaştırmalar Student's t-testi ile yapılmıştır. Karakterlerarası ilişkiler yine aynı programda belirlenmiştir.

### Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Taban ve kıraç çevrelerde, ekmeklik buğday çeşitlerinden elde edilen tarımsal karakterlere ilişkin birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Çizelge 2.'de, bayrak yaprak özelliklerine ilişkin birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Çizelge 3.'te; incelenen özelliklere ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.'te verilmiştir. Buna göre, dane verimi, hektolitre ağırlığı, bin dane ağırlığı, başak verimi ve başakta dane sayısı lokasyon (çevre) ve genotipler bakımından; bitki boyu, başaklanma süresi ve başaklanma-erme süresi, çevre, genotipler ve genotip x çevre (G x Ç) etkileşimini bakımından önemli farklılıklar göstermiştir. Hasat indeksi ise tüm varyasyon kaynakları bakımından farklı bulunmamıştır (Çizelge 2).

Çizelge 4. incelendiğinde, dane verimi, başaklanma-erme süresi ve BYA bakımından kıraç çevreler ilk sırada yer alırken; diğer tarımsal karakterler bakımından taban çevrelerin ilk sırayı aldığı anlaşılmaktadır. Genotiplerin lokasyon ortalamaları bakımından dane verimi, 571  $kg\ da^{-1}$  (Seri-82) ile 719  $kg\ da^{-1}$  (Balatilla); hektolitre ağırlığı, 77.0  $kg\ hl^{-1}$  (Golia) ile 81.6  $kg\ hl^{-1}$  (Adana-99); bin dane ağırlığı, 26.3 g (Golia) ile 37.7 g (Genç-99); başak verimi, 0.901 g (Golia) ile 1.551 g (Genç-99); başakta dane sayısı, 35.8 adet (Golia) ile 46.3 g (Seri-82); bitki boyu, 66.9 cm (Golia) ile 97.0 cm (Adana-99); başaklanma süresi, 1113 derece.gün (Genç-99) ile 1283 derece.gün (Golia); başaklanma-erme süresi, 658 derece.gün (Golia) ile 800 derece.gün (Genç-99) arasında değişim gösterirken; istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte hasat indeksi, % 42.9 (Adana-99) ile % 45.9 (Genç-99) arasında değişim göstermiştir. Çizelge 2. ve Çizelge 4. incelendiğinde, tarımsal karakterlerden sadece bitki boyu, başaklanma süresi ve başaklanma-erme süresinin G x Ç etkileşimini gösterdiği anlaşılmaktadır. Buna göre, bitki boyu bakımından kaynaklanan etkileşime Genç-99 ve Golia çeşitleri dışında diğer genotiplerin lokasyonlara göre farklı gruplarda yer alması neden olmuştur. Panda ve Adana-99 çeşitleri dışında diğer çeşitlerin farklı çevrelerde farklı başaklanma süresi göstermesi, bu özellik üzerinde G x Ç etkileşimini ortaya çıkarmıştır. Yine başaklanma-erme süresi üzerindeki G x Ç etkileşimi; Genç-99, Seri-82 ve Panda çeşitlerinin farklı çevrelerde farklı erme süresi göstermesinden kaynaklanmaktadır.

Bayrak yaprak özellikleri bakımından birleştirilmiş varyans analiz sonuçları incelendiğinde (Çizelge 3.), toplam klorofil ve klorofil-a dışında tüm bayrak yaprak özellikleri bakımından lokasyonlar arasında farklılık bulunduğu; bayrak yaprak oransal su içeriği (BYOSİ) dışında diğer tüm bayrak yaprak özellikleri bakımından genotiplerin farklılık gösterdiği anlaşılmaktadır. Ayrıca, G x Ç etkileşimi bakımından toplam klorofil, klorofil-a ve bayrak yaprak alanı (BYA) istatistiksel olarak farklı bulunmuştur.

Taban ve kıraç çevrelerde ekmeklik buğday genotiplerinin bayrak yaprak özellikleri bakımından ortalama değerler incelendiğinde (Çizelge 4.), klorofil-b, BYA ve BYOSİ bakımından taban çevrenin ilk grupta yer aldığı; klorofil-a/b oranı ve bayrak yaprak spesifik ağırlığı bakımından ise kıraç çevrenin ilk grupta yer aldığı anlaşılmaktadır. Literatür bildirişlerinden, BYA'nın (Gupta ve ark., 2001) ve BYOSİ'nin (Morgan ve ark., 1993) su stressiz koşullarda (taban çevre gibi), su stresli (kıraç çevreye benzer olarak) koşullara göre daha fazla olduğu anlaşılmaktadır.



Çizelge 2. Taban ve kıraç çevrelerde ekmeçlik buğday genotiplerinin tarımsal karakterlerine ilişkin birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Ortalaması										
		Dane Verimi	Hektolitre Ağırlığı	Bin Dane Ağırlığı	Başak Verimi	Başakta Dane Sayısı	Bitki Boyu	Başaklanma Süresi	Başaklanma - Erme Süresi	Hasat İndeksi		
Çevre	1	622344**	11.021*	51.357**	208.604**	124.056**	150.875**	15987**	10621**	0.317		
Tekerrür (Çevre)	6	39891	2.224	5.697	20.958	5.240	10.145	893	868	6.980		
Genotip	5	307898**	26.528**	134.863**	463.227**	132.700**	924.850**	27575**	23077**	8.592		
Genotip x Çevre	5	54400	0.441	1.759	8.624	25.563	29.997**	9906**	6127**	4.932		
Hata	30	27623	1.624	1.763	23.560	12.712	6.908	657	1020	4.460		
DK (%)		8.4	1.6	3.9	11.7	8.9	3.0	2.2	4.3	4.8		

\*, \*\*, sırasıyla P≤0.05 ve P≤0.01 olasılık düzeyinde önemli.

Çizelge 3. Ekmeçlik buğday genotiplerinin taban ve kıraç çevrelerdeki bayrak yaprak özelliklerine ilişkin birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması							
		Toplam klorofil	Klorofil-a	Klorofil-b	Klorofil-a/b	BYA	BYOSI	BYSA	
Çevre	1	0.188	0.001	0.644*	9.466**	377.043**	597.021**	45.783*	
Tekerrür (Çevre)	6	0.604	0.166	0.444	1.198	6.806	31.383	1.965	
Genotip	5	0.986**	0.292**	0.909**	2.200*	369.120**	37.413	37.432**	
Genotip x Çevre	5	0.341*	0.128**	0.295	0.574	36.341*	80.960	11.230	
Hata	30	0.116	0.034	0.132	0.778	11.752	47.507	9.760	
DK (%)		10.2	9.0	15.1	10.1	14.5	9.6	18.5	

\*, \*\*, sırasıyla P≤0.05 ve P≤0.01 olasılık düzeyinde önemli.

Çizelge 4. Taban ve kıraç çevrelerde ekmeklik buğday genotiplerinin tarımsal karakterler ve bazı bayrak yaprak özelliklerine ilişkin ortalama değerler.

Genotip	Dane Verimi (kg da <sup>-1</sup> )			Hektolitre Ağırlığı (kg hl <sup>-1</sup> )			Bin Dane Ağırlığı (g)			Başak Verimi (g)		
	Taban	Kıraç	Ort.	Taban	Kıraç	Ort.	Taban	Kıraç	Ort.	Taban	Kıraç	Ort.
Genç-99	608	686	647bc*	81.1	79.8	80.5ab	38.7	36.7	37.7a	1.589	1.513	1.551a
Balatilla	666	772	719a	80.1	79.5	79.8b	35.3	32.4	33.9c	1.315	1.140	1.228b
Seri-82	511	632	571d	78.1	76.5	77.3cd	33.2	32.4	32.8c	1.563	1.383	1.473a
Panda	585	620	603cd	78.7	78.1	78.4c	36.4	35.3	35.9b	1.377	1.171	1.274b
Golia	566	552	559d	77.6	76.4	77.0d	27.8	24.8	26.3d	0.921	0.880	0.901c
Adana-99	619	727	673ab	81.8	81.3	81.6a	37.9	35.3	36.6ab	1.538	1.427	1.483a
<b>Ortalama</b>	<b>593b</b>	<b>665a</b>	<b>629</b>	<b>79.6a</b>	<b>78.6b</b>	<b>79.1</b>	<b>34.9a</b>	<b>32.8b</b>	<b>33.9</b>	<b>1.384a</b>	<b>1.252b</b>	<b>1.318</b>
EGF <sub>0.05</sub> (Çevre)	32.0			0.75			0.783			0.091		
EGF <sub>0.05</sub> (Genotip)	53.7			1.30			1.356			0.157		
EGF <sub>0.05</sub> (G x Ç)	ÖD			ÖD			ÖD			ÖD		
Genotip	Başakta Dane Sayısı (adet)			Bitki Boyu (cm)			Başaklanma Süresi (derece.gün)			Başaklanma-Erme Süresi (derece.gün)		
	Taban	Kıraç	Ort.	Taban	Kıraç	Ort.	Taban	Kıraç	Ort.	Taban	Kıraç	Ort.
Genç-99	43.5	40.4	42.0bc	91.1cd	93.7bc	92.4b	1155de	1071f	1113c	772bcd	827a	800a
Balatilla	39.3	37.8	38.6cd	94.8bc	88.1de	91.5b	1152de	1200c	1176b	697ef	730de	714b
Seri-82	50.0	42.5	46.3a	92.7bc	86.9e	89.8b	1258b	1127e	1193b	689ef	787abc	738b
Panda	38.5	34.1	36.3d	95.1b	88.7de	91.9b	1169cd	1200c	1185b	758cd	687efg	723b
Golia	34.4	37.2	35.8d	66.9f	66.8f	66.9c	1318a	1247b	1283a	643g	672fg	658c
Adana-99	45.4	39.9	42.7ab	99.5a	94.5bc	97.0a	1140de	1129e	1135c	779bc	812ab	796a
<b>Ortalama</b>	<b>41.9a</b>	<b>38.7b</b>	<b>40.3</b>	<b>90.0a</b>	<b>86.5b</b>	<b>88.2</b>	<b>1199a</b>	<b>1162b</b>	<b>1181</b>	<b>723b</b>	<b>753a</b>	<b>738</b>
EGF <sub>0.05</sub> (Çevre)	2.102			1.550			15.11			18.83		
EGF <sub>0.05</sub> (Genotip)	3.641			2.684			26.16			32.61		
EGF <sub>0.05</sub> (G x Ç)	ÖD			3.796			37.00			46.12		
Genotip	Hasat İndeksi (%)			Toplam Klorofil (mg g <sup>-1</sup> )			Klorofil-a (mg g <sup>-1</sup> )			Klorofil-b (mg g <sup>-1</sup> )		
	Taban	Kıraç	Ort.	Taban	Kıraç	Ort.	Taban	Kıraç	Ort.	Taban	Kıraç	Ort.
Genç-99	45.6	46.1	45.9	3.53abc	3.86ab	3.69a	2.10bcd	2.41a	2.25a	0.83	0.86	0.84a
Balatilla	43.6	43.8	43.7	3.93a	3.35cd	3.64a	2.36ab	2.05cd	2.20a	0.95	0.77	0.86a
Seri-82	44.4	45.7	45.1	2.93de	3.25cde	3.09b	1.84de	2.11bc	1.97b	0.61	0.68	0.64b
Panda	44.5	44.7	44.6	2.98de	3.04de	3.01b	1.83de	1.92cde	1.87b	0.66	0.67	0.67b
Golia	45.8	43.0	44.4	3.17cde	2.81e	2.99b	1.90cde	1.77e	1.84b	0.75	0.61	0.68b
Adana-99	42.1	43.7	42.9	3.92a	3.41bcd	3.67a	2.33ab	2.16abc	2.24a	0.98	0.75	0.87a
<b>Ortalama</b>	<b>44.3</b>	<b>44.5</b>	<b>44.4</b>	<b>3.41</b>	<b>3.29</b>	<b>3.35</b>	<b>2.06</b>	<b>2.07</b>	<b>2.06</b>	<b>0.80a</b>	<b>0.72b</b>	<b>0.76</b>
EGF <sub>0.05</sub> (Çevre)	ÖD			ÖD			ÖD			0.068		
EGF <sub>0.05</sub> (Genotip)	ÖD			0.347			0.190			0.117		
EGF <sub>0.05</sub> (G x Ç)	ÖD			0.491			0.268			ÖD		
Genotip	Klorofil-a/b			BYA (cm <sup>2</sup> )			BYOSİ (%)			BYSA (g m <sup>-2</sup> )		
	Taban	Kıraç	Ort.	Taban	Kıraç	Ort.	Taban	Kıraç	Ort.	Taban	Kıraç	Ort.
Genç-99	2.53	2.91	2.72b	16.9efg	12.0g	14.5d	73.8	63.5	68.7	64.3	63.9	64.1a
Balatilla	2.51	2.72	2.62b	22.5bcd	17.9def	20.2c	73.9	69.7	71.8	52.5	59.7	56.1ab
Seri-82	3.03	3.12	3.08a	33.0a	20.7cde	26.9b	76.5	67.6	72.1	44.7	51.6	48.2bc
Panda	2.76	2.86	2.81ab	34.6a	33.2a	34.0a	74.2	76.4	75.3	46.4	45.3	45.9c
Golia	2.56	3.01	2.79b	26.8b	25.2bc	26.0b	74.7	70.1	72.4	47.0	51.9	49.5bc
Adana-99	2.42	2.88	2.65b	24.4bc	15.6fg	20.0c	79.1	62.6	70.9	47.1	66.8	57.0ab
<b>Ortalama</b>	<b>2.64b</b>	<b>2.92a</b>	<b>2.78</b>	<b>26.4a</b>	<b>20.8b</b>	<b>23.6</b>	<b>75.4a</b>	<b>68.3b</b>	<b>71.8</b>	<b>50.3b</b>	<b>56.5a</b>	<b>53.4</b>
EGF <sub>0.05</sub> (Çevre)	0.127			2.021			4.064			5.82		
EGF <sub>0.05</sub> (Genotip)	0.285			3.501			ÖD			10.09		
EGF <sub>0.05</sub> (G x Ç)	ÖD			4.951			ÖD			ÖD		

\*: Aynı harf grubuna giren değerler 0.05 önem seviyesine göre farklı değildir.

ÖD: Önemli Değil.

BYA: Bayrak Yaprak Alanı; BYOSİ: Bayrak Yaprak Oransal Su İçeriği; BYSA: Bayrak Yaprak Spesifik Ağırlığı.

Çalışmamıza benzer olarak Araus ve ark. (2000), BYA ve BYOSİ'nin stresli çevrede stressize göre daha düşük değerler gösterdiğini; BYSA'nın ise stresli çevrede daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Lokasyon ortalamalarına göre genotiplerin toplam klorofil içeriği, 2.99 mg g<sup>-1</sup> (Golia) ile 3.69 mg g<sup>-1</sup> (Genç-99); klorofil-a, 1.84 mg g<sup>-1</sup> (Golia) ile 2.25 mg g<sup>-1</sup> (Genç-99); klorofil-b, 0.64 mg g<sup>-1</sup> (Seri-82) ile 0.87 mg g<sup>-1</sup> (Adana-99); klorofil-a/b oranı, 2.62 (Balatilla) ile 3.08 (Seri-82); BYA, 14.5 cm<sup>2</sup> (Genç-99) ile 34.0 cm<sup>2</sup> (Panda); bayrak yaprak spesifik ağırlığı (BYSA), 45.9 g m<sup>-2</sup> (Panda) ile 64.1 g m<sup>-2</sup> (Genç-99) arasında değişirken, BYOSİ istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte genotiplere göre % 68.7 (Genç-99) ile % 75.3 (Panda) arasında dağılım göstermiştir. Çizelge 3 ve Çizelge 4 incelendiğinde, bayrak yaprak özelliklerinden sadece toplam klorofil ve klorofil-a içerikleri ile BYA bakımından G x Ç interaksiyonunun önemli olduğu; toplam klorofil içeriği bakımından interaksiyonun Balatilla ve Adana-99 çeşitlerinin lokasyonlara göre farklı gruplarda yer almasından kaynaklandığı belirlenmiştir. Klorofil-a içeriği bakımından G x Ç interaksiyonunun önemli olması, Panda, Golia ve Adana-99 çeşitleri dışındaki ekmeklik buğday genotiplerinin taban ve kıraç çevrelerde farklı gruplarda yer almalarından kaynaklanırken; BYA üzerindeki G x Ç etkileri, bu özellik bakımından Seri-82 ve Adana-99 çeşitlerinin taban ve kıraç koşullarda farklılık göstermesinden kaynaklanmıştır. Toplam klorofil, klorofil-a ve BYA gibi morfo-fizyolojik özellikler üzerinde G x Ç etkilerinin önemli olması, bu özelliklerin farklı toprak koşullarından farklı düzeylerde etkilendiklerini; başka bir deyişle farklı genotiplerin farklı çevrelerde bu özellikler yönünden farklı değerler gösterdiğini vurgulamaktadır.

Tarımsal karakterler ile bayrak yaprak özellikleri arasındaki ilişkiler incelendiğinde, taban (r= 0.481\*) ve kıraç (r=0.463\*) çevrede, dane verimi ile klorofil-b arasında; yine kıraç koşullarda dane verimi ile toplam klorofil (r=0.415\*) arasında olumlu ilişkiler saptanmıştır. Bazı araştırmacılar (Rees ve ark., 1993; Reynolds ve ark., 2000; Ashraf, 2000) da yaptıkları çalışmalarda, çiçeklenme ve dane dolum dönemlerinde klorofil içeriği ile dane verimi arasında önemli olumlu ilişkiler bulmuşlardır. Kıraç koşullarda dane verimi ile BYA arasında önemli olumsuz (r= -0.531\*\*) ilişki bulunurken, taban koşullarda önemli olmamakla birlikte olumsuz ilişki bulunmuştur. Rees ve ark. (1993), BYA ile dane verimi arasındaki olumsuz ilişkileri vurgulamışlardır. Hektolitre ağırlığı, taban çevrede klorofil içerikleri ile olumlu; her iki çevrede BYA ile olumsuz ilişkiler göstermiştir. Ayrıca, BYA ile toplam klorofil, klorofil-a ve BYSA arasında tabanda (sırayla r= -0.599\*\*, -0.557\*\*, -0.711\*\*) ve kıraçta (sırayla r= -0.599\*\*, -0.557\*\*, -0.711\*\*) olumsuz ilişkiler saptanmıştır. Kaushik ve Sharma (2002), çeltikte çiçeklenme döneminde klorofil içeriğinin bitki boyu ve bin dane ağırlığı ile olumsuz ilişkiler gösterdiğini belirtirlerken, çalışmamızda önemli olumlu ilişkiler bulunmuştur. Bunlardan başka morfo-fizyolojik özelliklerden BYOSİ ile BYSA arasında önemli ilişkiler saptanmazken; Merah ve ark. (2001), bu iki özelliğin birbirinden bağımsız özellikler olmamakla birlikte, çalışmalarında iki özellik arasında ilişki bulamadıklarını belirtmişlerdir. Bunların dışında, kıraç çevrede başaklanma süresi ile toplam klorofil, klorofil-a ve BYSA olumlu; BYA ve BYOSİ olumsuz ilişkili bulunmuştur.

### Kaynaklar

- Al-Khatib, K. and G.M. Paulsen. 1984. Mode of high temperature injury to wheat during grain development. *Plant Physiol.* 61:363-368.
- Araus, J.L., M. Dekkaki, S. El Jaafari, L. Qariani. 2000. Cuticular conductance, water use efficiency and drought tolerance of durum wheat isolines of differing glaucousness. In: *Durum Wheat Improvement in the Mediterranean Region: New Challenges*, ed. Royo, C., Nachit, M., Di Fonzo, N., Araus, J.L., 315-318, CIHEAM, Zaragoza.
- Arnon, D.I. 1949. Copper Enzymes in Isolated Chloroplasts. Polyphenol Oxidase in *Beta vulgaris*. *Plant Physiology* 24:1-15.

- Ashraf, M.Y. 2000. Genotypic variation for chlorophyll content and leaf area in wheat and their relation to grain yield. *Wheat Information Service* 90:42-44.
- Bahar, B., A. Sirat, R. Kilic, I. Aydin. 2013. Relationships among flag leaf chlorophyll content, agronomical traits, and some physiological traits of winter bread wheat genotypes. 7<sup>th</sup> International Congress on Pigments in Food. Book of Abstracts: p. 22. 18-21 June, 2013. Novara, Italy.
- Bell, M.A. and R.A.Fischer. 1994. Guide to Plant and Crop Sampling: Measurements and Observations for Agronomic and Physiological Research in Small Grain Cereals. Wheat Special Report No: 32, p. 66. CIMMYT, Mexico.
- Blum, A. 1986. The effect of heat stress on wheat leaf and ear photosynthesis. *J. Exp. Bot.* 37:111-118.
- Dencic, S., R. Kastori, B. Kobiljski, B. Duggan. 2000. Evaluation of grain yield and its components in wheat cultivars and landraces under near optimal and drought conditions. *Euphytica* 113:43-52.
- Evans, L.T. 1993. *Crop Evolution, Adaptation and Yield*. 1. ed. New York: Cambridge University Press.
- Fischer, R.A., D. Rees, K.D. Sayre, Z.M. Lu, A.G. Condon, A. Larque Saavedra. 1998. Wheat yield progress associated with higher stomatal conductance and photosynthetic rate, and cooler canopies. *Crop Sci.* 38:1467-1475.
- Gupta, N.K., S. Gupta, A. Kumar. 2001. Effect of Water Stress on Physiological Attributes and Their Relationships with Growth and Yield of Wheat Cultivars at Different Stages. *J. Agronomy and Crop Sci.*, 186: 55-62.
- Harding, S.A., J.A. Guikema, G.M. Paulsen. 1990. Photosynthetic decline from high temperature stress during maturation of wheat. I. Interaction with senescence process. *Plant Physiol.* 92:648-653.
- Kaushik, R.P., K.D. Sharma. 2002. Genetic analysis of chlorophyll content at flowering stage in rice, [http://www.gramene.org/newsletters/rice\\_genetics/rgn2/v2VIII30.html](http://www.gramene.org/newsletters/rice_genetics/rgn2/v2VIII30.html), (Accessed August 4, 2013).
- Kumar, U., A.K. Joshi, M. Kumari, R. Paliwal, S. Kuma, M.S. Roder. 2010. Identification of QTLs for stay green trait in wheat (*Triticum aestivum* L.) in the 'Chirya 3' × 'Sonalika' population. *Euphytica* 174:437-445.
- Matin, M.A., H.B. Jarvis, F. Hayden. 1989. Leaf water potential, relative water content, and diffusive resistant as a screening techniques for drought tolerance in barley. *Agron. J.* 81:100-105.
- Merah, O., P. Monneveux, E. Deleens. 2001. Relationships between flag leaf carbon isotope discrimination and several morpho-physiological traits in durum wheat genotypes under mediterranean conditions. *Environmental and Experimental Botany* 45:63-71.
- Morgan, J.A., D.R. LeCain, T.N. McCaig, J.S. Quick. 1993. Gas exchange, carbon isotope discrimination and productivity in winter wheat. *Crop Sci.* 33:178-186.
- Rees, D., K. Sayre, E. Acevedo, T. Nava Sanchez, Z. Lu, E. Zeiger, A. Limon. 1993. Canopy Temperatures of Wheat: Relationship with Yield and Potential as a Technique for Early Generation Selection. Wheat Special Report No.10, 32 Pages, Mexico.
- Reynolds, M.P., B.M.I. Delgado, M. Gutierrez-Rodriguez, A. Larque-Saavedra. 2000. Photosynthesis of wheat in a warm, irrigated environment 1: genetic diversity and crop productivity. *Field Crops Research* 66:37-50.
- Spano, G., N. Di Fonzo, C. Perrotta, C. Platani, G. Ronga, D.W. Lawlor, J.A. Napier, P.R. Shewry. 2003. Physiological characterization of stay green mutants in durum wheat. *Journal of Experimental Botany* 54:1415-1420.
- Sparkes, D.L. 2010. Are 'ancient wheat species' more adapted to hostile environments than modern bread wheat? *South African Journal of Plant and Soil* 27:331-334.

## FARKLI KURAKLIK TİPLERİNDE EKMEKLİK BUĞDAY GENOTİPLERİNİN TEPKİSİ I. TANE VERİMİ, KURAK TOLERANSI VE TANE VERİM STABİLİTESİ

Ramazan Ayranlı<sup>1\*</sup>, Bayram Sade<sup>2</sup>, Süleyman Soylu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Islah ve Genetik Bölümü, Konya

<sup>2</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya

### Özet

Bu çalışmanın amacı, Orta Anadolu Bölgesi'nde farklı bitki gelişme dönemlerinde görülebilen kuraklık tiplerinin modellendiği kontrollü tarla şartlarında, ekmeklik buğday genotiplerinin verim yönüyle tepkilerinin değerlendirilerek, yüksek verim potansiyeline ve stabilizeye sahip ekmeklik buğday genotiplerinin belirlenmesidir.

Çalışma, Konya ilinde 2009-2010 ve 2010-2011 yetiştirme yıllarında yağmur korunakları altında, tesadüf blokları deneme planında bölünmüş parseller düzenlemesinde, dört tekerrürlü; ana parsellerde kuraklık uygulamaları (K1: Bölgenin uzun yıllar ortalamasını temsil eden genel kuraklığı, K2: Sapa kalkma başlangıcı - başaklanma başlangıcı dönem kuraklığı, K3: Başaklanma başlangıcı - çiçeklenme sonu dönemi kuraklığı, K4: Tane doldurma dönemi kuraklığı, K5: Tam sulu koşullar) ve alt parsellerde 10 adet ekmeklik buğday genotipi (Karahana 99, Bayraktar 2000, Gerek 79, Dağdaş 94, Bezostaja 1, Göksu 99, Konya 2002, BDME 09/1 K, BDME 09/2 K ve 08-09 KEBVD 24) kullanılarak yürütülmüştür. Araştırmada, farklı dönemlerdeki kuraklığa ekmeklik buğday genotiplerinin tane verimi yönünden tepkileri incelenmiş ve bu tepkiler kuraklığa hassasiyet indeksi ve verim stabilitesi parametreleri ile değerlendirilmiştir.

Çalışmada tane verimi, kuraklık uygulamalarında 577.1 kg/da (K3) ile 811.1 kg/da (K5) arasında ve genotiplerde 568.6 kg/da (Göksu 99) ile 755.2 kg/da (Konya 2002) arasında değişmiştir. Kuraklık uygulamalarının ortalaması olarak, sulu uygulama ile karşılaştırıldığında K1, K2, K3 ve K4 uygulamalarında tane verimleri sırasıyla % 15.3, 16.6, 28.8 ve 23.7 oranında azalmıştır. Kuraklık hassasiyet indeksi (KHİ) değerleri 0.674 (Dağdaş 94) -1.919 (Göksu 99) arasında değişmiştir. BDME 09/1K ve BDME 09/2K genel adaptasyon yeteneği en yüksek stabil genotipler olarak belirlenmiştir. Göksu 99 tüm kurak stresi konularında en düşük verim düzeyine sahip olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Buğday, kuraklık, kuraklığa hassasiyet indeksi, verim stabilitesi

## THE RESPONS OF BREAD WHEAT GENOTYPES IN DIFFERENT DROUGHT TYPES I. GRAIN YIELD, DROUGHT TOLERANCE AND GRAIN YIELD STABILITY

### Abstract

The purpose of this study was to determine bread wheat genotypes that combined high yield potential and stability, evaluating the yield responses of wheat genotypes under controlled field conditions which resembled drought types exist in different plant growth stages in the Central Anatolia Region.

This study was conducted using split-plot design in randomized complete block design with four replicates, five drought treatments (D1: the general drought that represent the long term drought in region, D2: the initiation of stem elongation – the initiation of heading stage, D3: the initiation of heading – the finally of flowering stage, D4: grain filling period, D5: full irrigation) as the main plots, and ten bread wheat genotypes (Karahana 99, Bayraktar 2000, Gerek 79, Dağdaş 94, Bezostaja 1, Göksu 99, Konya 2002, BDME 09/1 K, BDME 09/2 K ve 08-09 KEBVD 24) as the subplots under rain shelter in 2009-2010 and 2010-2011 plant



growing seasons in Konya. In this study, It was investigated the yield responses of bread wheat genotypes to drought stress in different growth stages and this was evaluated by drought susceptibility index (DSI) and yield stability parameters.

Results showed that grain yield values varied from 577.1 (D3) to 811.1 kg/da (K5) under drought treatments, and from 568.6 (Göksu 99) to 755.2 kg/da (Konya 2002) among genotypes. If compared to the means of drought treatments with irrigated treatment, the grain yields of genotypes under D1, D2, D3 and D4 treatments were reduced in proportion as 15.3, 16.6, 28.8 and 23.7 % respectively. DSI values which calculated for the grain yield of genotypes ranged between 0.674 (Dağdaş 94) – 1.919 (Göksu 99). BDME 09/1K and BDME 09/2K were varieties which has to wide adaptation and stability. Göksu 99 had at least grain yield levels in all drought stress conditions.

**Key words:** Drought, drought susceptibility index, yield stability, wheat

### Giriş

Çevresel stres faktörlerinden kuraklık, dünyada ve ülkemizde yağışa bağımlı tarım alanlarının büyük bir bölümünde bitkisel üretimi sınırlayan en önemli faktördür. Ülkemizde yetiştirilen buğdayın büyük bir kısmı (% 80) yağışa bağımlı tarım yapılan alanlarda yetiştirilmektedir. Bunun büyük bir bölümünü ise Orta Anadolu ve Geçit Bölgeleri oluşturmaktadır. Bu bölgede verimi etkileyen unsurların başında yetersiz yağış miktarı ve yağışın yetiştirme periyodu içindeki düzensiz dağılımı gelmektedir (Sade, 2008). Bu durum, kuraklığın şiddetine ve dağılımına bağlı olarak % 40-65'lere varan verim kayıplarına neden olabilmektedir (Öztürk, 1999).

Farklı gelişme dönemlerindeki kuraklığın, buğdayda verimi nasıl ve ne ölçüde etkilediğinin daha iyi anlaşılması, ekolojik koşulları belli olan bir bölgeye, hakim kuraklık tipine göre, daha iyi adapte olabilecek ve daha yüksek verimli genotiplerin ıslahında ilerlemeler sağlamasına yardımcı olabilecektir. Bu sebeple, ekmeklik buğday genotiplerinin potansiyel verimlerine göre kurak koşullarda uğradıkları performans kaybından faydalanılarak geliştirilen kuraklık hassasiyet indeksi değerlendirmesi, genotiplerin kuraklığa dayanıklılık yönünden sınıflandırılmasında yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Fischer ve Maurer, 1978; Clark ve ark., 1984; Bruckner ve ark., 1987) Ayrıca, ekmeklik buğday genotiplerinin farklı çevre şartlarına adaptasyonunun belirlenmesinde verim stabilitesi yöntemi Yates ve Cochran (1938) tarafından başlatılmış ve daha sonra Finlay ve Wilkinson (1963) ve Eberhart ve Russell (1966) tarafından kullanılmıştır.

Bu çalışmada, Orta Anadolu Bölgesi'nde farklı bitki gelişme dönemlerinde görülebilen kuraklık tiplerinin modellendiği kontrollü tarla şartlarında, ekmeklik buğday genotiplerinin verim yönüyle tepkilerinin ve kuraklığa hassasiyetlerinin değerlendirilerek, yüksek verim potansiyeline ve stabilizeye sahip ekmeklik buğday genotiplerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, 2009-2010 ve 2010-2011 yetiştirme dönemlerinde Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BDUTE) arazisinde yürütülmüştür. Araştırmada bitkisel materyal olarak yedi adet tescilli çeşit (Karahana 99, Bayraktar 2000, Gerek 79, Dağdaş 94, Bezostaja 1, Göksu 99, Konya 2002) ile BDUTAE ekmeklik buğday ıslah programında kuru şartlar için geliştirilmiş iki adet ileri hat (BDME 09/1 K, BDME 09/2 K) ve bir adet yerel çeşit (08-09 KEBVD 24) olmak üzere toplam on adet ekmeklik buğday genotipi kullanılmıştır.

Araştırma “tesadüf blokları deneme planında, bölünmüş parseller düzenlemesine” göre 4 tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Denemede kuraklık ve takviye su uygulamaları ana



parsellere, genotipler alt parsellere yerleştirilmiştir. Bu denemede parseller 0,8 m x 1,5 m = 1,2 m<sup>2</sup> ebadında tertiplenmiş olup, her parselde 4 sıra olacak şekilde 20 cm sıra arası ve 40 cm parsel arası mesafesi uygulanmıştır. Alt parseller içinde yer alan 10 genotip tekerrürlere şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Ana konu olarak ele alınan kuraklık ve takviye sulama uygulamaları beş farklı düzeyde uygulanmıştır.

Uygulamalar: Bitki gelişim dönemleri Zadoks Skalası (ZD) dikkate alınarak belirlenmiştir. Denemede 1., 2., 3., ve 4. uygulama ana parsellerinde yer alan bitkiler sapa kalkma başlangıcı dönemine (ZD: 30) kadar (Nisan ayına kadar) açıkta bırakılmış, bu dönemden itibaren tane dolm dönemine sonuna kadar yağmur korunağı ile örtülerek, bitkilerin yağmur alması engellenmiştir.

K 1: Kontrol; bu parsellere bölgenin uzun yıllar ortalamasını temsil eden genel kuraklığı test etmek amacıyla, sapa kalkma başlangıcından (ZD:30) itibaren tüm bitki gelişim dönemlerinde, her dönemin uzun yıllar ortalamasına paralel seviyede (ZD:30'da, 35 mm; ZD: 50'de, 50 mm; ZD:70'de, 25 mm) damlama sulama ile su verilmiştir.

K 2: Sapa kalkma başlangıcı – başaklanma başlangıcı dönem kuraklığı (ZD: 30-50); bu parsellere ilkbahar erken dönem kuraklığını test etmek amacıyla kuraklık uygulanmış (Nisan kuraklığı); takip eden ZD: 50-70 döneminde 50 mm ve ZD: 70-94 döneminde 25 mm olacak şekilde, uzun yıllar ortalaması seviyesinde damlama sulama ile su verilmiştir.

K 3: Başaklanma başlangıcı – Çiçeklenme sonu dönemi kuraklığı (ZD: 50-70); bu parseller generatif dönem kuraklığını test etmek amacıyla kuraklığa maruz bırakılmış (Mayıs kuraklığı); ZD: 30-50 döneminde 35 mm ve ZD: 70-94 döneminde 25 mm olacak şekilde, uzun yıllar ortalaması seviyesinde damlama sulama ile su verilmiştir.

K 4: Tane doldurma dönemi kuraklığı (ZD: 70-94); bu parseller geç dönem kuraklığını test etmek amacıyla kuraklığa maruz bırakılmış (Haziran kuraklığı); ZD: 30-50 döneminde 35 mm ve ZD: 50-70 döneminde 50 mm olacak şekilde, uzun yıllar ortalaması seviyesinde damlama sulama ile su verilmiştir.

K 5: Tam sulu koşullar; bu parsellere buğday genotiplerinin verim potansiyellerinin belirlenmesi ve kuraklık uygulamalarındaki genotiplerin kuraklığa tepkilerinin belirlenmesinde kontrol olarak değerlendirilmesi amacıyla, ZD: 30-50 döneminde 50 mm, ZD: 50-70 döneminde 80 mm ve ZD: 70-94 döneminde 50 mm olacak şekilde damlama sulama uygulaması yapılmış; ayrıca yağmur korunağı altına alınmayarak yağıştan da yararlanması sağlanmıştır.

Farklı bitki gelişim dönemlerinde oluşturulan yapay kuraklık uygulamaları, polietilen parsel örtüleri (0.25 mm kalınlıkta ve fotosentetik ışığın % 95'ini geçirebilen) kullanılarak, sabit konumlu yağmur korunakları ile sağlanmıştır. Örtüler kenarlarda toprak seviyesinden 1.5 m yükseklikte ve parsel kenarlarından 2 m etrafa taşacak şekilde yerleştirilmiştir (Öztürk, 1999). Bütün parseller diğer uygulamaların etkilerinden korunmak için sulama ve örtülerin uygulanmadığı ilave parseller ile izole edilmiştir. Ayrıca, yağmur korunağı kullanılan parsellerde, örtülerden akan yağmur suları, açılan drenaj kanalları ile parsellerden uzaklaştırılmıştır. Denemede ana parsellere sulama uygulamaları damlama sulama yöntemi ile yapılmış olup, uygulanacak su miktarı her ana parselin başında yer alan sekonder su borusuna monte edilen hassas su saati ile ölçülerek verilmiştir.

Kuraklık uygulamalarında (K1, K2, K3 ve K4) ekimden yağmur korunakları örtülünceye kadar ürün yıllarına göre sırasıyla 266, ve 346, mm yağış alınırken, K5 uygulamasında ise tane doldurma dönemi sonuna kadar alınan yağış miktarı 347,8 ve 437,0 mm olarak gerçekleşmiştir. Thermohygrograph cihazı ile yapılan ölçümlerde, örtülerin kuraklık uygulanan parsellerde havanın nispi nemi ve sıcaklığını değiştirmedığı belirlenmiştir.

Deneme nadas - buğday münavebe sisteminde nadaştan sonra kurulmuştur. Ekim ayının üçüncü haftasında deneme planına uygun olarak parselasyon yapılmıştır. Sıra arası 20

cm olacak şekilde, yaylı tırmık ile 5-6 cm derinlikte açılan çizilere m<sup>2</sup>'ye 550 adet tohum sıklığında elle ekilmiştir. Ana parseller 7 kg/da N, 6 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> olacak şekilde gübrenmiştir. Fosforun tümü ve azotun 2.35 kg/da'ı ekimden önce ana parsellere uygulanmıştır. Azotun geri kalan 4.65 kg/da kısmı ise sapa kalkma dönemi başlangıcında verilmiştir. Yabancı ot mücadelesi kimyasal ilaç uygulanarak ve zaman zaman elle koparılarak yapılmıştır. Parseldeki bitkiler hasat olgunluğuna geldiğinde orakla biçilerek parsel biçerdöveriyle harman edilmiştir.

Araştırmada aşağıda belirtilen gözlem ve ölçümler yapılmıştır.

Tane verimi: Her parselden elde edilen tane ürünü 0.01 g hassas terazide tartılarak, kg/da olarak ifade edilmiştir (Kalaycı ve ark., 1998).

Kuraklık hassasiyet indeksi: Her bir genotip için en yüksek verimin alındığı uygulamadan elde edilen değer, o genotipin o çevredeki potansiyeli olarak alınmış, uygulama parsellerindeki verimleri bu potansiyellerle karşılaştırılarak, her genotip için aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır (Fischer ve Maurer, 1978).

$$\text{Kuraklık şiddeti} = \frac{(\text{Sulu ortalama verim}^* - \text{Kuru ortalama verim}^*)}{\text{Sulu ortalama verim}}$$

\*Verim, denemede yer alan tüm genotiplerin ortalama verimidir.

$$\text{KHİ} = \frac{[(\text{Sulu verim}^{**} - \text{Kuru verim}^{**}) / \text{Sulu verim}^{**}]}{\text{Kuraklık şiddeti}}$$

\*\*Verim, her bir genotipin verim değerini ifade eder.

Verim stabilitesi: Doğrusal regresyon yöntemi kullanılmıştır (Eberhart ve Russell, 1966).

Deneme Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri

2009-2010 ve 2010-2011 yılları yetiştirme dönemlerine ait bazı iklim elemanlarının aylık ortalama değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Konya ilinde bazı iklim elemanlarının uzun yıllar ortalaması ve deneme yılına ait aylık ortalamaları

AYLAR	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haz.	Tem.	Ağus.	Yıllık	
U.Y.O.**	Ort. Sic.(°C)*	18,7	12,6	5,9	1,5	-0,3	1,0	5,7	11,1	15,8	20,4	23,6	23,2	11,6
	Mak. Sic.(°C)	36,1	31,6	25,2	20,0	17,6	21,2	28,9	31,5	33,4	37,2	40,6	37,8	40,6
	Min. Sic.(°C)	1,2	-7,6	-20,0	-22,4	-25,8	-25,0	-15,8	-8,6	-1,2	3,2	7,5	7,5	-25,8
	Yağış (mm)	11,6	32,2	37,6	41,9	34,4	24,4	26,2	38,8	41,7	20,1	7,5	5,0	321,4
	Nisbi nem (%)	46,0	58,0	69,0	77,0	76,0	70,0	62,0	58,0	55,0	47,0	42,0	42,0	58,5
2009-2010	Ort. Sic.(°C)	16,8	14,3	5,6	4,3	2,5	5,4	7,9	10,4	16,3	19,7	24,7	25,9	12,8
	Mak. Sic.(°C)	30,6	28,3	19,2	17,0	17,2	20,0	23,7	22,5	30,2	31,3	37,4	38,4	38,4
	Min. Sic.(°C)	-0,4	2,0	-6,0	-7,2	-12,0	-9,2	-7,5	-1,7	2,1	6,7	9,2	13,2	-12,0
	Yağış (mm)	22,2	14,4	60,6	72,4	43,4	33,0	14,6	27,6	13,6	76,2	7,4	0,0	385,4
	Nisbi nem (%)	51,8	54,7	82,6	87,9	85,2	74,1	60,8	64,7	50,0	57,4	40,6	32,0	61,8
2010-2011	Ort. Sic.(°C)	20,4	12,0	8,9	4,6	1,1	1,7	4,6	8,8	13,2	18,4	24,3	22,3	11,7
	Mak. Sic.(°C)	32,4	26,3	22,5	19,7	17,2	20,0	23,7	22,2	30,2	31,7	37,4	38,4	38,4
	Min. Sic.(°C)	7,3	-0,7	-2,4	-5,0	-11,9	-9,2	-7,5	-1,4	2,1	6,6	9,2	11,2	-11,9
	Yağış (mm)	8,6	71,8	2,4	71,2	46,5	52,2	35,4	67,1	64,0	62,6	4,0	3,6	489,4
	Nisbi nem (%)	42,2	74,1	66,1	85,1	90,1	82,3	78,3	76,2	73,7	60,2	39,6	40,4	67,3

\*Ort. Sic.: Ortalama Sıcaklık, Mak. Sic.: Maksimum Sıcaklık, Min. Sic.: Minimum Sıcaklık

\*\*U.Y.O.: 1975-2008 dönemine ait ortalama değerler (DMİ)

Ürün yıllarına göre yıllık toplam yağışlar sırasıyla 385.4 ve 489.4 mm olmuştur. Özellikle ikinci yıl olmak üzere her iki ürün yılına ait yağış toplamı uzun yıllar ortalamasının (321.4 mm) oldukça üzerinde gerçekleşmiştir. Birinci ürün yılının sıcaklık ortalaması (12.8 °C) uzun yılların (11.6 °C) üzerinde gerçekleşmesi olum süresini hızlandırmıştır.

Deneme alanı topraklarının 0-30 cm ve 30-60 cm derinlik kademelerinden alınan toprak örnekleri üzerinde yapılan analize göre, tekstür sınıfının killi-tın, organik madde içeriğinin orta düzeyde (% 2.53 ve % 1.12), kireç muhtevasının yüksek (% 29.48 ve % 33.16), elverişli fosfor miktarının (11.06 – 6.99 kg/da) yeterli seviyede, potasyum bakımından (88,89 – 62.17 kg/da) zengin durumda ve alkali (pH: 8.30) reaksiyon gösterdiği belirlenmiştir.

Denemelerden elde edilen sonuçların değerlendirilmesinde, varyans analizi yapılmış ve farklılıkları önemli olan özelliklerin ortalama değerleri LSD (%5) testine göre gruplandırılmıştır. Verilerin analizinde JMP 5.0.1. istatistik programı kullanılmıştır.

## Araştırma Sonuçları ve Tartışma

### Tane Verimi

Tane verimine ait değerler ve önemlilik grupları Çizelge 2’de verilmiştir. Tane verimi bakımından yıl, kuraklık uygulamaları ve genotipler arasındaki farklılık ve yıl x kuraklık interaksyonu, yıl x genotip interaksyonu ve kuraklık x genotip interaksyonları arasındaki farklılık (p<0,01) istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

**Çizelge 2.** Ekmeklik buğday genotiplerinde farklı kuraklık uygulamalarında tespit edilen tane verimleri (kg/da)

Yıl	Genotipler	Kuraklık uygulamaları*					Genotip Ort.
		K 1	K 2	K 3	K 4	K 5	
2010-11 Ort.	Karahan 99	710,9 k-p**	689,9 k-r	607,5 u-y	646,1 q-w	882,6 ab	707,4 c
	Bayraktar 2000	704,2 k-q	712,8 j-o	576,8 x-z	642,3 r-w	790,4 d-h	685,3 cd
	Gerek 79	687,2 k-r	684,8 l-s	565,2 yz	605,5 u-y	769,5 f-j	662,5 de
	Dağdaş 94	673,5 m-t	646,8 q-w	546,5 z	601,8 v-z	725,6 i-m	638,8 e
	Bezostaja 1	625,9 t-x	597,8 w-z	515,7 z	560,4 yz	703,7 k-q	600,7 f
	Göksu 99	529,1 z	560,6 yz	450,9 z	474,8 z	827,9 b-e	568,6 g
	Konya 2002	797,3 c-g	726,7 i-m	649,7 q-w	691,7 k-r	910,6 a	755,2 a
	BDME 09/1K	738,9 h-l	772,1 e-i	627,8 s-x	661,9 n-u	852,4 bc	730,6 ab
	BDME 09/2K	744,5 g-k	719,7 i-n	646,7 q-w	690,8 k-r	833,7 b-d	727,1 b
	08-09 KEBVD 24	656,3 o-v	654,2 p-w	583,7 x-z	610,3 u-y	813,8 c-f	663,7 de
<b>Kuraklık Ort. (2010)</b>	<b>675,9 cd</b>	<b>660,1 d</b>	<b>559,9 f</b>	<b>579,3 ef</b>	<b>760,8 b</b>	<b>647,2 a</b>	
<b>Kuraklık Ort. (2011)</b>	<b>697,6 c</b>	<b>692,9 c</b>	<b>594,2 e</b>	<b>657,8 d</b>	<b>861,3 a</b>	<b>700,8 b</b>	
<b>Kuraklık Ort.(2010-11)</b>	<b>686,8 b</b>	<b>676,6 b</b>	<b>577,1 d</b>	<b>618,6 c</b>	<b>811,1 a</b>	<b>674,0</b>	

\*K 1: Uzun yıllar ortalamasını temsil eden genel kuraklık, K 2: Sapa kalkma başlangıcı – başaklanma başlangıcı dönem kuraklığı,

K 3: Başaklanma başlangıcı – çiçeklenme sonu dönem kuraklığı, K 4: Tane doldurma dönemi kuraklığı, K 5: Tam sulu koşullar

\*\*Aynı harflerle gösterilen değerler arasında istatistiki açıdan farklılık yoktur (P<0.05). CV (%): 8,7

LSD (0,05) Y: 13,4 LSD (0,05) K: 21,3 LSD (0,05) YxK int.: 30,04 LSD (0,05) G: 26,04 LSD (0,05) YxG int: 36,8 LSD (0,05) KxG int.: 58,2 LSD (0,05) YxKxG int.: öd

Tane verimi genel ortalaması 674.0 kg/da olarak belirlenmiş olup, bu değer birinci yılda 647.2 kg/da iken, ikinci yılda 700.8 kg/da olarak gerçekleşmiştir. 2010-11 yetiştirme döneminde kuraklık uygulamasının başlatılmasından (ZD:30) önceki elverişli iklim koşulları yıllar arasındaki verim farklılığında etkili olmuştur. Nitekim, ZD:30 dönemine kadar uzun yıllar ortalaması yağış miktarı 196 mm iken, denemenin birinci yılında 266 mm ve ikinci yılında ise 346 mm ile sırasıyla uzun yıllardan % 35, ve % 56 daha fazla olmuştur.

Kuraklık uygulamalarında en yüksek tane verimi K5 uygulamasından (811.1 kg/da) elde edilmiştir. Bunu K1 uygulaması (686.8 kg/da), K2 uygulaması (676.6 kg/da) ve K4 uygulaması (618.6 kg/da) izlemiştir. En az verim ise K3 uygulamasından (577.1 kg/da) elde edilmiştir. Tam sulu uygulama ile karşılaştırıldığında, kuraklığa en yüksek tepki % 28.8 verim kaybı ile K3 uygulamasından elde edilirken, bunu azalan sırayla K4 (% 23.7) ve K2 (% 16.6) uygulamaları izlemiş, en az tepki ise % 15.3 ile K1 uygulamasında belirlenmiştir. Çalışmamızda elde edilen bu sonuçlar, farklı gelişme dönemlerindeki kuraklığın tane verimi üzerindeki etkisi ile ilgili yapılan araştırma bulguları ile uygunluk göstermektedir (Jamal ve ark. 1996; Kimurto ve ark. 2003; Öztürk, 1999).

Ekmeklik buğday genotiplerinden ortalama en yüksek tane verimi 755.2 kg/da ile Konya 2002 çeşidinden elde edilirken, BDME 09/1K, BDME 09/2K, Karahan 99 ve Bayraktar 2000 genotipleri sırasıyla 730.6, 727.1, 707.4 ve 685,3 kg/da verim değerleri ile genel ortalamanın üzerinde bir performans göstermiştir. Göksu 99 çeşidi ise en düşük tane verimine (568.6 kg/da) sahip olmuştur. Kuraklık uygulamaları ile genotipler arasındaki etkileşimler incelendiğinde, kuraklık uygulamalarının genotiplerin verimi üzerine farklı etkilerde bulunarak, uygulamadan uygulamaya değişen önemli varyasyonlar oluşturduğu görülmektedir. Genotipler uygulanan farklı kuraklık streslerine gösterdikleri tepkiler yönüyle topluca değerlendirilecek olursa, Bayraktar 2000, Gerek 79, Dağdaş 94, Bezostaja 1, BDME 09/2K ve BDME 09/1K genotipleri tüm kuraklık uygulamalarında düşük verim kaybı göstermeleri nedeniyle toleranslı genotipler olarak ön plana çıktıkları anlaşılmaktadır. 08-09 KEBVD 24 yerel çeşidi, başaklanma dönemi ve tane dolum dönemi kuraklığına orta düzeyde bir tolerans göstermiştir. Konya 2002 çeşidi genel olarak orta düzeyde bir kuraklık toleransı sergilerken, erken dönem kuraklık stresine hassas olduğu görülmektedir. Tam sulu koşullar uygulamasında (K5) ortalama 811 kg/da ile diğer uygulamalara göre en yüksek verim elde edilmiştir. Bu uygulamada genotipler arasında verim 703 kg/da (Bezostaja 1) ile 910 kg/da (Konya 2002) arasında değişim göstermiştir. En yüksek verimin elde edildiği Konya 2002 çeşidini Karahan 99, BDME 09/1K ve BDME 09/2K genotipleri sırasıyla 882, 852 ve 833 kg/da verimle takip etmiştir. Kuraklık stresi uygulamalarında toleranslı bulunan BDME 09/1K, BDME 09/2K, Konya 2002 ve Karahan 99 genotiplerinin tam sulu koşulları temsil eden K5 uygulamasında da başarılı genotipler olarak ön plana çıkmış olmaları, bu genotiplerin stabiliteyi açısından dikkat çekici olmuştur.

#### Kuraklık Hassasiyet İndeksi (KHİ)

Tane verimine ilişkin KHİ ve kuraklık şiddeti değerleri Çizelge 3'te verilmiştir. Ortalama kuraklık şiddetinin % 21.1 olarak belirlendiği denemede, % 15.3 ile en düşük kuraklık şiddeti K1 uygulamasından elde edilirken, bunu K2 ve K4 uygulamaları sırasıyla % 16.6 ve 23.7 oranları ile izlemiş olup, en yüksek kuraklık şiddeti % 28.8 ile başaklanma dönemi kuraklığında belirlenmiştir. Bu durum, ekmeklik buğday genotiplerinde kuraklığa en hassas gelişme devresinin başaklanma dönemi olduğunun bir ifadesidir.

**Çizelge 3.** Ekmeklik buğday genotiplerinde farklı kuraklık uygulamalarında tespit edilen tane verimine ilişkin kuraklık hassasiyet indeksi ve kuraklık şiddeti değerleri

Genotipler	Kuraklık Hassasiyet İndeksleri				Ortalama
	K1*	K2	K3	K4	
Karahan 99	1,26	1,31	1,08	1,12	1,19
Bayraktar 2000	0,71	0,59	0,93	0,78	0,75
Gerek 79	0,69	0,66	0,92	0,89	0,79
Dağdaş 94	0,46	0,65	0,85	0,71	0,67
Bezostaja 1	0,72	0,90	0,92	0,85	0,85
Göksu 99	2,35	1,94	1,57	1,79	1,91
Konya 2002	0,81	1,21	0,99	1,01	1,00
BDME 09/1K	0,86	0,56	0,91	0,94	0,82
BDME 09/2K	0,69	0,82	0,77	0,72	0,75
08-09 KEBVD 24	1,26	1,18	0,98	1,05	1,12
<b>Kuraklık Şiddeti (%)</b>	<b>15,3</b>	<b>16,6</b>	<b>28,8</b>	<b>23,7</b>	<b>21,1</b>

\*K 1: Uzun yıllar ortalamasını temsil eden genel kuraklık, K 2: Sapa kalkma başlangıcı – başaklanma başlangıcı dönem kuraklığı, K 3: Başaklanma başlangıcı – çiçeklenme sonu dönem kuraklığı, K 4: Tane doldurma dönemi kuraklığı

Genotiplerin ortalama KHİ değerlerine göre, sulu koşullar için geliştirilmiş olan Göksu 99 çeşidi en yüksek KHİ değeri (1.91) olarak kuraklığa en hassas çeşit, Dağdaş 94 çeşidi ise 0.67 KHİ değeri ile kuraklığa en dayanıklı çeşit olduğu belirlenmiştir. BDME

09/2K genotipi ve Bayraktar 2000 çeşidi sahip oldukları 0.75 KHİ değerleri ile Dağdaş 94'den sonra kuraklığa tolerans seviyeleri yüksek çeşitler olarak ön plana çıkmışlardır. Kuraklık uygulamaları üzerinden genotipler değerlendirildiğinde, Göksu 99 çeşidi tüm kuraklık uygulamalarında çok hassas olurken, Bayraktar 2000, Gerek 79, Dağdaş 94, Bezostaja 1, BDME 09/2K ve BDME 09/1K genotipleri daha toleranslı bir durum sergilemiş; Karahan 99 çeşidi ise daha çok sulu koşullarda en yüksek verime sahip olmasından kaynaklanan orta düzeyde kuraklığa hassas bir görüntü sergilemiştir.

Konya 2002 çeşidi erken dönem kuraklığı hariç, tüm kuraklık uygulamalarında 1'in altında değerler almıştır. 08-09 KEBVD 24 genotipi ise kuraklık şiddetinin en yüksek olduğu kuraklık uygulamasında (K3) 1'in altında değere sahip olarak verim yönünden kuraklığa toleranslı olduğunu gösterirken, K4 uygulamasında orta düzeyde kurağa hassasiyet göstermiş, K1 ve K2 uygulamalarında 1'in üzerinde değerlere sahip olarak hassas bir durum sergilemiştir. Nitekim, ekmeklik buğday genotiplerinin KHİ değerlendirmesi ile kurağa dayanıklılıkları üzerine araştırma yapan bazı araştırmacılar, çalışmamızda elde edilen sonuçlara benzer sonuçlar elde etmişlerdir (Kalaycı ve ark. 1998, Öztürk, 1999).

#### Verim Stabilitesi

Ekmeklik buğday genotiplerinde farklı kuraklık uygulamalarında tespit edilen tane verimine ilişkin stabilite parametreleri Çizelge 4'te verilmiştir.

**Çizelge 4.** Ekmeklik buğday genotiplerinde farklı kuraklık uygulamalarında tespit edilen tane verimine ilişkin stabilite parametreleri

Genotipler	Ort. Verim (kg/da)	İntercept a	Regresyon katsayısı b	Regresyondan Sapmalar K.O. S <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>
(1) Karahan 99	707,4	-98,18	1,195*	2237,76	0,67
(2) Bayraktar 2000	685,3	-16,92	1,042*	9963,26	0,71
(3) Gerek 79	662,5	100,70	0,834*	1991,56	0,61
(4) Dağdaş 94	638,8	122,05	0,776	3626,78	0,56
(5) Bezostaja 1	600,7	152,18	0,664	8215,21	0,48
(6) Göksu 99	568,6	-486,54	1,566	11972,70	0,78
(7) Konya 2002	755,2	-88,72	1,252	7032,67	0,77
(8) BDME 09/1K	730,6	91,06	0,949*	2554,86	0,66
(9) BDME 09/2K	727,1	126,82	0,891*	4145,52	0,60
(10) 08-09 KEBVD 24	663,7	96,92	0,841*	10259,00	0,50

\* (p>0.05)

Konya 2002, BDME 09/1K, BDME 09/2K, Karahan 99 ve Bayraktar 2000 çeşitleri deneme ortalaması verim değerinin üzerinde yer almış, diğer genotipler deneme ortalamasından daha düşük verim değerlerine sahip olmuştur. Genotiplerden Gerek 79, Dağdaş 94, Bezostaja 1, BDME 09/1K, BDME 09/2K ve 08-09 KEBVD 24 pozitif "a" değerine sahip olmuştur. Karahan 99, Bayraktar 2000, BDME 09/1K, BDME 09/2K, 08-09 KEBVD 24 ve Gerek 79 genotiplerinden güven sınırları içinde 1'e yakın regresyon katsayıları elde edilmiştir.

Ekmeklik buğday genotipleri için belirlenen stabilite parametreleri topluca değerlendirildiğinde, BDME 09/1K ve BDME 09/2K genotipleri genel adaptasyon yeteneği en yüksek, Bayraktar 2000, Karahan 99 genel adaptasyonu yüksek, Gerek 79 ve 08-09 KEBVD 24 genotipleri genel adaptasyona sahip ancak kötü koşullara adaptasyonunun daha iyi olduğu belirtilebilir. Dağdaş 94 verimlilik düzeyi düşük çevre koşullarına özel adaptasyonu iyi, Bezostaja 1 çeşidinin ise hem kötü koşullara hem de iyi koşullara adaptasyonunun iyi olmadığı, Konya 2002 çeşidinin iyi koşullara özel adaptasyonu olduğu, ancak verimlilik düzeyi düşük çevrelerde de verim seviyesini fazla düşürmediği belirlenmiştir. Göksu 99 verimlilik düzeyi düşük çevrelere adaptasyonunun çok kötü olduğu,



koşullar iyileşince verimini en yüksek oranda artırabildiği ve iyi koşullara özel adaptasyonunun olduğu söylenebilir. Çalışmamızda yer alan bazı ekmeklik buğday genotiplerinin de yer aldığı, Orta Anadolu Bölgesi kuru koşullarında tane verimi stabilitesini belirlemek için yürütülen araştırmalarda bulgularımızla örtüşen sonuçlar rapor edilmiştir (Kalaycı ve ark. 1998, Taner ve ark. 2004).

### **Kaynaklar**

- Brukner, P.L. and Fraher, R.C., 1987, Stress Tolerance and Adaptation in Spring Wheat, *Crop Sci.*, 27, 31-36.
- Clarke, J.M., Smith, T.F.F., McCaig, T.N. and Green, D.G., 1984, Growth Analysis of Spring Wheat Cultivars of Varying Drought Resistance, *Crop Sci.*, 24, 537-541.
- Eberhart, S.A., and Russell, W.A., 1966, Stability parameters for comparing varieties, *Crop Sci.*, 6, 36-40.
- Finlay, K.W. and Wilkinson, G.H., 1963, The analysis of adaptation in a plant breeding programme, *Aust. J. Agric. Res.*, 14, 742-754.
- Fischer, R.A. and Maurer, R., 1978, Drought Resistance in Spring Wheat Cultivars. I. Grain Yield Responses, *Aust. J. Agric. Res.*, 29, 897-912.
- Jamal, M., Nazir, M.S., Shah, S.H. and Ahmed, N., 1996, Verietal response of wheat to water stress at different growth stages. III. Effect on grain yield, straw yield, harvest index and protein content in grain. *Rachis*, 15 (1/2), 38-45.
- Kalaycı, M., Aydın, M., Özbek, V., Çekiç, C., Ekiz, H., Yılmaz, A., Çakmak, İ., Keser, M., Altay, F., Kınacı, E. ve Dayıoğlu, R., 1998, Determination of drought resistant wheat genotypes and related morphological and physiological parameters under Central Anatolian conditions, TÜBİTAK Projesi Sonuç Raporu. sh: 62.
- Kimurto, P.K., Kinyua, M.G. and Njoroge, J.M., 2003, Response of bread wheat genotypes to drought simulation under a mobile rain shelter in Kenya, *African Crop Science Journal*, 11, 225-234.
- Öztürk, A., 1999, Kuraklığın Kışlık Buğdayın Gelişmesi ve Verimine Etkisi, *Tr. J. Of Agriculture and Forestry*, 23, 531-540.
- Sade, B., 2008, Yeni boyutlarıyla kuraklık ve nadas. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, Konya-Türkiye, Sh: 230-235.
- Taner, S., Çeri, S., Kaya, Y., Akçura, M., Ayrancı, R. ve Özer, E., 2004, Bazı ekmeklik buğday (*T. aestivum* L.) genotiplerinin Orta Anadolu Bölgesi kuru koşullarında dane verimi stabilitesi, *Bitkisel Araştırma Dergisi*, 2, 21-46.
- Yates, F. and Cochran, W.G., 1938, The analysis of a group of experiments, *J. Agric. Sci.* 28, 556-580.



## EKMEKLİK BUĞDAY GENOTİPLERİNDE GEÇ GELİŞME DÖNEMİNDEKİ KURAKLIĞA DAYANIKLILIĞIN BAZI KURAKLIK İNDEKSLERİ İLE TANIMLANMASI\*

Murat AYDIN<sup>1</sup>, Ali ÖZTÜRK<sup>1</sup>, Sinan BAYRAM<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 25240 Erzurum

<sup>2</sup>GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi, 21110 Diyarbakır

Sorumlu Yazar: maydin@atauni.edu.tr

### Özet

Su stresi dünyanın özellikle kurak ve yarı kurak alanlarında bitkisel üretimi azaltan en önemli stres faktörüdür. Bu araştırma, 64 ekmeçlik buğday genotipi ile Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında, 2011-12 ürün yılında, sulu koşullar ve geç kuraklık stresi koşullarında 8x8 latis deneme planına göre yürütülmüştür. Genotiplere ait tane verimi değerlerinden, her genotip için kurağa duyarlılık indeksi (KDİ), verim stabilite indeksi (VSI) ve verim indeksi (VI) hesaplanmıştır. Üç seleksiyon indeksi yönünden de Dağdaş 94, Türkmen, Kırmızı Kılçık, Atlı 2002 ve Es 26 genotiplerinin kurağa dayanıklı; Kırkpınar 79, Soyer02, Kate A-1, Ak-702, Nacibey, Ankara 093/44 ve Kırmızı Yerli genotiplerinin ise kurağa duyarlı oldukları belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Buğday, kuraklık stresi, kuraklık indeksleri

### IDENTIFICATION OF DROUGHT RESISTANCE AT LATE GROWTH STAGES IN BREAD WHEAT GENOYPES BY SOME DROUGHT INDICES

#### Abstract

Water stress is one of the most important stress reducing the crop yield especially in arid and semiarid regions of the World. In order to identify drought resistant wheat genotypes, 64 bread wheat genotypes were evaluated under both late drought stress and full irrigated conditions using 8x8 lattice experimental design in research field of Faculty of Agriculture, University of Ataturk, in 2011-12 cropping year. Drought susceptibility index (DSI), yield stability index (YSI) and yield index (YI) were calculated from grain yield of genotypes. Dağdaş 94, Türkmen, Kırmızı Kılçık, Atlı 2002 and Es 26 genotypes were identified as the most resistant genotypes, while Kırkpınar 79, Soyer02, Kate A-1, Ak-702, Nacibey, Ankara 093/44 and Kırmızı Yerli genotype were identified as the most susceptible genotypes.

**Key Words:** Wheat, drought stress, drought indices

#### 1. Giriş

Kuraklık, dünya tarım alanlarının %26'sında görülen ve bitkisel üretimi en fazla sınırlandıran stres faktörüdür (Blum A, 1986). Temel besin kaynağımız olan buğday, ülkemizde yaygın olarak yağış miktarının düşük ve dağılımının kararsız olduğu kuru tarım alanlarında yetiştirilmekte, buğdayın farklı gelişme dönemlerinde meydana gelebilen kuraklık, buğday üretiminde ciddi sorunlara neden olmaktadır.

Kuraklığın verime olan etkisi, stresin meydana geldiği buğday gelişme dönemi, stresin şiddeti ve süresi ile yakından ilgilidir. Erken gelişme dönemlerindeki kuraklık stresi fertil kardeş sayısı ve başaktaki tane sayısını olumsuz etkilerken (Blum ve ark., 1980; Robert ve ark., 1990; Richard ve Lukacs, 2002), gebecik dönemi sonrası geç kuraklık stresi ise hem birim alandaki tane sayısını hem de tane ağırlığını olumsuz etkileyerek tane verimini önemli ölçüde azaltmaktadır (Öztürk, 1999a; Gupta ve ark., 2001; Guoth ve ark., 2009). Kuraklık stresinin başak çıkışından 10 gün önce (Keim ve Kronstad, 1981) veya çiçeklenmeye yakın (Cooper ve ark., 1994) meydana gelmesi durumunda, buğdayın tane verimini diğer dönemlerdeki kuraklık stresine göre daha fazla olumsuz etkilediği ortaya konmuştur.

\* Bu araştırma TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir (TOVAG 1110257).

Kuraklığın buğday verimi üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmanın en akılcı yolu kurağa dayanıklı çeşitlerinin geliştirilmesidir. Bu amaçla, kuraklık stresine dayanıklılık genlerinin hedef bölge çeşitlerine aktarılması önemli bir seçenek olabileceği gibi, adaptasyonu yüksek, kurağa toleranslı ve verimli genotiplerin belirlenip söz konusu bölgeye kazandırılması diğer bir alternatif olabilir (Tonk ve ark., 2011). Geç gelişme dönemlerinde kuraklığın görüldüğü ekolojilere uyum sağlayabilecek çeşitlerin geliştirilebilmesi için, geç gelişme dönemlerinde kurağa dayanıklılıkları yönünden buğday genotipleri arasındaki farkların bilinmesi gerekir (Lafond ve Baker, 1986; Deng ve ark., 2005). Özellikle, tanede biriken asimilatların %70-95'inin çiçeklenme sonrası dönemde üretiliyor olması, genotiplerin çiçeklenme sonrası kuraklık stresine tepkilerinin önemini açık bir göstergesidir (Kobata ve ark., 1992; Nagarajan ve ark., 1999). Kurağa dayanıklı genotiplerin belirlenmesinde stres ve normal şartlarda yetiştirilen genotiplerin verimlerinden hesaplanan, kurağa duyarlılık indeksi (Fischer ve Maurer, 1978), verim indeksi (Gavuzzi ve ark., 1997), verim stabilite indeksi (Bouslama ve Schapaug, 1984), stres toleransı (Rosielle ve Hamblin, 1981), ortalama verimlilik (McCraig ve Clarke, 1982), kuraklık tolerans indeksi ve geometrik ortalama verimlilik (Fernandez, 1992) gibi çeşitli seleksiyon indeksleri kullanılmaktadır. Mardeh ve ark. (2006), orta şiddetli stres koşullarında, ortalama verimlilik, geometrik ortalama verimlilik ve stres tolerans indeksinin; şiddetli stres koşullarında ise kurağa duyarlılık indeksinin kurağa dayanıklı genotipleri belirlemede etkili olduklarını bildirmiştir.

Bu araştırma, geç gelişme dönemlerindeki kuraklığa dayanıklılık ıslahında ebeveyn olarak kullanılacak ve geç gelişme dönemlerinde kuraklığın görüldüğü çevrelere önerilebilecek buğday genotiplerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

## 2. Materyal ve Yöntem

Araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Merkezi'nin 4 nolu deneme alanında, 2011-2012 ürün yılında iki ayrı (Deneme I: Sulu koşullar, Deneme II: Geç kuraklık stresi) deneme halinde yürütülmüştür. Denemede bitki materyali olarak toplam 64 ekmeklik buğday genotipi kullanılmıştır.

**Deneme I (sulu koşullar):** Topraktaki elverişli suyun yaklaşık % 50'si tüketildiğinde bütün parseller yüzey sulama yöntemi ile sulanmıştır (Giunta ve ark., 1995).

**Deneme II (geç kuraklık stresi):** Bitkiler gebecik dönemi başlangıcına (Feekes 10.00) kadar doğal yağış koşullarında yetiştirilmiş, çeşitlerin %50'si gebecik dönemi başlangıcına ulaştığında (29.05.2012) deneme alanının üzeri sabit konumlu polietilen örtü (0.25 mm kalınlıkta ve fotosentetik ışığın %95'ini geçirebilir) ile kapatılmış ve bitkilerin hasat olgunluğuna kadar yağış alması (49.6 mm) engellenmiştir.

Deneme yeri topraklarının tekstür sınıfının killi-tınlı, organik madde (%1.62-1,91) ve azot oranının az (%0.070-0.087), reaksiyonunun hafif alkali (pH=7.6-7.8), az kireçli (%0.61-0.75), fosfor yönünden yeterli (elverişli P: 11.15-12.50 mg/kg), potasyum yönünden ise zengin (elverişli K: 772.2-809.3 mg/kg) olduğu belirlenmiştir. Araştırma yerinin yıllık toplam yağış miktarı ve yıllık ortalama sıcaklığı uzun yıllar ortalamasına göre sırasıyla 398.8 mm ve 5.0 °C iken, 2011-12 ürün yılında sırasıyla 250.5 mm ve 3.9 °C olmuştur.

Denemeler 8x8 kare latis deneme deseninde ve 2 tekerrürlü (basit latis) olarak yürütülmüştür. Toprak hazırlığı yapılmış nadas araziye Erzurum için önerilen zamanda (Akkaya ve Akten, 1989), Deneme I'de parsel mibzeri ile Deneme II'de ise elle ve m<sup>2</sup>'ye 475 tohum sıklığında ekim yapılmıştır. Deneme I'de her parsel 1.2 m x 6.0 m ebatlarında olmak üzere, 20 cm aralıkla 6 bitki sırası içermiştir. Deneme II'de genotipler 1.5 m uzunluğunda, 4-5 cm derinliğinde ve 20 cm aralıkla açılan markör sıralarına 2 sıra halinde ekilmiştir. Parseller 6 kg/da N ve 5 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> olacak şekilde gübrelenmiştir. Fosforun tamamı ve azotun yarısı ekimle birlikte, azotun diğer yarısı ise sapa kalkma başlangıcında uygulanmıştır. Yabancı ot mücadelesi elle yapılmıştır. Tam olgunluk döneminde, Deneme I'de parsel başlarından 0.5 m ve yanlarından 1'er sıra, Deneme II'de ise sıra başlarından 25 cm kenar tesiri olarak ayrılmış geriye kalan alandaki bitkiler orakla hasat edilmiştir. Hasat edilen bitkiler demet haline

getirilerek tarlada 3 gün süreyle kurumaya bırakılmış ve daha sonra parsel biçer-döveri ile harman edilmiştir. Elde edilen tane ürünü temizlenip tartılmış ve tane verimi hesaplanmıştır. Bu veriler kullanılarak aşağıdaki indeksler hesaplanmıştır.

$$\text{Kurağa Duyarlılık İndeksi (KDİ)} = \frac{1-Y_s/Y_p}{1-\bar{Y}_s/\bar{Y}_p} \quad (\text{Fisher ve Maurer, 1978})$$

$$\text{Verim Stabilite İndeksi (VSI)} = Y_s/Y_p \quad (\text{Bousslama ve Schapaug, 1984})$$

$$\text{Verim indeksi (Vİ)} = Y_s/\bar{Y}_s \quad (\text{Gavuzzi ve ark., 1997})$$

Formüllerde,  $Y_s$  genotipin geç kuraklık stresindeki verimini,  $Y_p$  genotipin sulu koşullardaki verimini,  $\bar{Y}_s$  geç kuraklık stresinde genotiplerin ortalama verimini,  $\bar{Y}_p$  ise sulu koşullarda genotiplerin ortalama verimini ifade etmektedir. Veriler, MSTAT-C bilgisayar programı ile analiz edilmiş, tesadüf blokları deneme deseni ile karşılaştırıldığında, latis etkinliğinin yüksek olduğu karakterler için düzeltilmiş ortalamalar verilmiştir. Genotiplere ait ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

### 3. Araştırma Bulguları ve Tartışma

Deneme I'de sulu koşullarda yetiştirilen ve Deneme II'de geç kuraklık stresi uygulanan 64 buğday genotipinin tane verimleri ile bu değerlerden hesaplanan KDİ, VSI ve Vİ sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Buğday genotiplerinin tane verimleri sulu koşullarda 386.1-1075.1 kg/da, geç kuraklık stresi koşullarında ise 161.2-571.4 kg/da arasında değişim göstermiştir. Ortalama tane verimi geç kuraklık stresinde (411.2 kg/da) sulu koşullara göre (635.2 kg/da) %35.3 daha az olmuştur. Farklı gelişme dönemlerindeki kuraklığın kışık buğdayın gelişmesi ve verimi üzerindeki etkisini araştıran Öztürk (1999a), erken kuraklık, geç kuraklık ve tam kuraklık şartlarında tane veriminin sulu koşullara göre sırasıyla %40.6, %24.0 ve %65.6 daha az olduğunu bildirmiştir. Konya şartlarında 48 ekmeklik buğday genotipi ile yürütülen bir araştırmada ise (Akçura ve ark., 2011), genotiplerin kuru tarım koşullarındaki ortalama verimlerinin sulu şartlara göre %58 daha az olduğu bildirilmiştir. Gebecik dönemi sonrası meydana gelen geç kuraklık stresinin hem birim alandaki tane sayısı hem de tane ağırlığı üzerine olumsuz etkisi nedeniyle tane verimini önemli ölçüde azalttığı çeşitli araştırmacılar (Öztürk, 1999a; Gupta ve ark., 2001; Guoth ve ark., 2009) tarafından da bildirilmiştir.

Tane verimi bakımından genotipler arasındaki farklılıklar hem sulu koşullarda hem de kuraklık şartlarında önemli olmuştur (Çizelge 1). Sulu koşullarda en yüksek tane verimleri Kate A-1 (1075.1 kg/da), Harmankaya 99 (798.7 kg/da), Karasu 90 (764.3) ve Kırgız 95 (750.0 kg/da); en düşük tane verimleri ise Conkesme (386.1 kg/da), Kırmızı Yerli (420.0 kg/da), Nenehatun (438.2 kg/da) ve Hawk (460.5 kg/da) genotiplerinden elde edilmiştir. Geç kuraklık stresi koşullarında ise en yüksek tane verimlerini Dağdaş 94 (571.4 kg/da), Müfitbey (517.5 kg/da), Kırmızı Kılçık (508.4 kg/da) ve Alparslan genotipleri (508.2 kg/da); en düşük tane verimlerini ise Kırmızı Yerli (161.2 kg/da), Ankara 093/44 (246.1 kg/da), Nacibey (253.4 kg/da) ve Ak-702 (273.1 kg/da) genotipleri sağlamıştır.

Genotiplerin KDİ değerleri -0.017 ile 2.126 arasında değişim göstermiş ve genotipler arasındaki farklar önemli olmuştur (Çizelge 1). Kurağa duyarlılık indeksi esas alındığında Dağdaş 94 (-0.017), Hawk (0.013), Nenehatun (0.132), Conkesme (0.141) ve Kıraç 66 (0.228) genotipleri en dayanıklı; Kate A-1 (2.126), Ankara 093/44 (1.878), Nacibey (1.826), Kırmızı Yerli (1.709) ve Harmankaya 99 (1.607) genotipleri ise en duyarlı olmuştur. Öztürk (1999b), kurağa duyarlılık indeksini esas alarak 26 ekmeklik buğday genotipini kurağa dayanıklılık yönünden değerlendirmiş; Dağdaş-94, Doğu-88, Haymana-79 ve Yayla-305 çeşitlerini kurağa daha dayanıklı; Bezostaja-1, Karasu-90, SXL/VEE”S”, Turkey-13 ve Tir genotiplerini ise kurağa daha hassas olarak tanımlamıştır. KDİ esas alındığında, Dağdaş 94 çeşidinin iki araştırmada da kurağa dayanıklılık yönünden ilk sırada yer alması, bu çeşidin kuru tarım alanları için güvenle önerilebileceğini göstermektedir. KDİ, şiddetli stres koşullarında kurağa dayanıklı genotiplerin belirlenmesinde etkili bir indeks olarak önerilmektedir (Mardeh ve ark. 2006; Akçura ve ark., 2011).

Çizelge 1. Buğday genotiplerinin sulu koşullar ve geç kuraklık stresindeki verimleri ile kuraklığa dayanıklılık indeksleri<sup>1</sup>

No	Genotip	Tane Verimi (kg/da)		KDi	VSi	Vi
		Sulu koşullar	Geç kuraklık stres			
1	Aksel 2000	667.4 bcd	493.3 abc	0.742 a-e	0.740 a-g	1.196 abc
2	Aldane	559.6 bcd	340.5 b-h	1.090 a-e	0.614 a-g	0.827 b-h
3	Alparslan	744.2 bc	508.2 abc	0.836 a-e	0.704 a-g	1.238 abc
4	Altay 2000	631.1 bcd	476.8 a-e	0.695 a-e	0.752 a-g	1.160 a-e
5	Atlı 2002	584.4 bcd	499.8 abc	0.369 b-e	0.867 a-f	1.215 abc
6	Aytın 98	638.9 bcd	374.2 a-g	1.232 a-e	0.565 a-g	0.911 a-g
7	Bağcı 2002	578.5 bcd	436.0 a-g	0.469 b-e	0.833 a-f	1.060 a-g
8	Bayraktar 2000	667.6 bcd	411.4 a-g	1.071 a-e	0.621 a-g	1.001 a-g
9	Bereket	713.9 bcd	456.4 a-f	1.038 a-e	0.635 a-g	1.111 a-f
10	Bolal 2973	676.7 bcd	476.5 a-e	0.831 a-e	0.709 a-g	1.156 a-e
11	Çetinel 2000	717.0 bcd	417.0 a-g	1.097 a-e	0.609 a-g	1.017 a-g
12	Dağdaş 94	582.0 bcd	571.4 a	-0.017 e	1.008 a	1.389 a
13	Demir 2000	663.9 bcd	448.6 a-g	0.925 a-e	0.672 a-g	1.095 a-g
14	Doğu 88	539.7 bcd	413.0 a-g	0.720 a-e	0.746 a-g	1.005 a-g
15	ES 26	592.8 bcd	494.8 abc	0.379 b-e	0.863 a-f	1.204 abc
16	Gerek 79	743.2 bc	468.0 a-e	1.027 a-e	0.637 a-g	1.135 a-e
17	Gün 91	737.4 bcd	413.2 a-g	1.248 a-e	0.560 a-g	1.003 a-g
18	Harmankaya 99	798.7 ab	346.2 b-h	1.607 a-d	0.433 c-g	0.844 b-h
19	İkizce 96	636.6 bcd	375.3 a-g	1.087 a-e	0.618 a-g	0.910 a-g
20	İzgi 2001	636.8 bcd	306.7 c-h	1.361 a-e	0.517 a-g	0.747 c-h
21	Karahan 99	711.2 bcd	406.9 a-g	1.194 a-e	0.581 a-g	0.992 a-g
22	Kate A-1	1075.1 a	285.5 d-h	2.126 a	0.250 g	0.693 d-h
23	Kıraç 66	491.4 bcd	378.1 a-g	0.228 cde	0.922 a-d	0.917 a-g
24	Kırgız 95	750.0 bc	471.4 a-e	1.064 a-e	0.626 a-g	1.143 a-e
25	Kırık	612.8 bcd	318.2 b-h	1.388 a-e	0.508 a-g	0.776 b-h
26	Kutluk 94	707.4 bcd	376.8 a-g	1.356 a-e	0.522 a-g	0.917 a-g
27	Lancer	636.8 bcd	363.1 b-h	1.216 a-e	0.572 a-g	0.883 b-g
28	Mızrak	570.3 bcd	337.4 b-h	1.112 a-e	0.611 a-g	0.820 b-h
29	Müfitbey	579.9 bcd	517.5 ab	0.387 b-e	0.860 a-f	1.260 ab
30	Nacibey	719.1 bcd	253.4 fgh	1.826 ab	0.354 efg	0.616 fgh
31	Nenehatun	438.2 cd	424.9 a-g	0.132 de	0.956 abc	1.035 a-g
32	Palandöken 97	686.9 bcd	321.0 b-h	1.528 a-e	0.460 b-g	0.781 b-h
33	Pehlivan	638.6 bcd	458.0 a-f	0.810 a-e	0.717 a-g	1.112 a-f
34	Prostor	519.4 bcd	439.5 a-g	0.472 b-e	0.831 a-f	1.073 a-g
35	Soyer02	748.8 bc	305.8 c-h	1.523 a-e	0.466 b-g	0.744 c-h
36	Sönmez 2001	622.3 bcd	454.4 a-f	0.743 a-e	0.734 a-g	1.105 a-f
37	Sultan 95	560.5 bcd	368.8 a-g	0.970 a-e	0.659 a-g	0.896 a-g
38	Süzen 97	655.8 bcd	507.5 abc	0.697 a-e	0.757 a-g	1.232 abc
39	Tosunbey	674.5 bcd	433.9 a-g	0.946 a-e	0.665 a-g	1.055 a-g
40	Türkmen	573.1 bcd	506.4 abc	0.362 b-e	0.873 a-e	1.237 abc
41	Uzunyayla	596.3 bcd	408.1 a-g	0.903 a-e	0.678 a-g	0.991 a-g
42	Yakar 99	700.4 bcd	472.5 a-e	0.959 a-e	0.662 a-g	1.147 a-e
43	Zencirci 2002	627.9 bcd	507.3 abc	0.505 b-e	0.822 a-f	1.233 abc
44	Ak-702	599.1 bcd	273.1 e-h	1.492 a-e	0.475 a-g	0.665 e-h
45	Ak Buğday	547.7 bcd	393.3 a-g	0.813 a-e	0.710 a-g	0.955 a-g
46	Ankara 093/44	709.7 bcd	246.1 gh	1.878 ab	0.333 fg	0.596 gh
47	Conkesme	386.1 d	365.1 a-g	0.141 de	0.946 abc	0.890 a-g
48	Haymana 79	735.1 bcd	364.5 a-g	1.449 a-e	0.489 a-g	0.886 b-g
49	Hawk (Şahin)	460.5 bcd	461.7 a-e	0.013 e	0.998 ab	1.122 a-e
50	Kılıksız Buğday	673.2 bcd	366.2 a-g	1.111 a-e	0.612 a-g	0.893 a-g
51	Kırkpınar 79	697.0 bcd	330.0 b-h	1.416 a-e	0.502 a-g	0.804 b-h
52	Kırmızı Kılıçık	556.2 bcd	508.4 abc	0.272 cde	0.905 a-d	1.236 abc
53	Kırmızı Yerli	420.0 cd	161.2 h	1.709 abc	0.395 d-g	0.391 h
54	Koca Buğday	570.6 bcd	470.1 a-e	0.553 b-e	0.803 a-f	1.147 a-e
55	Köse 220/39	644.6 bcd	490.5 a-d	0.585 b-e	0.796 a-f	1.191 a-d
56	Özlü Buğday	702.7 bcd	489.8 a-d	0.837 a-e	0.705 a-g	1.192 a-d
57	Polatlı Kösesi	620.3 bcd	427.3 a-g	0.852 a-e	0.697 a-g	1.041 a-g
58	Sert Buğday	623.9 bcd	385.1 a-g	1.145 a-e	0.596 a-g	0.936 a-g
59	Sürak 1593/51	533.8 bcd	386.8 a-g	0.523 b-e	0.816 a-f	0.942 a-g
60	Tir	515.8 bcd	374.9 a-g	0.779 a-e	0.725 a-g	0.914 a-g
61	Yayla 305	522.6 bcd	458.6 a-f	0.261 cde	0.909 a-d	1.115 a-f
62	Zerin	641.7 bcd	406.2 a-g	1.126 a-e	0.603 a-g	0.990 a-g
63	Bezostaja 1	721.0 bcd	482.0 a-d	0.921 a-e	0.675 a-g	1.174 a-d
64	Karasu 90	764.3 bc	434.4 a-g	1.294 a-e	0.544 a-g	1.055 a-g
<b>Ortalama</b>		<b>635.2</b>	<b>411.2</b>	<b>0.929</b>	<b>0.672</b>	<b>1.000</b>
S <sub>x</sub>		75.1	59.2	0.3263	0.1140	0.1432
P değeri		0.009	0.021	0.004	0.004	0.019
Latis etkinlik değeri		116.8	107.8	115.3	115.59	107.96
AÖF		284.7	168.2	1.237	0.4321	0.4069

<sup>1</sup> Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır.



VSİ değeri bakımından genotipler arasındaki farklılıklar önemli olmuş ve genotiplerin VSİ değerleri 0.250 ile 1.01 arasında değişim göstermiştir. En yüksek VSİ değerleri Dağdaş 94 (1.008), Hawk (0.998), Nenehatun (0.956), Conkesme (0.946) ve Kıraç 66 (0.922) genotiplerinde belirlenmiştir. En düşük VSİ değerleri ise 0.250 ile Kate A-1, 0.33 ile Ankara 093/44, 0.354 ile Nacibey, 0.395 ile Kırmızı Yerli ve 0.433 ile Harmankaya 99 genotipleri için saptanmıştır. Konu ile ilgili diğer çalışmalarda kullanılan genotiplere bağlı olarak genotiplerin VSİ değerlerinin 0.31-0.58 (Akçura ve ark., 2011), 0.612-1.007 (Farshadfar ve ark., 2012), 0.63-1.04 (Ghodabi ve ark., 2012) arasında değişim gösterdikleri belirlenmiştir. Mardeh ve ark., (2006) ve Khan ve Naqvi (2011), yüksek VSİ değerine sahip genotiplerin stressiz şartlarda en düşük, stres şartlarında ise en yüksek verime sahip olduklarına dikkat çekmişlerdir. Dağdaş 94, Hawk ve Nenehatun genotipleri en yüksek VSİ değerlerine sahip olarak, stres şartlarında daha yüksek ve daha istikrarlı tane verimi sağladıkları belirlenmiştir.

Stres şartlarındaki tane verimleri esas alınarak hesaplanan Vİ değerleri bakımından genotipler arasındaki farklar önemli olmuş, genotiplerin Vİ değerlerinin 0.391 ile 1.389 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Konu ile ilgili diğer araştırmalarda genotiplerin Vİ değerleri 0.61-1.22 (Akçura ve ark., 2011), 0.826-1.386 (Farshadfar ve ark., 2012), 0.76-1.29 (Ghodabi ve ark., 2012) olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada en yüksek Vİ değerleri Dağdaş 94 (1.389), Müfitbey (1.260), Alparslan (1.238), Türkmen (1.237) ve Kırmızı Kılıçık (1.236) genotiplerinde; en düşük Vİ değerleri ise Kırmızı Yerli (0.391), Ankara 093/44 (0.596), Nacibey (0.616), Ak-702 (0.665) ve Kate A-1 (0.693) genotiplerinde belirlenmiştir.

Araştırmada incelenen üç seleksiyon ölçütüne ait sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde; Dağdaş 94, Türkmen, Kırmızı Kılıçık, Atlı 2002 ve Es 26 genotipleri üç indeks yönünden de kurağa en dayanıklı 10 genotip; Kırkpınar 79, Soyer02, Kate A-1, Ak-702, Nacibey, Ankara 093/44 ve Kırmızı Yerli genotipleri ise kurağa en duyarlı 10 genotip içerisinde yer alarak dikkat çekmişlerdir. Ancak, bu çalışmada kullanılan seleksiyon ölçütlerinde genotiplerin yalnızca tane verimleri esas alınmıştır. Yağışın miktar ve buğday gelişme dönemlerine dağılımının yıllara göre değişmesi ve önemli “genotip x çevre” etkileşimlerinin tane veriminin kalıtımını düşürmesi nedeniyle, yalnızca tane verimini esas alan seleksiyon ıslahı kuru tarım koşullarında etkili olamamaktadır. Bu nedenle, kurağa dayanıklılık bakımından daha güvenle tanımlanabilmeleri için, genotiplerin kalıtım derecesi yüksek, tane verimi ile yakın ilişkili olan sekonder bitki karakterleri bakımında da test edilmesi gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

- Akçura, M., F. Partigoç and Y. Kaya. 2011. Evaluating of drought stress tolerance based on selection indices in Turkish bread wheat landraces. *The Journal of Animal & Plant Sciences*. 21(4): 700-709
- Akkaya, A., ve Ş. Akten. 1989. Erzurum kıraç koşullarında farklı ekim zamanlarının kışlık buğdayın verim ve bazı verim öğelerine etkisi. *Türk Tarım ve Ormancılık Derg.* 13:913-923
- Blum, A., B. Sinmena and O. Zıv. 1980. An evaluation of seed and seedling drought tolerance screening tests in wheat. *Euphytica* 29: 727-736.
- Blum, A. 1986. Breeding Crop Varieties for Stress Environments, *Critical Reviews in Plant Bouslama, M. and W.T. Schapaugh. 1984. Stress tolerance in soybean. Part 1, Evaluation of three screening techniques for heat and drought tolerance. Crop Sci. 27:31-36.*
- Cooper, M., D.E. Byth and D.R. Woodruff. 1994. An investigation of the grain yield adaptation of advanced CIMMYT wheat lines to water stress environments in queensland. I. Crop physiological analysis. *Aust. J. Agric. Res.* 45:965-984.
- Deng, X.P., L. Shan, S. Inanaga and M. Inoue. 2005. Water-saving approaches for improving wheat production. *J. Sci. Food Agric.* 85: 1379-1388.
- Farshadfar, E., B. Jamshidi and M. Aghaee. 2012. Biplot analysis of drought tolerance indicators in bread wheat landraces of Iran. *Intl J Agri Crop Sci. Vol. 4 (5): 226-233.*

- Fernandez, G.C.J. 1992. Effective selection criteria for assessing stress tolerance. Proceedings of the International Symposium on Adaptation of Vegetables and Other Food Crops in Temperature and Water Stress, Publication, Taiwan, Taiwan. pp. 257-270.
- Fischer, R.A. and R. Maurer. 1978. Drought resistance in spring wheat cultivars: 1. Grain yield response. *AustJ Agric Res.* 29: 897-912.
- Gavuzzi, P., F. Rizza, M. Palumbo, R.G. Campaline, G.L. Ricciardi, and, B. Borghi. 1997. Evaluation of field and laboratory predictors of drought and heat tolerance in winter cereals, *Can. J. Plant Sci.* 77: 523-531.
- Ghobadi, M., M.E. Ghobadi, D. Kahrizi, A. Zebarjadi, M. Geravandi. 2012. Evaluation of drought Tolerance Indices in Dryland Bread wheat Genotypes under Post-Anthesis drought Stress. *World Academy of Science, Engineering and Technology* 67: 1257-1261
- Giunta, F., R. Motzo and M. Diedda. 1995. Effects of drought on leaf area development, biomass production and nitrogen uptake of durum wheat grown in a Mediterranean environment. *Aust. J. Agric. Res.* 46: 99-111.
- Guoth, A., I. Tari, A. Galle, J. Csiszar, A. Pecsvaradi, L. Cseuz and L. Erdei. 2009. Comparison of the drought stress responses of tolerant and sensitive wheat cultivars during grain filling: Changes in flag leaf photosynthetic activity, ABA levels, and grain yield. *L. Plant Growth Regul.* 28: 167-176.
- Gupta, N.K., S. Gupta and A. Kumar. 2001. Effect of water stress on physiological attributes and their relationship with growth and yield of wheat cultivars at different stages, *J. Agron. Crop Sci.* 186: 55-62.
- Keim, D.L. and W.E. Kronstad. 1981. Drought response of winter wheat cultivars grown under field stress conditions. *Crop Sci.* 21:11-15.
- Khan, N. ve F.N. Naqvi. 2011. Effect of Water Stress in Bread Wheat Hexaploids. *Current Research Journal of Biological Sciences* 3(5): 487-498.
- Kobata, T., J.A. Patla and N.C. Turner. 1992. Rate of development of post-anthesis water deficits and grain filling of spring wheat. *Crop Sci.* 32: 1238-1242.
- Lafond, G.P. and R.J. Baker. 1986. Effects of temperature, moisture stress, and seed size on germination of nine spring wheat cultivars. *Crop Sci.* 26: 563-567.
- Mardeh, A.S., A. Ahmadi, K. Poustini and V. Mohammadi. 2006. Evaluation of Drought Resistance Indices Under Various Environmental Conditions. *Field Crop Research.* 98: 222-229.
- McCaig, T.N. and J.M. Clarke. 1982. Seasonal changes in nonstructural carbohydrate levels of wheat and oats grown in semiarid environment. *Crop Sci.* 22: 963-970.
- Nagarajan, S., J. Rane, M. Maheswari and P.N. Gambhir. 1999. Effect of post-anthesis water stress on accumulation of dry matter, carbon and nitrogen and their partitioning in wheat varieties differing in drought tolerance. *J. Agron. Crop Sci.* 183: 129-136.
- Öztürk, A. 1999a. Kuraklığın kışlık buğdayın gelişmesi ve verimine etkisi. *Tr. J. Agriculture and Forestry.* 23: 531-540.
- Öztürk, A. 1999b. Ekmeklik buğday genotiplerinde kurağa dayanıklılık. *TÜBİTAK Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi.* 23 (Ek Sayı 5):1237-1247.
- Richard, R.A. and Z. Lukacs. 2002. Seedling vigour in wheat sources of variation for genetic and agronomic improvement. *Aust. J. Agric. Res.* 53: 41-50.
- Robert, E., L. Naylor and M. Gurm. 1990. Seed vigour and water relations in wheat. *Ann. Appl. Biol.* 117: 441-450.
- Rosielle, A.A. and J. Hamblin. 1981. Theoretical aspects of selection for yield in stress and non-stress environments. *Crop Sci.* 21 (6): 943-946.
- Tonk, FA, E. İlker, Ö. Tatar, A. Reçber ve M. Tosun. 2011. Farklı yağış miktarı ve dağılımlarının ekmeklik buğday verimi üzerine etkileri. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 48 (2): 127-132.



## ÇUKUROVA KOŞULLARINDA BAZI MAKARNALIK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNİN KÜLLEME HASTALIĞINA (*Erysiphe graminis*) TEPKİLERİ

Hasan AY

Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü-Karataş yolu 17. km Yüreğir/ADANA  
[hasanay2000@hotmail.com](mailto:hasanay2000@hotmail.com)

### ÖZET

Bu çalışma 2010-2011 yılları arasında Adana'da 51 Makarnalık buğday çeşidi ile yürütülmüştür. Her iki yılda da yapay olarak külleme inokulasyonu yapılmayıp sadece tabii ortamda bulunan külleme ırklarının makarnalık buğdayda yaptığı epidemiler göz önüne alınarak değerlendirmeler yapılmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre 2010 yılında 38 makarnalık buğday çeşidinin külleme hastalığına dayanıklı, 13 makarnalık buğday çeşidinin hassas olduğu, 2011 yılında 44 makarnalık buğday çeşidinin külleme hastalığına dayanıklı, 7 makarnalık buğday çeşidinin hassas olduğu tespit edilmiştir.

Her iki yılda da 33 makarnalık buğday çeşidinin külleme hastalığına dayanıklı, 2 makarnalık buğday çeşidinin ise külleme hastalığına hassas olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Makarnalık Buğday, Külleme, Dayanıklı, Hassas*

### ABSTRACT

#### Reaction of Powdery Mildew on Some Durum Wheat Varieties in Çukurova Region

This study was conducted with 51 varieties of wheat between 2010-2011 years in Adana. It didn't artificially inoculated *Powdery Mildew*. Races of *Powdery Mildew* were evaluated in natural conditions in both years.

According to results, 38 durum wheat varieties were found resistant but 13 varieties were susceptible in 2010 year. In 2011 year, 44 durum wheat varieties were found resistant but 7 varieties were susceptible

Also in both years, 33 durum wheat varieties were found resistant, 2 varieties were susceptible.

**Key Words:** *Durum Wheat, Powdery Mildew, Resistant, Susceptible*

### Giriş

Buğday insan beslenmesinde kullanılan kültür bitkileri arasında dünyada ekiliş ve üretim bakımından ilk sırada yer alan bir bitkidir. Buğday kültürünün tüm dünyada yaygın oluşunun başlıca nedenleri; geniş çeşit zenginliği, hayvan beslenmesi ve endüstride yaygın olarak kullanılması ve geniş ekolojilere adapte olabilmesidir. Bu nedenle, buğday diğer kültür bitkilerine oranla daha geniş adaptasyon alanları bulabilmiş, ekvatoradan kutuplara ve alçak ovalardan yüksek yaylalara kadar geniş alanlara yayılabilmektedir. Yüksek nem, verimli toprak isteyen buğday çeşitlerinin yanında, verimliliği düşük topraklarda yetişebilen buğday çeşitleri de vardır. Dünya nüfusunun yaklaşık % 35'inin temel besini olan buğday, tüm dünyada besinlerden alınan kalorinin % 20'sini sağlamaktadır Kün (1983).

Türkiye’de, 2012 yılı verilerine göre buğday ekim alanı 7.521.691 hektar, üretim 20.100.000 ton ve ortalama verim ise 267 kg dekadır. Adana, Mersin, Hatay ve Osmaniye illerinden oluşan Çukurova Bölgesinin buğday ekim alanı 439.980 ha; üretim 1.555.621 ton; verim ise 354 kg dekadır Anonim (2012).

Buğday ülkemiz için en stratejik ürünlerden birisi olup geniş üretim kitlelerini ilgilendirmektedir. Bölgemizde doğal koşullarda hemen hemen her yıl ortaya çıkan külleme (*Erysiphe graminis*) hastalığının giderek önemi artmakta, gelecek yıllarda buğday veriminde önemli tehdit oluşturmadan mevcut çeşitlerin ve yeni geliştirilen çeşitlerin dayanıklılık durumlarının belirlenmesi hastalığı kontrol etme bakımından önem kazanmaktadır.

Külleme hastalığında, yapraklarda önceleri nokta halinde beyaz-gri renkte püstüller halinde görülür, sonra esmerleşir. Uygun koşullarda püstüller birleşir yaprağı tamamen kaplayabildiği gibi, sap ve başağa da intikal eder. Bitki üzerinde yüzeysel bir tabaka oluşturan misel örtüsü rüzgar, yağmur ve sürtünmelerle silinebilir. Hastalığa yakalanan bitkiler yatmaya daha elverişli olduğundan dolayı mahsul kaybına sebep oldukları gibi, nekrozlar meydana getirerek özümleme yüzeyini azaltmakla da verimin düşmesine sebep olur Anonim (2010).

Hububat küllemesi tarım alanlarında özellikle rutubeti yüksek olan yerlerde, kıyı ve geçit bölgelerinde her yıl görülür. Ancak konukçuya özelleşmiştir. Arpa küllemesi *Erysiphe graminis hordei* diğer graminelere geçmediği gibi, buğday küllemesi *Erysiphe graminis tritici*’de sadece buğdaya özelleşmiştir Aktaş (2001).

Diğer taraftan oluşabilecek verim kayıpları hastalığın şiddetine bağlı ve buğday genotipinin hastalığa olan hassasiyetine göre farklılık göstermektedir. Hastalık nedeniyle yaprak fotosentez alanı sınırlandığı için verim ve kalite kayıpları oluşmaktadır. Hastalıkla mücadele yöntemlerinden birisi de dayanıklı buğday çeşitlerinin kullanılmasıdır. Bu nedenle çeşitlerin hastalığa karşı reaksiyonlarının bilinmesi ve hastalığın yoğun olarak görüldüğü alanlarda dayanıklı genotipler kullanılmalıdır.

Bu çalışmada Türkiye’deki farklı bölgelerde üretimleri yapılan ve tescilli 52 adet makarnalık buğday çeşitlerinin Çukurova Bölgesinde doğal epidemi altında külleme hastalığına tepkileri belirlenmesi amaçlanmıştır.

### **Materyal ve Yöntem**

Bu çalışma 2010-2011 yılları arasında Adana’da Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında yürütülmüştür.

Araştırmada materyal olarak, TAGEM tarafından desteklenen Ülkesel Serin İklim Tahıl Hastalıkları Araştırmaları Projesi kapsamında Çukurova Bölgesinde yürütülen çalışmalardaki, 52 makarnalık buğday çeşitleri (Çeşit, Akbaşak 073/144, Kunduru 414/44, Berkmen 469, Çakmak 79, Kızıltan 91, Altın 40/98, Yılmaz 98, Ankara 98, Çeşit-1252, Mirzabey 2000, Eminbey, İmren, Kunduru 1149, Altıntaş 95, Kümbet 2000, Yelken 2000, Dumlupınar, Selçuklu-97, Meram-2002, Tunca 79, Gökgöl 79, Diyarbakır-81, Harran 95, Ceylan 95, Sarı çanak 98, Altın toprak 98, Aydın-93, Fırat-93, Artuklu, Eyyubi, Şahinbey, Gediz-75, Ege 88, Salihli 92, Şölen 2002, Tüten 2002, GAP, Turabi, Sham-1, Amanos-97, Fuatbey 2000, Balcalı 2000, Akçakale-2000, Özberk, Urfa 2005, Pınar-2001, Zenit, Svevo, Levante, Saragolla, Burgos, Durbel) kullanılmıştır.

Tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülen bu denemede, ekimler 1 metrelik sıralara 1 sıra olarak 2 tekerrür olacak şekilde elle yapılmıştır. Hastalığın gelişimini teşvik etmek amacıyla yağışa ilave sulamalar yapılmıştır.

Deneme yerine fosforlu gübrenin (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) tamamı 6 kg/da olarak ekim öncesi toprağa verilmiş, azot (saf) gübresinin 15 kg/da N olarak bir kısmı ekimle beraber diğer kısmı da kardeşlenme döneminde uygulanmıştır.

Denemede çeşitlere külleme inokulasyonu yapılmayıp tabii koşullarda var olan külleme ırkları kullanılmıştır.

Değerlendirmelerinde 2 digitli skaladan (**0-99** ) yararlanılmıştır. Burada 1. rakam hastalığın bitki üzerinde ulaştığı yeri ifade etmekte, 2.rakam ise hastalığın bitki üzerinde ulaştığı seviyedeki bir yaprak üzerinde kapladığı alanı göstermektedir (Prescott ve ark. 1986) ve James, 1971). Hastalık değerlendirilmesinde okunan değerlerde 55 ve üstü için hassas 55'e kadar olan değerlerde ise dayanıklı yorumu yapılmıştır.

### Araştırma Sonuçları ve Tartışma

2010 ve 2011 yılları arasında Adana'da yürütülen makarnalık buğday çeşitlerinin külleme hastalığına tepkileri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. 2010 ve 2011 Yılları Arasında Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Külleme Hastalığına Tepkileri

	Çeşit	2010		2011	
		Külleme	Değerlendirme	Külleme	Değerlendirme
1	Akbaşak 073/144	53	Dayanıklı	33	Dayanıklı
2	Kunduru 414/44	54	Dayanıklı	55	Hassas
3	Berkmen 469	53	Dayanıklı	66	Hassas
4	Çakmak 79	75	Hassas	78	Hassas
5	Kızıltan 91	32	Dayanıklı	0	Dayanıklı
6	Altın 40/98	56	Hassas	0	Dayanıklı
7	Yılmaz 98	56	Hassas	33	Dayanıklı
8	Ankara 98	33	Dayanıklı	0	Dayanıklı
9	Çeşit-1252	35	Dayanıklı	0	Dayanıklı
10	Mirzabey 2000	33	Dayanıklı	0	Dayanıklı
11	Eminbey	0	Dayanıklı	0	Dayanıklı
12	İmren	55	Hassas	0	Dayanıklı
13	Kunduru 1149	31	Dayanıklı	0	Dayanıklı
14	Altıntaş 95	45	Dayanıklı	0	Dayanıklı
15	Kümbet 2000	54	Dayanıklı	68	Hassas
16	Yelken 2000	43	Dayanıklı	0	Dayanıklı
17	Dumlupınar	31	Dayanıklı	0	Dayanıklı
18	Selçuklu-97	44	Dayanıklı	78	Hassas
19	Meram-2002	73	Hassas	0	Dayanıklı
20	Gökgöl 79	67	Hassas	79	Hassas
21	Diyarbakır-81	64	Hassas	0	Dayanıklı
22	Harran 95	56	Hassas	0	Dayanıklı
23	Ceylan 95	65	Hassas	0	Dayanıklı
24	Sarı çanak 98	64	Hassas	0	Dayanıklı
25	Altın toprak 98	75	Hassas	0	Dayanıklı
26	Aydın-93	54	Dayanıklı	0	Dayanıklı
27	Fırat-93	53	Dayanıklı	0	Dayanıklı
28	Artuklu	52	Dayanıklı	0	Dayanıklı
29	Eyyubi	0	Dayanıklı	0	Dayanıklı
30	Şahinbey	31	Dayanıklı	0	Dayanıklı
31	Gediz-75	33	Dayanıklı	0	Dayanıklı
32	Ege 88	22	Dayanıklı	0	Dayanıklı
33	Salihli 92	32	Dayanıklı	45	Dayanıklı
34	Şölen 2002	45	Dayanıklı	0	Dayanıklı
35	Tüten 2002	46	Dayanıklı	0	Dayanıklı
36	GAP	54	Dayanıklı	0	Dayanıklı
37	Turabi	53	Dayanıklı	0	Dayanıklı
38	Sham-1	56	Hassas	0	Dayanıklı

	Çeşit	2010		2011	
		Külleme	Değerlendirme	Külleme	Değerlendirme
39	Amanos-97	32	Dayanıklı	55	Hassas
40	Fuatbey 2000	67	Hassas	44	Dayanıklı
41	Balçalı 2000	46	Dayanıklı	0	Dayanıklı
42	Akçakale-2000	22	Dayanıklı	0	Dayanıklı
43	Özberk	44	Dayanıklı	33	Dayanıklı
44	Urfa 2005	35	Dayanıklı	35	Dayanıklı
45	Pınar-2001	54	Dayanıklı	0	Dayanıklı
46	Zenit	31	Dayanıklı	0	Dayanıklı
47	Svevo	31	Dayanıklı	0	Dayanıklı
48	Levante	46	Dayanıklı	35	Dayanıklı
49	Saragolla	0	Dayanıklı	0	Dayanıklı
50	Burgos	0	Dayanıklı	54	Dayanıklı
51	Durbel	26	Dayanıklı	54	Dayanıklı

Çizelge 1'den 2010 yılında 38 makarnalık buğday çeşidinin külleme hastalığına dayanıklı 13 makarnalık buğday çeşidinin hassas olduğu, 2011 yılında 44 makarnalık buğday çeşidinin külleme hastalığına dayanıklı 7 makarnalık buğday çeşidinin hassas olduğu tespit edilmiştir. Her iki yılda da 33 makarnalık buğday çeşidinin külleme hastalığına dayanıklı, 2 makarnalık buğday çeşidinin ise külleme hastalığına hassas olduğu belirlenmiştir.

### Sonuç olarak,

Türkiye'nin farklı coğrafik bölgelerinde tarımı yapılan 51 makarnalık buğday çeşidi ile 2010 ve 2011 yılları arasında Adana'da bu çalışma yürütülmüştür.

Bu çalışma kapsamında kullanılan bazı çeşitlerin yetiştirilme ve tavsiye edilen alanları Çukurova Bölgesi olmadığından, kendi ekolojilerindeki hastalığa dayanıklılıkları farklılık gösterebilir.

Yetiştiricilerin her çeşidin tavsiye edilen yetiştirme alanlarındaki verileri dikkate almaları gerekmektedir. Ayrıca dayanıklılık sürekli devam etmediğinden dayanıklı olan çeşitler yeni hastalık ırklarının ortaya çıkması ile dayanıklılıkları sona erebileceğinden yetiştiricilerin tarlalarını sürekli kontrol etmeleri ihtiyaç halinde uzmanlardan bilgi alarak uygulama yapmaları yararlı olacaktır.

### KAYNAKLAR

**Anonim (2010).** Hububat Hastalık ve Zararlıları ile Mücadele. Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü. Ankara

**Anonim (2012).** Türkiye istatistik kurumu 2010 yılı verileri. <http://www.tuik.gov.tr>

**James, C. 1971.** A manual of assessment keys for plant diseases. Canada Dept. of Agriculture Canada, Department of Agriculture Publication 1458. sayı/Publication, American Phytopathological Society.90 pp.

**Kün E (1983).** Serin iklim tahılları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:875, Ders kitabı: 240, Ankara.

**Prescott, J.M., Burnett, P.A, Saari, E.E., Ransom, J., Bowman, J., Milliano, W. de, Singh, R.P., and G. Bekele. 1986.** Wheat Disease and Pests: A Guide for Field Identification. Mexico, D.E: CIMMYT. 135 pp

## ESKİŞEHİR EKOLOJİK KOŞULLARINDA BAZI ARPA HAT VE ÇEŞİTLERİNİN VERİM VE VERİM ÖĞELERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Soner Yüksel<sup>1</sup>  
Saim Üner İkincikarakaya<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Geçit Kuşığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir/Türkiye

<sup>2</sup>Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara/Türkiye

**ÖZET :** Bu araştırma, Eskişehir ekolojik koşullarında 2009 - 2010 ve 2010 - 2011 yıllarında, tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. İki yıl süre ile yürütülen çalışmada, farklı arpa (Çıldır 02, İnce 04, Kalaycı 97, Özdemir 05 ve Tokak 157/37) çeşitleri ile ileri kademe 19 adet arpa hattının tane verimi ve verime etkili bazı özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

İki yıllık sonuçlara göre; standart çeşitler içinde verim ve bazı kalite özellikleri yönünden İnce 04 çeşidi daha yüksek değerler verirken, arpa hatları arasında ise 11 numaralı hat ümitvar olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Arpa, tane verimi, hat, çeşit, kalite

### RESEARCH ON YIELD AND YIELD COMPONENTS OF SOME BARLEY LINES AND CULTIVARS IN ESKİŞEHİR ECOLOGICAL CONDITIONS

**ABSTRACT:** This research was carried out as randomized block design with four replications in Eskişehir ecological conditions in growing season of 2009 - 2010 and 2010 - 2011 with two years. In this research, it was aimed to determine grain yield and yield components of different barley cultivars (Çıldır 02, İnce 04, Kalaycı 97, Özdemir 05, and Tokak 157/37) and 19 advanced stage barley lines.

According to results of two years; in terms of yield and yield components, İnce 04 cultivar and the line 11 proceeded and were recorded as promising among the cultivars and lines.

Keywords: Barley, grain yield, line, cultivar, quality

### GİRİŞ

Arpa tarımı Türkiye’de uzun yıllardan beri yapılmakta olup, buğdaydan sonra en fazla üretimi yapılan bitkidir. 2010 verilerine göre 2.9 milyon ha ekim alanı ve 7.2 milyon ton üretimimiz vardır (Anonim, 2012). Önceleri insan yiyeceği olarak kullanılan arpa, bugün yurdumuzda hayvan beslenmesinde ve bira yapımında kullanılmak üzere başlıca iki amaçla yetiştirilmekte ve ıslah edilmektedir.

Genel olarak; 573.329 ha ile Eskişehir ilinde toplam arazilerin % 43’ ünü oluşturan tarım arazilerinin % 68.1’ inde bitkisel üretim yapılmakta, % 1.4’ ü ise kullanılmamaktadır. Tarım alanlarının 446.170 ha.’ında kuru, 127.159 ha.’ında ise sulu tarım yapılmaktadır. Türkiye Buğday üretiminin % 3’ü, arpa üretiminin % 4,3’ü Eskişehir ilinde gerçekleştirilmektedir. Bu oranlara göre Eskişehir ili Türkiye sıralamasında buğdayda 14. sırada, arpada 6. sırada yer almaktadır (Anonim, 2009-1). Eskişehir ilinde arpanın tane verimi 213 kg/da’dır. Eskişehir’de arpa veriminin düşük olması nedeniyle hem insanların dengeli

beslenmesi hem de hayvanlar için yem temininde önemli bir açık söz konusudur. Bölgede işlenebilen arazilerin çok parçalı ve küçük oluşu, iklim ve coğrafik faktörler, tarımsal girdi ve modern teknolojinin yeterince kullanılmaması, yüksek verim potansiyeline sahip tescilli çeşitlerin kullanımının yetersiz olması nedeni ile birim alan tane verimi oldukça düşüktür (Anonim, 2009-2).

Tüm kültür bitkilerinde olduğu gibi arpada da geliştirilen çeşitlerin üstün verim potansiyeline sahip, kaliteli ve stabil olması en önemli unsurlardandır. Ekolojik koşullara ve yetiştirme tekniğine uygun, ürün kalitesi yüksek ve değişen çevre şartlarından en az etkilenen stabil çeşitlerin geliştirilmesi ıslahçıların üzerinde durduğu en önemli konuların başında gelmektedir (Sarı, 2009).

Bu araştırma; Eskişehir ekolojik koşullarında, Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiş dört arpa çeşidi ile Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsüne ait Tokak 157/37 arpa çeşitleri ile ileri kademe arpa ıslah hatlarının verim ve verim öğelerindeki değişimin incelenmesi amacı ile yürütülmüştür.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma 2009 - 2010, 2010 - 2011 üretim yıllarında, Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanlarında yürütülmüştür. Materyal olarak Çıldır 02, İnce 04, Kalaycı 97, Özdemir 05 ve Tokak 157/37 standart çeşitler ile Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne ait ileri kademe 19 adet arpa hattı kullanılmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü deneme tarlasının denizden yüksekliği 781 m olup, 30° 31' kuzey enlem ve 39° 46' doğu boylam dereceleri arasında yer almaktadır. Eskişehir ili iklim olarak Batı Anadolu ve İç Anadolu iklim özellikleri arasında geçiş özelliği gösterse de genel olarak sert ve karasal iklim özelliklerine sahiptir.

Araştırma yerinin Eylül-Ağustos aylarına ait uzun yıllar (1990 - 2011 yılları arası) ve denemenin yürütüldüğü yıllara (2009 - 2010 ve 2010 - 2011) ilişkin sıcaklık (°C), nispi nem (%) ve yağış miktarı (mm) olarak çizelge 1' de verilmiştir. Son 21 yıllık gözlemlere göre yıllık ortalama sıcaklık 10.6 °C olup, en düşük sıcaklık ortalaması Ocak ayında -0.3 °C, en yüksek sıcaklık ortalaması Temmuz ayında 21.8 °C olarak kaydedilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü yıllarda yıllık ortalama sıcaklık değerleri, uzun yıllar ortalamalarına benzer şekilde gerçekleşmiştir. 2009-2010 yılları vejetasyon döneminde 11.8 °C olan ortalama sıcaklık değerleri, uzun yıllar ortalaması değerleri (10.6 °C) ile yakın gerçekleşmiştir. Minimum ve maksimum sıcaklık ortalamaları incelendiğinde, Ocak ayında minimum 1.5 °C, Ağustos ayında maksimum sıcaklık değeri 37.4 °C olarak gerçekleşmiştir. 2010 – 2011 yılları vejetasyon döneminde ise ortalama sıcaklık 9.3 °C, minimum şubat ayında 0.1 °C, temmuz ayında ise maksimum 21.6 °C değerler elde edilmiştir.

Uzun yıllar ortalaması olarak yıllık yağış toplamı 348.6 mm' dir. En fazla yağış Aralık (46.2 mm) ve Mayıs (43.4 mm) aylarında düşmektedir. Denemenin yürütüldüğü ilk yılda



ölçülen toplam yağış miktarı 353.8 mm olup, uzun yıllar ortalamasından sadece 5 mm fazla gerçekleşmiştir.

Uzun yıllar ortalamasına göre Eskişehir ilinde nispi nem % 62.1' dir. 2010 yılında ortalama nispi nem % 76.3 olarak gerçekleşmiştir. Diğer yıllara göre bu yılda uzun yıllar ortalamalarına göre % 14.2 nispi nem fazlalığı gerçekleşmiştir (Çizelge 1). 2011 yılında ise ortalama nispi nem % 85.7 olarak ölçülmüş ve uzun yıllar ortalamalarına göre oldukça yüksek bir değer olan % 23.6 değeri elde edilmiştir.

Çizelge 1. 2009 - 10 ve 2010 - 11 yılları Eskişehir lokasyonuna ait bazı iklim verileri

Aylar	Yağış (mm)			Sıcaklık (°C)			Nispi nem (%)		
	UYO	2009-10	2010-11	UYO	2009-10	2010-11	UYO	2009-10	2010-11
Eylül	14.2	7.1	22.5	16.7	15.6	18.2	55.7	76,6	75,8
Ekim	25.6	9.0	77.1	11.7	14.5	10.0	64.5	52,1	92,5
Kasım	29.7	29.5	7.5	5.8	6.0	9.3	62.3	68,0	81,0
Aralık	46.2	65.1	60.4	1.5	4.6	4.2	62.9	69,7	94,1
Ocak	38.1	36.0	26.6	-0.3	1.5	0.3	71.2	95,2	97,0
Şubat	32.5	42.6	8.9	0.8	4.9	0.1	69.4	90,5	93,2
Mart	33.1	32.6	20.0	4.5	5.9	3.7	65.7	85,5	88,0
Nisan	35.8	23.9	56.9	9.7	9.2	7.2	64.3	84,3	91,0
Mayıs	43.4	20.7	145.8	14.7	15.2	0.5	62.1	70,4	87,7
Haziran	29.5	79.0	9.4	18.8	18.1	16.6	57.6	82,8	84,6
Temmuz	13.6	7.4	8.5	21.8	22.0	21.6	54.0	75,4	70,8
Ağustos	6.9	0.9	0	21.3	24.4	20.0	56.0	66,2	73,5
Toplam	348.6	353.8	346.6	-	-	-	-	-	-
Ortalama				10.6	11.8	9.3	62.1	76.3	85.7

Kaynak: Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü (Anonim, 2012).

Araştırmada kullanılan standart çeşitlerin özellikleri şunlardır;

Çıldır 02 : İki sıralı, beyaz taneli, alternatif arpa çeşididir. Kışa ve kurağa orta dayanıklıdır. Bin tane ağırlığı 45 g civarındadır.

İnce 04 : İki sıralı, başak ve tane rengi beyaz, orta boylu alternatif özellikte bir arpa çeşididir. Yatmaya dayanıklıdır. Bin tane ağırlığı 33-49 g arasında değişmektedir.

Kalaycı 97 : İki sıralı beyaz taneli alternatif arpa çeşididir. Kışa ve soğuğa orta dayanıklıdır. Bin tane ağırlığı 42-45 g civarındadır.

Özdemir 05 : İki sıralı başak ve tane rengi beyaz orta erkenci bir çeşittir. Kışa dayanıklı (Alternatif) kardeşlenmesi orta düzeyde ve yatmaya dayanıklıdır. Bin tane ağırlığı 45-50 g arasındadır.

Tokak 157/37 : Uzun boylu, başakları uzun iki sıralı seyrek ve paralel kılçıklı arpa çeşididir. Maltlık kalitesi iyi olup, adaptasyon kabiliyeti çok geniş bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 48-50 g civarındadır.

Denemelerin ekimi iklim koşullarına bağlı olarak 2009 - 2010 yetiştirme döneminde 03.10.2009, 2010 - 2011 yetiştirme döneminde ise 07.10.2010 tarihlerinde yapılmıştır. Materyal olarak kullanılan arpa çeşit ve ıslah hatlarının özellikleri çizelge 2' de gösterilmiştir.

Çizelge 2. Denemede kullanılan arpa hat ve çeşitlerin çeşit melez isimleri ve pedigrileri

S.No	Ç.No	ÇEŞİT MELEZ	PEDİGRİ
1	1	Kalaycı/IMPACT	YEA4717-1-0E
2	2	Sonata/4/1255/784/3/3896/GZK//132th	YEA4901-1-0E
3	3	Cum/3/3896/GZK//Tok/4/p26-5/132th/5/ST5807	YEA4803-1-0E
4	4	Cotinka/6/3896//284/28/3/Cum/4/624/682/5/WBQT12	YEA4917-3-0E
5	5	Çıldır 02	Standart Çeşit
6	6	Kalaycı/Clerine	YEA4728-4-0E
7	7	Kalaycı/SONATA	YEA4714-11-0E
8	8	Kalaycı/SONATA	YEA4714-3-0E
9	9	Tok/5/415/Gzk//935/4/4056/Gzk//22TA-2/4835	YEA4768-4-0E
10	10	İnce 04	Standart Çeşit
11	11	Lıgnee131/5/CQQ/APM/3/12410/4/GIZA134-2L/6/97-98DH187	YEA4954-5-0E
12	12	Rihane/Lıgnee640//ICB-107766/3/ERG//364TH/Tok/3/ERG/5554	YEA4889-2-0E
13	13	Robur/J-126//OWB753431D/SL3/3/Tok	YEA4893-5-0E
14	14	258th/5424//Tok/3/ST5822	YEA4784-5-0E
15	15	Kalaycı 97	Standart Çeşit
16	16	Clerine//425/2396	YEA4820-3-0E
17	17	Kalaycı//Roho/Masurka	YEA4748-4-0E
18	18	Kalaycı/6/11th//2925/Gzk/3/982/1146/5/132th/22ta-2/4/3896/Gzk//3890/3/p49	YEA4745-3-0E
19	19	60th/Narcıs	YEA4936-1-0E
20	20	Özdemir 05	Standart Çeşit
21	21	4056/gzk//784/3/5548/4/WBELT-14/5/97-98DH187	YEA4812-1-0E
22	22	Kalaycı/SONATA	YEA4714-9-0E
23	23	Kalaycı/6/11th//2925/Gzk/3/982/1146/5/132th/22ta-2/4/3896/Gzk//3890/3/p49	YEA4745-6-0E
24	24	Tokak 157/37	Standart Çeşit

Denemeler, kuru koşullarda, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Parsel sıra arası 20 cm olmak üzere 6 sıra ve 5 m uzunluğunda olacak şekilde düzenlenmiştir. Ekim; kullanılan hat ve çeşitlerin 1000 tane ağırlığı, safiyeti ve çimlenme yüzdeleri belirlenerek metrekaresine 450 canlı tohum düşecek şekilde parsel mibzeri ile yapılmıştır. Dekara 6 kg saf P ve 6 kg saf N kullanılmıştır.

Hasat 2009-2010 döneminde 02.07.2010, 2010-2011 döneminde ise 07.07.2011 tarihlerinde, tanedeki su oranının %13'ün altına düştüğü ve başakların tam olgunlaştığı dönemde parsel biçerdöveri ile yapılmıştır.

Denemelerde yer alan hat ve çeşitlere ait tane verimi, bin tane ağırlığı, başak uzunluğu, bitki boyu, başakta tane sayısı ve başakta tane verimi saptanmıştır. Elde edilen verilerin varyans analizleri JMP 5.0. göre bilgisayar istatistik programı kullanılarak yapılmıştır. Farklılıkların önem düzeyi F testine göre, ortalamaların gruplandırması için asgari önemli fark (AÖF) testi kullanılmıştır.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Çizelge 3'te 2009 - 2010 ve 2010 - 2011 yıllarına ait verim değerlerinin (kg/da) varyans analizi sonuçları gösterilmiştir. Çizelge 4 ve 5'de ise Eskişehir koşullarında, 2009 - 2010 ve 2010 - 2011 üretim yıllarında, arpa denemelerine alınan arpa hat ve çeşitlerin birim alan tane verimi, bin tane ağırlığı, başak uzunluğu bitki boyu, başakta tane sayısı ve başakta tane verimine ilişkin ortalama değerler belirtilmiştir.

Çizelge 3. 2009-2010 ve 2010-2011 yıllarına ait verim değerlerinin (kg/da) varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	K.T	K.O	F Oranı	Prob > F
Yıl	1	5327,06	5327,06	0,3872	0,5567
Tekerrür[Yıl]&Random	6	82556	13759,3	2,7157	0,0159
Çeşit	23	380154	16528,4	3,2622**	<.0001
Yıl*Çeşit	23	271521	11805,3	2,33**	0,0014
Hata	138	699198,1	5066,7		
Genel	191	1438757			

Çizelge 4. 2009-2010 üretim döneminde incelenen özelliklere ilişkin ortalama değerler

Çeşit/Hat no	Birim Alan Tane Verimi (kg/da)	Grup	1000 Tane Ağırlığı (g)	Grup	Başak Uzunluğu (cm)	Grup	Bitki Boyu (cm)	Başaktaki Tane Sayısı (adet)	Başak Tane Verimi (g)
1	680.4	ab	52.7	a	7.05	b-e	95.7	19	0.89
2	596.7	b-g	45.7	b-e	8.05	a-b	96.2	22	0.88
3	601.4	b-g	49.7	a-d	7.40	a-d	95.5	19	0.90
4	572.5	e-g	48.6	a-d	8.02	a-b	102.2	19	0.82
Çıldır 02	557.5	f-h	40.0	e	7.12	b-e	88.5	21	0.89
6	697.0	a	49.2	a-d	7.42	a-d	102.0	19	0.84
7	660.7	a-e	47.0	a-d	7.35	a-d	95.5	20	0.83
8	597.3	b-g	49.0	a-d	6.55	c-e	80.2	21	0.87
9	545.4	g-h	50.5	ab	7.60	a-c	93.0	20	0.80
İnce 04	624.8	a-g	49.2	a-d	6.85	b-e	92.5	20	0.84
11	471.4	h	52.0	a	7.22	a-d	88.7	21	0.86
12	612.6	a-g	44.2	c-e	8.45	a	103.7	22	0.86
13	663.1	a-d	48.0	a-d	6.70	c-e	95.5	19	0.89
14	669.6	a-c	47.2	a-d	7.67	a-c	97.5	20	0.85
Kalaycı 97	652.7	a-e	45.7	b-e	6.57	c-e	95.0	21	0.85
16	579.2	d-g	47.0	a-d	6.57	c-e	97.5	19	0.89
17	656.3	a-e	49.7	a-d	6.95	b-e	95.7	20	0.88
18	598.5	b-g	48.2	a-d	5.82	e	96.2	21	0.90
19	587.4	c-g	44.0	d-e	6.40	c-e	101.2	21	0.85
Özdemir 05	635.0	a-f	40.2	e	7.65	a-c	92.5	20	0.89
21	623.4	a-g	44.5	c-e	6.20	d-e	88.7	23	0.83
22	657.0	a-e	50.0	a-c	7.12	b-e	93.0	20	0.85
23	626.9	a-g	48.0	a-d	7.47	a-d	94.7	19	0.86
Tokak 157/37	590.4	c-g	44.5	c-e	6.67	c-e	99.7	22	0.85
Ortalama	614.9		47.2		7.11		95.0	20.3	0.86
CV (%)	9.6		11.4		7.6				
LSD (0,05)	89.1		5.8		1.3				

Çizelge 5. 2010-2011 üretim döneminde incelenen özelliklere ilişkin ortalama değerler

Çeşit/Hat no	Birim Alan Tane Verimi (kg/da)	Grup	1000 Tane Ağırlığı (g)	Grup	Başak Uzunluğu (cm)	Grup	Bitki Boyu (cm)	Grup	Başaktaki Tane Sayısı (adet)	Başak Tane Verimi (g)
1	702.1	ab	44.0	ab	8.0	a-c	108.7	c-e	19	0.84
2	728.6	a	39.7	b-d	7.5	c-f	107.2	c-e	21	0.83
3	521.7	e-g	35.7	d	7.1	c-g	110.2	cd	19	0.87
4	530.1	e-g	43.7	ab	6.4	f-h	114.7	bc	19	0.80
Çıldır 02	494.9	fg	40.5	b-d	8.0	a-c	97.2	ef	21	0.86
6	543.6	d-g	40.2	b-d	7.5	c-f	109.0	c-e	19	0.84
7	664.4	a-c	43.5	ab	6.0	g-h	92.5	f	20	0.89
8	570.5	c-g	37.0	cd	8.0	a-c	123.2	ab	22	0.85
9	599.5	b-f	41.2	a-d	7.9	b-d	107.0	c-e	20	0.89
İnce 04	641.4	a-d	40.7	b-d	10.0	ab	104.5	c-f	20	0.89
11	624.5	a-e	41.2	a-d	9.2	a	107.7	c-e	20	0.91
12	612.0	b-e	43.7	ab	7.9	b-d	108.0	c-e	21	0.85
13	648.3	a-d	42.7	ab	7.2	c-g	111.7	bc	18	0.85
14	627.6	a-e	42.2	a-c	7.0	c-h	115.0	bc	20	0.80
Kalaycı 97	617.7	b-e	42.5	a-c	5.8	h	115.2	bc	21	0.89
16	613.6	b-e	46.7	a	7.3	c-f	129.5	a	19	0.84
17	575.0	c-f	44.2	ab	7.6	c-e	112.5	bc	20	0.85
18	670.9	a-c	43.7	ab	6.6	e-h	109.5	cd	20	0.89
19	652.5	a-d	43.7	ab	7.4	c-f	108.5	c-e	21	0.87
Özdemir 05	549.5	d-g	39.5	b-d	7.2	c-g	106.7	c-e	20	0.88
21	694.1	ab	41.2	a-d	6.8	d-h	106.2	c-e	22	0.87
22	612.5	b-e	43.0	ab	7.9	b-d	98.7	df	20	0.84
23	547.0	d-g	44.5	ab	8.0	b-d	116.2	bc	20	0.89
Tokak 157/37	462.2	g	40.7	b-d	7.4	c-f	114.5	bc	21	0.89
Ortalama	604.3		41.9		7.4		109.7		20.1	0.86
CV (%)	7,7		10,5		8,7		12,8			
LSD (0,05)	109,9		5,5		1,19		11,9			

### Birim Alan Tane Verimi

Arpa hat ve çeşitlerinin birim alan tane verimi birbirinden önemli derecede farklı bulunmuştur (Çizelge 4,5). 2009 - 2010 üretim döneminde ortalama tane verimi 614.9 kg/da olurken, denemede yer alan hatların verimleri 697 kg/da ile 471.4 kg/da arasında gerçekleşmiş ve en yüksek verim 6 numaralı hattan, en düşük verim ise 11 numaralı hattan elde edilmiştir. Tane verimi bakımından 7 hat 652,7 kg/da ile en yüksek tane verimli standart olan Kalaycı 97 çeşidinden daha yüksek verim değerine ulaşmıştır (Çizelge 4).

2010 - 2011 üretim döneminde ortalama tane verimi 604.3 kg/da olurken, denemede yer alan hatların verimleri 728.6 kg/da ile 521.7 kg/da arasında gerçekleşmiş ve en yüksek verim 2 numaralı hattan, en düşük verim ise 3 numaralı hattan elde edilmiştir. Tane verimi bakımından 7 hat 641.4 kg/da ile en yüksek tane verimli standart olan İnce 04 çeşidinden daha yüksek verim değerine ulaşmıştır (Çizelge 5).

### **Bin Tane Ağırlığı**

Başakta tane ağırlığı, tahıllarda tane verimini de bir bakıma temsil eden ve başakta tane sayısı ve tane ağırlığına bağlı olarak oluşan bitkisel bir karakterdir (Kün, 1996). Bu nedenle bir bölgede yürütülen ıslah ve çeşit geliştirme çalışmalarında başakta tane sayısı ve tane ağırlığı değerlerinden oluşan başak verimi özelliğinin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir Sirat ve Sezer (2005).

Bin tane ağırlığı olarak ifade edilen tohum iriliği yıllar arasında büyük ölçüde değişiklik göstermiştir. Pek çok çeşide ait bin tane ağırlıkları birinci deneme yılında ikinci yıla nazaran daha düşük olmuştur.

Hatlar bin tane ağırlığı açısından önemli derecede farklı bulunmuştur (Çizelge 4,5). 2009 - 2010 ekim sezonunda ortalama bin tane ağırlığı 47.2 g olurken, en yüksek bin tane ağırlığı 52.7 g ile 1 numaralı hattan, en düşük bin tane ağırlığı ise 44 g ile 19 numaralı hattan elde edilmiştir. Bin tane ağırlığı bakımından 7 hat 49.2 g ile en yüksek bin tane ağırlığına sahip İnce 04 çeşidinden daha yüksek bin tane ağırlığı değerine ulaşmıştır (Çizelge 4).

2010 - 2011 ekim sezonunda ise ortalama bin tane ağırlığı 41.9 g olurken, en yüksek bin tane ağırlığı 46.7 g ile 16 numaralı hattan, en düşük bin tane ağırlığı ise 35.7 g ile 3 numaralı hattan elde edilmiştir. Bin tane ağırlığı bakımından 11 hat 42.5 g ile en yüksek bin tane ağırlığına sahip Kalaycı 97 çeşidinden daha yüksek bin tane ağırlığı değerine ulaşmıştır (Çizelge 5).

Bin tane ağırlığı arpada önemli bir kalite ve verim unsurudur. Bin tane ağırlığının yüksek olması tanelerin iriliği ve dolgunluğunu, nişastanın fazlalığını bildirir. İyi biralık arpalarda bin tane ağırlığı 36-48 g arasında değişir (Kün, 1988). Ayrıca Atlı ve ark. (1989) maltlık arpada bin tane ağırlığının 40 gramın üzerinde olması gerektiğini bildirmiştir. Denemelerimizdeki hat ve çeşitlerimizin çoğunun bu değerlere ulaştığı görülmektedir.

### **Başak Uzunluğu**

Olgunlaşmış bitkilerde ana sap başağının en alt boğumuyla en üst başakçığın üst ucuna (kılçık hariç) kadar olan uzunluk (cm olarak) ölçülerek belirlenen denemedeki arpa hat ve çeşitlerinin başak uzunluğu birbirinden önemli derecede farklı bulunmuştur (Çizelge 4,5). 2009 - 2010 üretim döneminde ortalama başak uzunluğu 7.1 cm olurken, denemede yer alan hatların başak uzunlukları 8.4 cm ile 5.8 cm arasında gerçekleşmiş ve en yüksek başak uzunluğu değeri 12 numaralı hattan, en düşük değer ise 18 numaralı hattan elde edilmiştir. Başak uzunluğu bakımından 4 hat 7.65 cm ile en yüksek başak uzunluğu değerine sahip Özdemir 05 çeşidinden daha yüksek başak uzunluğu değerine ulaşmıştır (Çizelge 4).

2010-2011 üretim döneminde ortalama başak uzunluğu 7.4 cm olurken, denemede yer alan hatların başak uzunluğu değerleri 9.2 cm ile 6.0 cm arasında gerçekleşmiş ve en yüksek başak uzunluğu 11 numaralı hattan, en düşük uzunluk değeri ise 7 numaralı hattan elde edilmiştir. Başak uzunluğu değeri bakımından 10 cm başak uzunluğuna sahip standart olan İnce 04 çeşidinden daha yüksek verim değerine ulaşan başka bir hat olmamıştır (Çizelge 5).

### **Bitki Boyu**

Bitki boyu bakımından deneme sonuçları incelendiğinde, 2009 - 2010 üretim döneminde yer alan hatların ortalama bitki boyu 95 cm olup, 12 numaralı hattın 103.7 cm ile en yüksek, 8 numaralı hattın 80.2 cm ile en düşük değere sahip olduğu belirlenmiştir. Buna göre, yağışın normal olduğu yıllarda Eskişehir şartlarında arpa bitkisinin boyu uzun ve orta uzun sınıfına girmektedir.

2010- 2011 üretim döneminde ise bitki boyları birinci yıla nazaran daha uzun olmuştur. Bitki boyları bakımından hatlar arasında önemli farklılıklar çıkmış olup denemede yer alan hatların ortalama bitki boyu 109.7 cm, 16 numaralı hattın 129.5 cm ile en yüksek, 7 numaralı hattın 92.5 cm ile en düşük değere sahip olduğu tespit edilmiştir.

### **Başaktaki Tane Sayısı**

Tahıllarda, birim alandaki fertil başak sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane verimi gibi faktörler birim alan tane verimine doğrudan etkili olup, bitki sıklığına göre değişen değerlerdir Kaydan ve Geçit (2005).

Denemede kullanılan çeşit ve hatlar arasında başaktaki tane sayısı farklılıklarının her iki yılda istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir. Bunun sebebi incelenen hat ve çeşitlerin tamamının iki sıralı olmasıdır. 2009 - 2010 üretim döneminde çeşit ve hatların başaktaki tane sayıları 19 ile 23 tane/başak arasında değişmektedir. Denemede en yüksek başaktaki tane sayısı 21 numaralı hatta 23 tane/başak ve en düşük başaktaki tane sayısı 1,3,4,6,13,16 ve 23 numaralı hatlarda 19 tane/başak elde edilmiştir. Deneme ortalaması olarak 20.3 tane/başak belirlenmiştir (Çizelge 4).

2010 - 2011 üretim döneminde ise çeşit ve hatların başaktaki tane sayıları 18 ile 22 tane/başak arasında değişmiştir. En yüksek başaktaki tane sayısı 8 ve 21 numaralı hatlarda 22 tane/başak, en düşük başaktaki tane sayısı ise 13 numaralı hatta 18 tane/başak olarak bulunmuştur. Deneme ortalaması 20.1 tane/başak tespit edilmiştir (Çizelge 5).

### **Başaktaki Tane Verimi**

Denemede kullanılan çeşit ve hatlar arasında başaktaki tane verimi farklılıklarının her iki yılda da istatistiki olarak önemsiz olmuştur. 2009 - 2010 üretim döneminde çeşit ve hatların başaktaki tane verimi 0.80 ile 0.90 g arasında değişmektedir. En yüksek başaktaki tane verimi 3 ve 18 numaralı hatlarda 0.90 g, en düşük başaktaki tane verimi 9 numaralı hatta 0.80 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 4).

2010 - 2011 üretim döneminde çeşit ve hatların başaktaki tane verimleri 0.80 ile 0.91 g arasında değişmiştir. Başaktaki tane verimi değeri en yüksek 11 numaralı hatta 0.91 g en düşük ise 4 ve 14 numaralı hatlarda 0.80 g olarak tespit edilmiştir (Çizelge 5).

Değerlendirmelerimiz sonucu ; Eskişehir ekolojik koşullarına uygun ümitvar arpa hatlarının belirlenmesi üzerine yürütülen bu araştırmada tane verimi ve bazı kalite kriterlerine göre 2009 - 2010 yılı için 1,6,11,12 numaralı hatlar, 2010 - 2011 yılı için 2,11,16 numaralı hatlar her iki yılda ise 11 numaralı hat ümitvar bulunmuştur. Standart çeşitlerden ise İnce 04 çeşidinin ön plana çıktığı görülmektedir.



**KAYNAKLAR**

- Anonim,2009-1.<http://www.ezo.org.tr/TarimVeHayvancilik.aspx>
- Anonim,2009-2. <http://www.eskisehirtarim.gov.tr>
- Anonim,2012. Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü İklim Kayıtları. Eskişehir.
- Anonim,2012.<http://faostat.fao.org>
- Sarı,N ve Ark.(2009). Menemen Ekolojik Koşullarına Uygun İleri Arpa Hat ve Çeşitlerinin Belirlenmesi. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi Cilt 19, Sayı 1, 22-31.
- Kün,E.1988. Serin İklim Tahılları. İkinci Baskı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Yayın No:1032, Ders Kitabı:299, Ankara.
- Atlı, A.,Koçak, N.,Köksel, H. ve Tuncer,T. (1989). Yemlik ve maltlık arpada kalite kriterleri ve arpa ıslah programlarında kalite değerlendirmesi. Arpa Malt Semineri, Konya.s.23-37
- Kaydan,D.,Geçit H.H.(2005). Arpada Ekim Yöntemleri ve Ekim Sıklıklarının Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.),2005, 15(1): 43-52
- Kün, E., 1996. Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları). Üçüncü Baskı, Ank. Üniv. Zir. Fak. Yay. Yayın No.: 1451, Ders Kitabı: 431, Ankara.
- Sirat,A.ve Sezer,İ.(2005). Samsun Ekolojik Koşullarına Uygun Arpa (*Hordeum vulgare* L.)Çeşitlerinin Belirlenmesi. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 2005,20(3):72-81 J. of Fac. of Agric., OMU, 2005,20(3):72-81

## HİDROPONİK YEŞİL ARPA (*Hordeum vulgare* L. conv. *distichon*) ÜRETİMİNDE BAZI GELİŞİM PARAMETRELERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMA

Muhammet Karasahin

Karabük Üniversitesi, Eskipazar MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Karabük  
[mkarasahin@karabuk.edu.tr](mailto:mkarasahin@karabuk.edu.tr)

### ÖZET

Bu araştırma, hidroponik yeşil arpa üretiminde en uygun bazı gelişim parametrelerini belirlemek için 01.10.2012 ile 28.02.2013 tarihleri arasında, Eskipazar Meslek Yüksekokulunda yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak Larende iki sıralı arpa (*Hordeum vulgare* L. conv. *distichon*) çeşidi kullanılmıştır. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çalışmada, ön ıslatma süresi (kontrol, 6, 12 ve 24 h), tohum yoğunluğu (7.0, 8.7, 10.4 ve 13.0 kg m<sup>-2</sup>), sıcaklık (18, 22 ve 24 °C), sulama süresi ve sıklığı (5 sn 15 dk<sup>-1</sup>, 10 sn 30 dk<sup>-1</sup>, 20 sn 60 dk<sup>-1</sup>, 40 sn 120 dk<sup>-1</sup>, 80 sn 120 dk<sup>-1</sup>, 120 sn 120 dk<sup>-1</sup>) ile ışıklandırma süresi ve rengi (beyaz, mor ve sarı – 24 h ile beyaz – 16 h ve beyaz – 20 h) uygulamalarının yeşil yem, kuru madde ve ham protein oranı ile bitki boyu üzerine etkileri araştırılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre en yüksek yeşil yem oranı (4.57), 8.7 kg m<sup>-2</sup> tohum yoğunluğu, 40 sn 120 dk<sup>-1</sup> sulama süresi ve sıklığı, 24 h - Beyaz ışıklandırma süresi ve rengi uygulamalarından elde edilmiştir. Ön ıslatma ve sıcaklık uygulamaları yeşil yem oranı üzerine istatistiki olarak etkili olmamıştır. En yüksek kuru madde oranı değerleri 24 h ön ıslatma süresi, 10.4 ve 13.0 kg m<sup>-2</sup> tohum yoğunluğu ile 5 sn 15 dk<sup>-1</sup> sulama süresi ve sıklığı uygulamalarından elde edilmiştir (sırasıyla 14.8, 16.8 - 17.7 ve 16.8). En yüksek ham protein oranı değerlerine ise 5 sn 15 dk<sup>-1</sup> sulama süresi ve sıklığı ile 16 h - Beyaz ve 20 h – Beyaz ışıklandırma süresi ve rengi uygulamalarından ulaşılmıştır (sırasıyla 18.0 ve 19.5 - 19.2).

En yüksek yeşil yem, kuru madde ve protein oranı değerleri elde etmek için 24 h ön ıslatma süresi, 7 - 10.4 kg m<sup>-2</sup> tohum yoğunlukları, 22 – 24 °C sıcaklık, 20 sn 60 dk<sup>-1</sup>, 40 sn 120 dk<sup>-1</sup> sulama süresi ve sıklıkları ile 16 - 24 h – Beyaz ışıklandırma süresi ve rengi uygulamaları tavsiye edilebilir niteliktedir.

**Anahtar Kelimeler:** Hidroponik, yeşil yem, çimlenme ve gelişme parametreleri.

### RESEARCH ON THE SOME GROWTH PARAMETERS IN HYDROPONIC GREEN BARLEY (*Hordeum vulgare* L. conv. *distichon*) PRODUCTION

#### ABSTRACT

This research was conducted to determine of the most suitable some growth parameters in hydroponic green barley production at The Eskipazar Vocational School in between October 1, 2010 and February 28, 2013. As a material for the study used Larende two-rowed barley (*Hordeum vulgare* L. conv. *distichon*) cultivar. The research was conducted as a randomized complete block design with three replications. In the study, the effects of pre-soaking time

(control, 6, 12 and 24 h), grain density (7.0, 8.7, 10.4 and 13.0 kg m<sup>-2</sup>), temperature (18, 22 and 24 ° C), irrigation time and frequency (5 sec 15 min<sup>-1</sup>, 10 sec 30 min<sup>-1</sup>, 20 sec 60 min<sup>-1</sup>, 40 sec 120 min<sup>-1</sup>, 80 sec 120 min<sup>-1</sup>, 120 sec 120 min<sup>-1</sup>) with lightening time and color (white, violet and yellow – 24 h, white – 16 h and white – 20 h) applications on green fodder rate, dry matter and crude protein percentage and plant height were investigated.

According to the results of research, the highest green fodder ratio (4.57) were obtained from 8.7 kg m<sup>-2</sup> grain density, 40 sec 120 min<sup>-1</sup> irrigation time and frequency, 24 h - White lightening time and color applications. Pre-soaking and temperature applications were not significant on the green fodder ratio. The highest values of dry matter percentage were obtained from 24 h pre-soaking time, 10.4, and 13.0 kg m<sup>-2</sup> grain density, 5 sec 15 min<sup>-1</sup> irrigation frequency and time applications (respectively 14.8, 16.8 - 17.7 and 16.8). The highest values of crude protein percentage were obtained from 5 sec -15 min<sup>-1</sup> irrigation frequency and time, 16 h – White and 20 h - White lightening time and color applications (respectively 18.0 and 19.5 - 19.2).

24 h pre-soaking time, 7 - 10.4 kg m<sup>-2</sup> grain densities, 22 - 24 ° C temperature, 20 sec 60 min<sup>-1</sup>, 40 sec 120 min<sup>-1</sup> irrigation frequency and time, 16 - 24 h - White lightening time and color applications could be recommend to obtain the highest values of green fodder ratio, dry matter and protein percentages.

**Keywords:** Hydroponics, green fodder, germination and growth parameters.

## GİRİŞ

Hayvansal proteinler içerdikleri amino asitlerden dolayı insanın büyüme, gelişme ve sağlıklı kalabilmesinde önemli rol oynadığı gibi beyin fonksiyonlarının gelişmesinde de etkilidir. Ülkemizde kişi başı günlük protein tüketiminin % 73'ü bitkisel gıdalardan sağlanırken gelişmiş ülkelerde bu orana yakın miktarı hayvansal proteinler oluşturmaktadır. Bu dengesiz beslenmenin asıl nedeni hayvansal gıdaların pahalı oluşudur. Hayvancılıkta üretim maliyetlerini azaltmanın yolu giderlerin % 65'ini oluşturan yem maliyetlerini aşağı çekmekten geçer. Hayvan beslemede kaba yemler maliyetleri azaltmada tavsiye edilmektedir. Yeşil yemlerin silaj yapımında oluşan kayıplar % 25-30'lara ulaşabildiği gibi önemli oranda da besin madde kayıpları ortaya çıkmaktadır (Kutlu ve ark., 2003). Tahminlere göre dünya nüfusu 2025 yılında 8 milyar, 2050 yılında ise 9 milyara ulaşacaktır. Bu artan nüfusun gıda ihtiyacını karşılayabilmek için üretimde % 50 artış göstermelidir. Tarım alanlarında artış olamayacağına göre verimi artırma zorunluluğu vardır (Seaman and Bricklebank, 2011). Daha çok tarım alanlarının sulamaya açılması ile bu artış sağlanabilir ancak su kaynaklarının azalması ve hızlı büyüme nedeniyle su kalitesinin bozulması tatlı su kaynaklarının en büyük kullanıcısı olan tarımda (% 70) su kullanımını kısıtlama yoluna gidilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu zorunluluk suyun daha verimli ve etkin kullanıldığı hidroponik üretim tekniklerini ön plana çıkarmaktadır. Bu sistemde tarlada yapılan üretimde kullanılan suyun sadece % 3-5'i ile aynı miktarda üretim yapılabilir. Hidroponik ortamda 130 m<sup>2</sup> alanda bir yılda elde edilen yeşil yem üretimi için 120 ha tarlaya ihtiyaç duyulmaktadır. Yüksek yeşil yem verimi, daha zengin lif, protein, vitamin ve mineral içeriği, tam yıl üretim imkanı, suyun daha etkin ve verimli kullanımı, içerisindeki çim suyunun hayvanların performanslarında iyileşme sağlanması, tanelerin sindirilebilirliğini artırması gibi özellikleri hidroponik üretimin dünya genelinde yaygınlaşmasını sağlamaktadır (Marsico ve ark., 2009; Micera ve ark., 2009; Dung ve ark, 2010; Al-Karaki and Al-Hashimi, 2012).

Hidroponik yeşil yem üretim sistemi; tahıl tanelerinin çimlenme ve büyümeleri için gerekli olan nem, ısı, ışık vb. şartların topraksız ortamda sağlanmasından ibarettir. Taneler çimlendikten sonra kökler birbirine geçerek halı görünümünü almakta 6-8 gün içerisinde yeşil aksam 20-25 cm boya ulaşmakta ve 6-10 kat yeşil yem elde edilebilmektedir. Arpa, yulaf, buğday ve mısır gibi tahıl taneleri bu üretimde kullanılabilenler ise de en yaygın kullanılan arpa taneleridir (Sneath and McIntosh, 2003). Hidroponik üretimde verim ve kalite; sistem yönetimi, kullanılan tohum çeşidi ve kalitesi, su kalitesi ve pH, sulama süresi ve sıklığı, ön ıslatma süresi, bitki besi elementi varlığı, sıcaklık, nem oranı, ışık yoğunluğu ve pozisyonu, tohum yoğunluğu ve yetiştirme süresi gibi özelliklerden etkilenmektedir (Sneath and McIntosh, 2003; Dung ve ark., 2010; Fazaeli ve ark., 2012).

Hidroponik yeşil yem üretiminde bazı zorluklar mevcuttur. İyi yönetilmeyen yetiştirme ortamında küflenme başlıca sorunlardandır. Küflü yeşil yemler hayvanların performansını düşürmekte hatta ölümlerle bile sonuçlanmaktadır (Myers, 1974). Ortamın iklimlendirilmesi için sürekli enerji kullanımı vardır. Besin değerini ölçme açısından yalnızca yeşil yem ağırlığı değil kuru madde verimi, enerji ve protein değerleri de dikkate alınmalıdır. Dung ve ark. (2010) orijinal tanenin kuru madde miktarı ile elde edilen yeşil yemin kuru madde miktarı kıyaslandığında kuru madde miktarına artışa dair her hangi bir kayda rastlamadıklarını belirtmişlerdir. Bazı araştırmalarda % 12'lere ulaşan kuru madde kaybı olurken bazı araştırmalarda kayıp olmamıştır. Hayvan gelişimi ve performansında protein hayati rol oynamaktadır. Bu sebeple yemde bulunan protein miktarı yemin değerini belirlemede çok önem arz eder. Hidroponik yeşil yem üretiminde özellikle vitamin E, beta-karoten, biotin ve serbest folik asit miktarında önemli artışlar elde edilmiştir (Sneath and McIntosh, 2003; Dung ve ark., 2010; Fazaeli ve ark., 2012).

Hidroponik yeşil yem üretimi üzerine yapılan maliyet analizlerinin bazıları sistemi ekonomik bazıları ise yüksek maliyetli göstermektedir. Sadece yeşil yem veriminin dikkate alındığı araştırmalarda bu sistem ekonomik olurken, kuru madde verimine yönelik yapılan analizlerde ise sistemin ekonomik olmadığı anlaşılmaktadır. Yeşil yem, kuru madde ve protein verimlerinin yanında, vitamin içeriği, enerji ve işçilik giderleri, yatırım maliyetleri, faiz ve amortisman giderleri, işletme büyüklükleri, arazi ve su imkanları, iklim, hayvan performansı, döl tutma oranı ve nihai ürün kalitesi gibi etkilerin göz önüne alınarak yapıldığı maliyet analizlerine göre hidroponik yeşil yem üretimine karar verilmelidir.

Bu araştırma, hidroponik ortamda yetiştirilen arpa için en uygun bazı gelişim parametrelerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, Karabük Üniversitesi Eskipazar Meslek Yüksekokulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü hidroponik yeşil yem üretim odasında 01.10.2012 ile 28.02.2013 tarihleri arasında yürütülmüştür. Oda eni ve boyu 3 m yüksekliği ise 2.1 m dir. Çimlendirme kabı olarak 40 cm eninde 190 cm boyunda ve 5cm derinliğindeki temas yüzeyi PVC kaplanmış galvaniz tavalardan kullanılmıştır. Sulama sisteminde su kaynağı olarak şehir şebekesinden yararlanılmıştır. Bilgisayar yazılımı ile programlanabilen sisteme akuple elektro valf ile sulama zamanı ve miktarı ayarlanmıştır. Sulama üstten 6 adet 60 lt h<sup>-1</sup> debili nozullar ile spreyci şeklinde yapılmıştır. Her tavaya fazla suyun drenajı için deşarj borusu bağlanmıştır. Araştırmada materyal olarak iki sıralı arpa (*Hordeum vulgare* L. conv. *Distichon*) Larende çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada; ön ıslatma süresi (kontrol (ön ıslatmasız), 6, 12 ve 24 h), tohum yoğunluğu (7.0, 8.7, 10.4 ve 13.0 kg m<sup>-2</sup>), sıcaklık (18, 22 ve 24 °C), sulama süresi ve sıklığı (5 sn 15 dk<sup>-1</sup>, 10 sn 30 dk<sup>-1</sup>, 20 sn 60 dk<sup>-1</sup>, 40 sn 120 dk<sup>-1</sup>, 80 sn 120 dk<sup>-1</sup>, 120 sn 120 dk<sup>-1</sup>) ile ışıklandırma süresi ve rengi (beyaz, mor ve sarı – 24 h ile beyaz – 16 h ve beyaz – 20 h)

uygulamaları yapılarak yeşil yem, kuru madde ve ham protein oranları ile bitki boyu üzerine etkileri incelenmiştir. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Sterilizasyon için arpa taneleri tüm uygulamalarda 10 dakika % 10'luk sodyum hipoklorit çözeltisinde bekletilmiş, her hasattan sonra tavalar tazyikli su ile yıkanmıştır. Normalde ön ıslatma süresi olarak 24 h, tohum yoğunluğu olarak  $8.7 \text{ kg m}^{-2}$ , yetiştirme süresi olarak 6 gün, ortam sıcaklığı olarak  $22^\circ \text{C}$ , ışıklandırma süresi ve rengi olarak 24 h - beyaz ışık, sulama süresi ve sıklığı olarak 40 sn  $120 \text{ dk}^{-1}$  uygulanmış, ışık kaynağı olarak çiftli 4 adet 40 W'lık floranslar, temiz hava kaynağı olarak sulama istemi ile aynı anda devreye giren  $1250 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$  debili salyangoz fan kullanılmış her uygulamada yalnız araştırılan parametreler değiştirilmiştir.

Araştırmada incelenen özellikler ve yöntemleri:

**Yeşil yem oranı:** Hasat edilen yeşil yem 1 h dışarıda bekletildikten sonra hassas terazide tartılarak tohum miktarına bölünmüştür.

**Bitki boyu (mm):** Hasatta bitki boyu metre ile ölçülerek tespit edilmiştir.

**Kuru madde oranı (%):** Yeşil yem ağırlığı tartıldıktan sonra 1'er kg örnekler alınarak  $70^\circ \text{C}$  altında etüvde sabit ağırlığa ulaşmaya kadar bekletilerek hassas terazide tartılmıştır. Elde edilen değerler yeşil yem ağırlığına oranlanmıştır.

**Ham protein oranı (%):** Kuru madde oranı tespit edilen örneklerin ham protein analizleri Kjeldahl yöntemine göre laboratuvarında yapılmıştır.

Elde edilen bulgular varyans analizine tabi tutularak F testi yapılmak suretiyle farklılıkları tespit edilen işlemlerin ortalama değerleri "LSD" önem testine göre gruplandırılmıştır (MSTAT-C, 1980).

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

**Yeşil Yem Tohum<sup>-1</sup> Oranı:** Ön ıslatma ve sıcaklık uygulamalarının yeşil yem verimi üzerine etkileri istatistiki olarak önemli olmazken tohum yoğunluğu, sulama süresi ve sıklığı ile ışıklandırma süresi ve rengi uygulamaları istatistiki olarak önemli olmuştur (sırasıyla  $P < 0.01$ ,  $P < 0.01$  ve  $P < 0.05$ ). En yüksek yeşil yem oranı (4.57),  $8.7 \text{ kg m}^{-2}$  tohum yoğunluğu, 40 sn  $120 \text{ dk}^{-1}$  sulama süresi ve sıklığı ile 24 – Beyaz ışıklandırma süresi ve rengi uygulamalarından elde edilmiştir (Tablo 1).

**Kuru Madde Oranı (%):** Sıcaklık ile ışıklandırma süresi ve rengi uygulamalarının kuru madde oranı üzerine etkileri istatistiki olarak önemli olmazken ön ıslatma süresi ( $P < 0.01$ ), tohum yoğunluğu ( $P < 0.05$ ) ile sulama süresi ve sıklığı uygulamaları ( $P < 0.05$ ) istatistiki olarak önemli olmuştur (Tablo 1). En yüksek kuru madde oranı değerleri 24 h ön ıslatma süresi,  $10.4$  ve  $13.0 \text{ kg m}^{-2}$  tohum yoğunluğu ile 5 sn  $15 \text{ dk}^{-1}$  sulama süresi ve sıklığı uygulamalarından elde edilmiştir (sırasıyla 14.8, 16.8 - 17.7 ve 16.8). Hidroponik ortamda yeşil yem üretiminde çimlenmeyle birlikte metabolik aktivite ve solunum sonucu kuru madde kaybı olmakta çimlenmenin 3. gününde kloroplast oluşumu ile birlikte fotosentez başlamakta ancak 6. günde hasata kadar fotosentezle elde edilen kuru madde miktarı kayıpları karşılayamamaktadır (Dung ve ark., 2010).

**Ham Protein Oranı (%):** Ön ıslatma süresi, tohum yoğunluğu ve sıcaklık uygulamalarının ham protein oranı üzerine etkileri istatistiki olarak önemli olmazken sulama süresi ve sıklığı ( $P < 0.01$ ) ile ışıklandırma süresi ve rengi uygulamaları ( $P < 0.05$ ) istatistiki olarak önemli olmuştur (Tablo 1). En yüksek ham protein oranı değerleri 5 sn  $15 \text{ dk}^{-1}$  sulama süresi ve sıklığı ile 16 h - Beyaz ve 20 h – Beyaz ışıklandırma süresi ve rengi uygulamalarından elde edilmiştir (sırasıyla 18.0 ve 19.5 - 19.2). Uygulamalarda kullanılan Larende çeşidi tohumlarda ham protein oranı % 13.5 dur. Araştırmada elde edilen protein değerlerinin yüksek olması arpa filizlerinin fotosentez yapmasından ileri gelmektedir (Özkan, 2012). Sneath and

McIntosh (2003) protein miktarındaki artışın kuru madde kaybından kaynaklandığını belirtmişlerdir.

**Bitki Boyu (mm):** Yapılan tüm uygulamalar; ön ıslatma süresi ( $P < 0.01$ ), tohum yoğunluğu ( $P < 0.05$ ), sıcaklık ( $P < 0.01$ ), sulama süresi ve sıklığı ( $P < 0.01$ ), ile ışıklandırma süresi ve rengi ( $P < 0.05$ ) bitki boyu değerleri üzerine istatistiki olarak önemli olmuştur (Tablo 1). En yüksek bitki boyu değerleri kontrol ön ıslatmasız,  $10.4 \text{ kg m}^{-2}$  tohum yoğunluğu,  $24 \text{ }^\circ\text{C}$  sıcaklık,  $80 \text{ sn } 120 \text{ dk}^{-1}$  sulama süresi ve sıklığı ile 24 – Sarı ışıklandırma süresi ve rengi uygulamalarından elde edilmiştir (sırasıyla 20.7, 21.3, 22.3, 22.0 ve 21.0).

**Tablo 1.** Hidroponik yeşil arpa üretiminde farklı uygulamaların bazı gelişim parametreleri üzerine etkisi.

Uygulamalar		Yeşil Yem Tohum <sup>-1</sup> Oranı	Kuru Madde Oranı (%)	Ham Protein Oranı (%)	Bitki Boyu (mm)
Ön İslatma (h)	Kontrol	4.37	13.3 b	18.8	20.7 a
	6	4.29	13.0 b	19.9	19.3 b
	12	4.63	13.3 b	19.3	19.3 b
	24	4.57	14.8 a	17.5	19.3 b
	LSD		1.31 **		0.87 **
Tohum Yoğunluğu ( $\text{kg m}^{-2}$ )	7.0	4.07 b	16.3 ab	16.5	19.3 b
	8.7	4.57 a	14.8 b	17.5	19.3 b
	10.4	3.94 b	16.8 a	18.2	21.3 a
	13.0	3.77 b	17.7 a	17.3	20.0 b
	LSD	0.38 **	1.47 *		1.29 *
Sıcaklık ( $^\circ\text{C}$ )	18	4.31	14.7	18.3	18.0 c
	22	4.57	14.8	17.5	19.3 b
	24	4.61	15.0	18.6	22.3 a
	LSD				1.25 **
	Sulama Süresi ve Sıklığı (sn dakika <sup>-1</sup> )	5 15 <sup>-1</sup>	4.11 c	16.8 a	17.1 abc
10 30 <sup>-1</sup>		4.22 bc	15.2 bc	16.5 c	20.7 b
20 60 <sup>-1</sup>		4.49 ab	15.1 bc	18.0 a	21.3 ab
40 120 <sup>-1</sup>		4.57 a	14.8 c	17.5 ab	19.3 c
80 120 <sup>-1</sup>		4.46 ab	15.3 bc	17.1 abc	22.0 a
120 120 <sup>-1</sup>		4.36 abc	16.2 ab	16.5 bc	19.3 c
LSD	0.27 *	1.19 *	1.02 **	1.24 **	
Işıklanma Süresi ve Rengi (h)	24 - Beyaz	4.57 a	14.8	17.5 bc	19.3 c
	24 - Mor	4.05 bc	15.5	19.0 ab	20.7 ab
	24 - Sarı	3.91 c	16.8	17.2 c	21.0 a
	16 - Beyaz	3.96 bc	15.5	19.5 a	19.7 bc
	20 - Beyaz	4.31 ab	14.3	19.2 a	20.7 ab
LSD	0.39 **		1.56 *	1.06 *	

\* ;  $P < 0.05$ , \*\* ;  $P < 0.01$

Benzer konularda daha önce yapılan araştırmaların bir kısmında elde edilen yeşil yem oranı bizim bulgularımızla örtüşürken (El-Deeba ve ark., 2009; Fazaeli ve ark., 2012) bazıları daha yüksek (Al-Karaki and Al-Hashimi, 2012; Özkan, 2012 ) bazıları ise daha düşük değerler (Dung ve ark., 2010) elde etmişlerdir. Aynı konularda farklı sonuçların elde edilmesi; tohum çeşit ve kalitesi, su kalitesi ve pH, sulama süresi ve sıklığı, ön ıslatma süresi, bitki besi elementi varlığı, sıcaklık, nem oranı, ışık yoğunluğu ve pozisyonu, tohum yoğunluğu ve yetiştirme süresi gibi uygulamaların benzerliği ve farklılığından kaynaklanmaktadır (Sneath and McIntosh, 2003; Dung ve ark., 2010; Fazaeli ve ark., 2012)

En yüksek yeşil yem, kuru madde ve protein oranı değerleri elde etmek için 24 h ön ıslatma süresi,  $7 - 10.4 \text{ kg m}^{-2}$  tohum yoğunlukları,  $22 - 24 \text{ }^\circ\text{C}$  sıcaklık,  $20 \text{ sn } 60 \text{ dk}^{-1}$ ,  $40 \text{ sn } 120 \text{ dk}^{-1}$  sulama süresi ve sıklıkları ile 16 - 24 h – Beyaz ışıklandırma süresi ve rengi uygulamaları tavsiye edilebilir niteliktedir.



## KAYNAKLAR

- Al-Karaki, G. and M. Al-Hashimi. 2012. Green fodder production and water use efficiency of some forage crops under hydroponic conditions. *ISRN Agronomy*. 10: 1-5.
- Dung, D.D., I.R. Godwin and J.V. Nolan. 2010. Nutrient content and in sacco digestibility of barley grain and sprouted barley. *J. Animal and Veterinary Adv.* 9(19): 2485-2492.
- El-Deeba, M.M., M.N. El-Awady, M.M. Hegazi, F.A. Abdel-Azeem and M.M. El-Bourdiny. 2009. Engineering factors affecting hydroponics grass-fodder production. *Agric. Eng. And Variables of the Present Epoch*. 1647-1666.
- Fazaeli, H., H.A. Golmohammadi, S.N. Tabatabayee and M. Asgari-Tabrizi. 2012. Productivity and nutritive value of barley green fodder yield in hydroponic system. *World Applied Sci. J.* 16(4): 531-539.
- Marsico, G., E. Micera, S. Dimatteo, F. Minuti, A. Vicenti and A. Zarrilli. 2009. Evaluation of animal welfare and milk production of goat fed on diet containing hydroponically germinating seeds. *Ital. J. Anim. Sci.* 8(2): 625-627.
- MERINO-NZ 2011. An analysis of the practical and commercial opportunity in hydroponic fodder production. <http://www.agmardt.org.nz/downloads/AIG%20%28Grant%201122%29%20Merino%20NZ%20-%20Hydroponic%20Fodder%20Production.pdf>, (Accessed July 5, 2013)
- Micera, E., M. Ragni, F. Minuti, G. Rubino, G. Marsico and A. Zarrilli. 2009. Improvement of sheep welfare and milk production fed on diet containing hydroponically germinating seeds. *Ital. J. Anim. Sci.* 8(2): 634-636.
- Mstat-C (1980). Mstat user's guides statistics (Version 5 ed). Michigan State University, Michigan, USA.
- Myers, J.R. 1974. Feeding Livestock From The Hydroponic Garden. M. Sci. dissertation, Arizona State University.
- Kutlu, H.R., A. Gül ve M. Görgülü. 2003. Türkiye hayvancılığı; hedef 2023, sorunlar, çözüm yolları ve politika arayışları. <http://www.zootekni.org.tr/upload/File/Hayvanclk%20Rapor-Sonhali.pdf>, (1.7.2013)
- Özkan, P. 2012. Taze Yeşil Yem Üretiminde Arpanın Çimlenme Performansının Arttırılması Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Yayınlanmamış. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Seaman, C. And N. Bricklebank. 2011. Soil-free farming. <http://www.soci.org/Chemistry-and-Industry/CnI-Data/2011/6/Soil-free-farming>, (Accessed June 15, 2013)
- Sneath, R. And F. McIntosh. 2003. Review of hydroponic fodder production for beef cattle. <http://www.qcl.farmonline.com.au/files/48/20/01/000012048/Hydroponicfodder.pdf>, (Accessed June 1, 2013)

## ÇELTİK (*Oryza sativa* L.) KALİTE KRİTERLERİNE TRİNEXEPAC-ETHYL BİTKİ BÜYÜME DÜZENLEYİCİSİ VE EKİM SIKLIĞININ ETKİLERİ

Rasim Ünan<sup>1\*</sup>, İsmail Sezer<sup>2</sup>, Mevlüt Şahin<sup>3</sup>

<sup>(1)</sup>Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Edirne.

<sup>(2)</sup> Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun

<sup>(3)</sup>Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara

\* [rasimunan@hotmail.com](mailto:rasimunan@hotmail.com)

### Özet

Bu çalışma, ekim sıklığı ile kombine edilen ve Trinexapac-Ethyl (TE) bitki büyüme düzenleyicisi dozlarının çeltikte bazı fiziksel kalite kriterleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırma, Samsun ekolojik koşulları altında, 2009 ve 2010 yıllarında olmak üzere iki yıl sürdürülmüştür. Çalışmada, iki farklı çeltik çeşidi (Karadeniz, Osmancık-97), üç farklı ekim sıklığı (400-500-600 tohum m<sup>-2</sup>) ve dört farklı Trinexapac-Ethyl (TE) dozları (kontrol-10-20-30 g da<sup>-1</sup>) uygulanmış olup, deneme “Tesadüf Blokları Deneme Desenine” göre, faktöriyel düzenlemede, üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Araştırma sonuçlarına göre, bin tane ağırlığı ve pirinç randımanı TE dozlarından önemli derecede etkilenirken, ekim sıklığından etkilenmemiştir; tane uzunluğu ve tane eni TE dozları ve ekim sıklıklarının her ikisinden de etkilenmemiştir. Çeşitler arasında incelenen kalite kriterleri açısından çok önemli farklılıklar bulunmuştur. Pirinç randımanı ile bin tane ağırlığı, tane eni ve tane uzunluğu arasında olumsuz korelasyon tespit edilmiştir.

Sonuçta TE uygulama dozları, bin tane ağırlığını olumsuz yönde etkilerken, pirinç randımanına olumlu yönde etki yapmıştır. Osmancık-97 çeşidinde Karadeniz çeşidinden daha yüksek kırıksız tane randımanı ölçülürken, daha düşük bin tane ağırlığı ölçülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Çeltik (*Oryza Sativa* L.), Ekim Sıklığı, Trinexapac-Ethyl, Kalite, Randıman, Bin Tane Ağırlığı, Tane Eni, Tane Uzunluğu.

### ABSTRACT

## THE EFFECTS OF TRINEXAPAC-ETHYL DOSES AND SOWING DENSITIES ON QUALITY CHARACTERISTICS OF RICE (*Oryza sativa* L.) BREEDS

The aim of this study is to determine the effects of Trinexapac-Ethyl, one of the plant growth regulators, and sowing density on some physical quality characteristics of two local rice breeds (Osmancık-97 ve Karadeniz), This study was conducted in 2009 and 2010 for two years on the experimental field of the Black Sea Agricultural Research Institute located in Samsun-Turkey. Two different rice varieties (Osmancık-97 and Karadeniz), three different sowing densities (400-500-600 seeds m<sup>-2</sup>) and four different doses of Trinexapac-Ethyl (control-10-20-30 g ai) were applied and the project was designed as randomised block design with three replicates.

According to the results of two years of research; Trinexapac-Ethyl has a significant impact on 1000 grain weight and milling yield but non-significant impact on grain length, grain width. Sowing densities has non-significant impact on any observed character. There was significant difference with breeds in terms of quality characteristics. It was evaluated that a significant correlation between milling yield and grain length-width.

As a result, Trinexapac-Ethyl applications were evaluated as a positive affect on milling yield but a negative affect on 1000 grain weight. Karadeniz has higher 1000 grain weight but fewer milling yield from Osmancık-97.

**Key Word:** Grain, milling yield, quality, rice (*Oryza sativa* L.), sowing density, trinexapac-ethyl.

### Giriş

Çeltikte kalite kriterlerini net olarak ortaya koymak karmaşık bir husustur, çünkü kıtalara, ülkelere, üreticilere, tüketicilere, değirmenciye, satıcıya hatta ıslahçıya göre değişmektedir. Kuzey Avrupa ülkeleri (Almanya, Kuzey Fransa, Hollanda, Belçika, Lüksemburg vs.) indika tipi pirinçleri tercih ederken, Güney Avrupa ülkeleri (İtalya, Güney Fransa, İspanya) orta irilikte Japonika tiplerini tercih etmektedir. Uzak doğu ülkeleri pişince lapalaşan (glutinous rice), indika tipi çok uzun taneli pirinçleri tercih ederken, ABD iri taneli, orta dereceli jelanizasyon sıcaklığına sahip çeşitleri tercih etmektedir. Kuzey Afrika ülkeleri ince uzun taneli pirinçleri tüketmektedir (Kaosa-ard ve Juliano, 1992). Bangladeş gibi ülkeler parboling işleminden geçmiş pirinçleri satın almaktadır. Yapılan araştırmalar yemeklik pirinç seçiminde gelir seviyelerinin etkili olduğunu göstermekte, yüksek gelir seviyesindekilerin kaliteli çeşitlere daha fazla para ödeyebileceğini gösterirken, düşük gelir seviyesindekiler amiloz içeriği daha yüksek çeşitleri tercih ettiklerini göstermiştir (Abansi ve ark., 1992). Türkiye’de tüketiciler, iri camısı taneli, pişince lapalaşmayan, gösterişli japonika tiplerini tercih etmektedirler.

Kalite anlayışı üretici için, kolay pazarlanabilen, verimli, randımanı yüksek, hastalıklara dayanıklı, yatmayan çeşitlerdir. Değirmenciler için kalite kavramında pirinç randımanı ön plana çıkmaktadır, satıcılar için iri taneli camısı yapıda kırıksız pirinçler kaliteli olarak görülmektedir. Bundan dolayı kaliteli çeltik denildiğinde, pirinç randımanı, tane büyüklüğü, tane şekli-görünüşü ve pişme özellikleri akla gelmektedir (Cruz ve Khush, 2000).

Son yıllarda pirincin içinde yabancı madde bulunmaması, uzun raf ömrü ve albenisi yüksek paketleme gibi unsurlar kalite kriteri olarak görülmeye başlanmıştır (Kaosa-ard ve Juliano, 1992). Ürünün paketlenmesi ürüne olan talebi etkilemektedir. Yapılan bir araştırmada Bankog piyasasında tüketiciler paketlenmiş kalitesiz ürünlere, paketlenmemiş kaliteli üründen daha fazla para ödeyebildiklerini göstermiştir (Sriswasdilek ve ark., 1992). Piyasa fiyatları oluşurken kalite ve tercihler ön plana çıkmaktadır. Türkiye’de tüketiciler iri taneli pirinçlere daha yüksek fiyat ödeme eğiliminde iken, küçük taneli, beyaz göbekli ve kırıklı pirinçlere daha düşük fiyat önermektedir.

Çeltikte kalite kriterleri incelenirken, fiziksel ve kimyasal karakteristiklere bakılmaktadır. Fiziksel karakteristikler tane büyüklüğü, şekli, tebeşirimsilik-camsılık, yabancı madde ve randıman; kimyasal karakteristikler amiloz içeriği, jelanizasyon sıcaklığı ve jel konsistensidir (Abansi ve ark., 1992). Kalite çeşit özelliğine, çevre şartlarına ve üretim teknolojisine bağlı olarak değişmektedir (Unnevehr et al, 1992). Çeşit seçimi ve uygulanan tarımsal yöntemler ve düzenleyiciler kaliteye etki etmektedir.

Uygulanan Trinexapac-Ethyl (TE) 1998 yılında çeltik için yüksek potansiyele sahip bir bitki büyüme engelleyicisi olarak tescil edilmiştir. Giberellik asit (GA) inhibitörü olan TE uygulamadan hemen sonra yapraklar tarafından absorbe edilmekte ve giberalin biyosentezini engellemekte olup, büyümeyi baskı altına almaktadır. Neticede, hücre büyümesi ve organların gelişmesi sınırlanır (Fagerness ve Penner 1998). Uygun ekim normu çeşitlere göre değişmekle birlikte, metrekaresine ekilecek tohum miktarı 300-700 tane arasında değişmektedir.

Yaptığımız bu çalışmada özellikleri farklı iki çeltik çeşidini farklı yetiştirme koşullarında, bitki büyüme düzenleyici uygulayarak boyu kısaltılmış verim artırılırken kalitenin muhafaza edilmesi amaçlanmıştır.

### Materyal Metot

Deneme 2009-2010 yıllarında Samsun Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında (41°13'27"N, 36°30'08"E), 2 yıl yürütülmüştür. Denemede 2 çeltik çeşidi (Karadeniz ve Osmancık -97), 3 farklı ekim sıklığı (400-500-600 tohum m<sup>-2</sup>) ve kontrol dahil 4 TE dozu (0-10-20-30g da<sup>-1</sup> aktif madde) ile çalışılmıştır. Deneme Faktöriyel düzenlemede, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre, 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Denemde, 1000 tane ağırlığı, çeltik tane uzunluğu, çeltik tane genişliği pirinç randımanı gibi kalite kriterleri incelenmiştir. Verilerin değerlendirilmesi, araştırmada elde edilen sonuçlar tesadüf blokları deneme deseninde, faktöriyel düzenlemeye göre JUMP istatistik programında analiz edilmiştir ve varyans analizi yapılarak değerlendirilen verilerin ortalamalarının karşılaştırılmasında LSD çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (SAS, 1992).

### Araştırma Sonuçları ve Tartışma

**1000 Tane Ağırlığı:** Ekim normu çeltik bin tane ağırlığına istatistiki olarak etki etmemiştir. Buna karşılık TE uygulamaları bin tane ağırlığını önemli seviyede (p<0.05) etkilemiştir. Ayrıca, çeltik çeşitleri arasında da çok önemli (p<0.01) fark çıkmıştır. Denemenin ortalama bin tane ağırlığı 34.8 g olurken, veriler 31.4 - 37.7 g arasında değişim göstermiştir (Çizelge 1). Kontrol parselinde en yüksek bin tane ağırlığı ölçülürken (35.3 g), 10-20-30 g da<sup>-1</sup> TE uygulanan diğer parsellerde daha düşük bin tane ağırlığı ölçülmüştür. Uygulama sırasıyla 35.0 - 34.5 - 34.4 g bin tane ağırlıkları oluşmuştur. Bu sonuca bakarak TE uygulamasının bin tane ağırlığını düşürdüğünü söylemek mümkündür. Çeşitler arasında oluşan fark çeşit özelliğinden kaynaklanmaktadır. Ekim sıklıklarının artması bin tane ağırlığına etki etmemiştir bu sonuç Sezer (1993)'in tohum miktarının artırılmış olması, çeşitlerin bin tane ağırlığını azatmış olduğu sonuçlarıyla çelişirken, Aydın ve Sürek (1992)'in atılan tohum sayısının bin tane ağırlığına etki etmediği bulgularıyla örtüşmektedir.

Çizelge 1. TE ve ekim normu seviyelerinin bin tane ağırlığı üzerine etkisi (g)

İstatistik Değerl.	Çeşit	Ekim Normu (tohum m <sup>-2</sup> )	Trinexapac-Ethyl Dozları (g)				Ort.
			Kontrol	10	20	30	
	Osmancık-97	400	33.2	32.3	32.9	33.2	32.9
		500	33.1	32.8	33.6	31.6	32.8
		600	33.2	34.1	31.4	32.6	32.8
	Ort.		33.2	33.1	32.6	32.5	32.8B
	Karadeniz	400	37.7	36.7	36.7	36.1	36.8
		500	37.4	37.5	35.8	35.6	36.6
		600	37.0	36.7	36.5	37.2	36.8
	Ort.		37.4	37.0	36.3	36.3	36.7A
	Genel Ort.		35.3 a	35.0ab	34.5bc	34.4c	34.8
	AÖF(% 5)	**	*	ÖD			

Aynı harflerle gösterilen değerler arasında \*\* P<0.01 ve \*P<0.05 olasılıkla fark yoktur. LSDçeşit= 0.4; LSDdoz=0.6 ; CV (%)=3.73

**Tane Eni:** Ekim normları tane eni üzerine istatistik bakımdan önemli bir etki yapmamıştır. Ayrıca TE uygulamalarının da tane enine etkisi önemsiz bulunmuştur. Buna karşın, çeltik çeşitleri arasında da çok önemli (p< 0.01) fark çıkmıştır. Çalışma verileri 3.19 - 3.43 mm arasında yer almıştır. TE uygulanmayan kontrol parselinde 3.32 mm tane eni ölçülürken, 10-20-30 g da<sup>-1</sup> TE uygulanan parsellerde sırayla 3.32-3.27-3.29 mm tane eni ölçülmüştür. Metrekarede 400-500-600 tohum ekim sıklığında sırasıyla 3.29-3.29 - 3.32 mm tane eni ölçülmüştür. 2009-2010 yıllarında alınan veriler incelendiğinde ortalama tane eni 3.30 mm olarak gerçekleşmiştir.

Tane boyutu ve şekli için tercih, bir gurup tüketiciden diğer gurup tüketicisiye göre değişmektedir. Bazı etnik guruplar kısa yassı taneleri tercih ederken bazıları orta uzun veya ince uzun taneli pirinçleri tercih etmektedir. Genelde ince uzun taneli çeşitler tropikal bölgedeki Asya ülkelerinde tercih edilir. Ilıman iklim bölgelerinde ise genelde kısa taneli çeşitler tercih edilir (Sürek, 2002). Sürek, tane uzunluğu ve şekli ile kırılıksız pirinç randımanı arasında çok yakın bir ilişki olduğunu bildirmiş ve kısa, orta taneli çeşitlerin pirinç işleme sırasında daha az kırılacağını belirtmiştir. Trakya'da 1995-1996 yıllarında yapılan bir başka araştırmada çeltikte tane eni ortalama 3.11 mm bulunmuştur (Anonymous, 2009). Bizim çalışmamız ile bu verilerin örtüştüğü görülmektedir.

Çizelge 2. TE ve ekim normu seviyelerinin çeltik tane eni üzerine etkisi (mm)

İstatistik. Değerl.	Çeşit	Ekim Normu (tohum m <sup>-2</sup> )	Trinexapac-Ethyl Dozları (g)				
			Kontrol	10	20	30	Ort.
İstatistik. Değerl.	Osmancık-97	400	3.33	3.21	3.25	3.20	3.25
		500	3.19	3.25	3.24	3.21	3.22
		600	3.27	3.34	3.23	3.26	3.27
	Ort.		3.26	3.26	3.24	3.22	3.25 B
	Karadeniz	400	3.31	3.33	3.29	3.38	3.33
		500	3.43	3.35	3.29	3.33	3.35
		600	3.36	3.43	3.33	3.35	3.37
	Ort.		3.37	3.37	3.30	3.35	3.35 A
	Genel Ort.		3.32	3.32	3.27	3.29	3.30
AÖF(% 5)	**	ÖD	ÖD				

Aynı harflerle gösterilen değerler arasında \*\* P<0.01 ve \*P<0.05 olasılıkla fark yoktur. LSD<sub>Çeşit</sub> =0.04 ; CV (%)=3.82

**Tane Uzunluğu:** Ekim normu ve uygulanan TE tane uzunluğu üzerine istatistiki bakımdan önemli bir etki yapmamıştır. Buna karşılık, çeltik çeşitleri arasında çok önemli (p< 0.01) fark çıkmıştır (Çizelge 3). 2009-2010 yıllarına ait veriler 8.15-9.40 mm arasında yer almıştır. TE dozları yönünden incelendiğinde kontrol parselinde 8.91 mm tane uzunluğu ölçülürken, 10-20-30 g da<sup>-1</sup> TE uygulanan parsellerde sırayla 8.75 - 8.74 - 8.79 mm tane uzunluğu ölçülmüştür. Ekim normu yönünden incelendiğinde; metrekarede 400-500-600 tohum ekim sıklığında sırasıyla 8.77 - 8.78 - 8.85 mm tane uzunluğu ölçülmüştür. Gıda kodeksi pirinç tebliği tane boyu ortalaması 9 mm ve daha fazla olan çeltikleri uzun taneli çeltik olarak nitelendirmiştir (Anonymous, 2002) Bizim çalışmamızda belirtilen ölçütlerde uzun taneli çeşitler yer almıştır ve verilerimizle örtüşecek şekilde geçmiş bazı araştırmalarda (Anonymous, 2009) tane uzunluğunun 7-10 mm arasında değiştiği bildirilmiştir.

Çizelge 3. TE ve ekim normu seviyelerinin tane uzunluğu üzerine etkisi (mm)

İstatistik. Değerl.	Çeşit	Ekim normu (tohum m <sup>-2</sup> )	Trinexapac-Ethyl Dozları (g)				
			Kontrol	10	20	30	Ort.
İstatistik. Değerl.	Osmancık-97	400	8.50	8.39	8.66	8.15	8.42
		500	8.46	8.37	8.51	8.51	8.46
		600	8.66	8.53	8.42	8.61	8.56
	Ort.		8.54	8.43	8.53	8.42	8.48 B
	Karadeniz	400	9.28	8.95	8.93	9.32	9.12
		500	9.18	9.19	8.77	9.23	9.09
		600	9.40	9.07	9.18	8.89	9.14
	Ort.		9.29	9.07	8.96	9.15	9.12 A
	Genel Ort.		8.91	8.75	8.74	8.79	8.80
AÖF(% 5)	**	ÖD	ÖD				

Aynı harflerle gösterilen değerler arasında \*\* P<0.01 ve \*P<0.05 olasılıkla fark yoktur. LSD<sub>Çeşit</sub> = 0.14 ; CV (%)=4.93

**Pirinç Randımanı:** Şüphesiz çeltikte en önemli kalite kriterlerinden biri pirinç randımanıdır. Ekim sıklığı pirinç randımanı üzerine etki etmemiştir. Buna karşılık TE uygulamaları pirinç randımanını çok önemli seviyede ( $p<0.01$ ) etkilemiştir. Yine bu faktöre ait linear etkisi çok önemli ( $p<0.01$ ) çıkmıştır. TE uygulama dozu arttıkça randıman doğrusal olarak artmaktadır (Grafik 1). Ayrıca, çeltik çeşitleri arasında da çok önemli ( $p<0.01$ ) fark tespit edilmiştir. Deneme alınan veriler % 49.1 - 61.4 arasında gerçekleşmiştir.

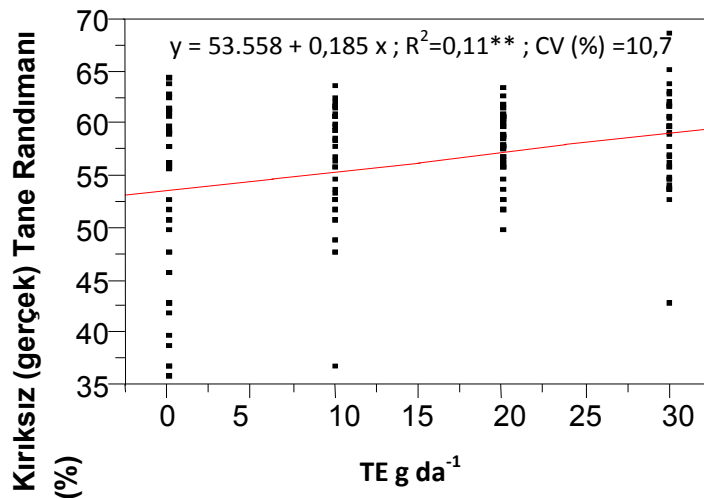
Karadeniz çeşidi % 53.8 randıman verirken, Osmancık-97 çeşidi % 59.8 randıman vermiştir. TE dozlarına yönünden incelendiğinde; kontrol parselinde % 52.9 ile en düşük randıman ölçülürken, 10-20-30 g da<sup>-1</sup> TE uygulanan parsellerde sırayla % 56.1 - 57.8 - 58.5 pirinç randımanı ölçülmüştür. TE uygulama dozlarıyla doğru orantıda randımanın arttığı görülmüştür. Khush ve ark., (1979), pirinç randımanının %25-65 arasında olabileceğini bildirmiştir.

Birleştirilmiş regresyon analizi sonuçlarına göre TE dozları uygulaması randımanı çok önemli seviyede ( $p<0.01$ ) etkilemiştir. TE dozlarının artması ile bitkide kırksız tane randımanı artmıştır.  $y = 53.558 + 0.185 x$  formülüyle ifade edilebilecek linear ilişki söz konusudur (Grafik 1). TE dozları tek başına kırksız randımanını % 10.7 oranında etkilemiştir. En yüksek randıman % 58.5 ile 30 g TE uygulamasında ölçülürken, en düşük randıman 52.9 ile kontrol dozunda oluşmuştur.

Çizelge 4. TE ve sıklık seviyelerinin pirinç randımanı değerleri üzerine etkisi (%)

İstatistik. Değerl.	Çeşit	Ekim Normu (tohum m <sup>-2</sup> )	Trinexapac-Ethyl Dozları (g)				Ort.
			Kontrol	10	20	30	
	Osmancık-97	400	55.5	60.5	60.1	61.2	59.3
		500	56.2	59.3	59.0	61.4	59.0
		600	56.7	57.2	59.5	60.1	58.4
	Ort.		56.1	59.0	59.5	60.9	58.9 A
	Karadeniz	400	50.0	53.5	55.2	53.1	53.0
		500	50.1	54.1	57.2	59.2	55.2
		600	49.1	51.8	55.9	56.0	53.2
	Ort.		49.7	53.1	56.1	56.1	53.8 B
	Genel Ort.		52.9C	56.1B	57.8A	58.5A	56.3
AÖF(% 5)	**	ÖD	**				

Aynı harflerle gösterilen değerler arasında \*\* P<0.01 ve \*P<0.05 olasılıkla fark yoktur. LSDçeşit=1.07 ; LSDdoz=1.51 ; LSDyıl=1.07 CV (%)=5.73



Grafik 1. TE uygulamalarının pirinç randımanı üzerine etkisi



**Korelasyon:** Pirinç randımanı ile tane eni ve tane uzunluğu arasında olumsuz-önemli ( $r = -0.340^{**}$  ;  $r = -0.419^{**}$  ) korelasyon tespit edilmiştir. Bitki boyu ile tane iriliği arasında doğrusal ilişki mevcuttur. Uzun boylu bitkilerde, tane iriliğini yüksektir, iri taneli çeşitler ise pirince işleme sırasında kırıklara neden olur. Dolayısıyla bitki boyunun uzun olan iri taneli çeşitlerde tane randımanının düşük olabileceği sonucu çıkarılabilir. Sürek (2002) bunu destekler şekilde tane uzunluğu ve şekli ile kırksız pirinç randımanı arasında çok yakın bir ilişki olduğunu yazmış ve kısa, orta taneli çeşitlerin pirince işleme sırasında daha az kırılacağını belirtmiş ve iri tanelerin randımanının düşük olacağını açıklamıştır. Tane eni ve tane uzunluğu arasında önemli-olumlu korelasyon ( $0.544^{**}$ ) bulunmuştur. Bunun nedeni çeşitlerin japonika tipinde olmasıdır. Tane eni ve uzunluğu ile verim arasında ise negatif-önemli ( $r = -0.227^{**}$  ;  $r = -0.342^{**}$ ) korelasyon bulunmuştur. Toparlayacak olursak iri taneli çeşitlerde tane verimi olumsuz etkilenmiştir, bunun nedeni iri tane yapısının uzun boylu desteklenmesi ve buna bağlı yatmadan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 5. Denemede Yer Alan Özellikler Arası Korelasyon Katsayıları Tablosu.

	Bin Tane Ağırlığı	Tane Eni	Tane Uzunluğu
Bin Tane Ağırlığı	-	-	-
Tane Eni	0.229**	-	-
Tane Uzunluğu	0.474**	0.544**	-
Randıman Ağırlığı	-0.316**	-0.340**	-0.419**

**Sonuç:** Bu çalışmada, Türkiye’de ıslah edilen iki yerli çeltik çeşidinin (Osmancık-97 ve Karadeniz), bazı kalite özellikleri üzerine uygulanan bitki gelişim düzenleyicisi Trinexapac-Ethyl (TE) ve ekim normu etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. İki yıllık çalışma sonuçları değerlendirildiğinde, TE bitki gelişim düzenleyicisi 1000 tane ağırlığını düşürmüştür. Kontrol parselinde 35.3 g olan bin tane ağırlığı 30 g TE uygulanan parsellerde 34.4 g’a gerilemiştir. Şüphesiz, çeltikte en önemli kalite kriterlerinden biri pirinç randımanıdır. Ürünün fiyatlandırılması çoğu zaman randımanla çarpılarak hesaplandığından, üretici ve değirmenci randımanın yüksek olmasını istemektedir. TE dozları pirinç randımanını istatistiki olarak çok önemli seviyede artırmıştır. Kontrol parselinde % 52.9 olan randıman 30 g da<sup>-1</sup> TE uygulamasında % 58.5’e kadar yükselmiştir. Bu artışın tane uzunluğunun kısılmasından ve tane neminin daha uzun süre himaye edilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir bunun ayrı bir çalışmada incelenmesi yerinde olacaktır.

TE esasen çeltikte boy kısaltıcı ve yatmayı engelleyici bir bitki büyüme düzenleyicisi olarak kullanılmaktadır, bu çalışmada yatmaya bağlı verim kayıplarının önüne geçilirken kalitenin korunması amaçlanmıştır. Yatmanın engellendiği TE dozlarında yatmadan kaynaklanan tanede renk değişikliği, siyahlaşma, tebeşirimsilik, salkım üzerinde çimlenme vs. gibi istenmeyen durumların önüne geçilmiştir. Ekim normu incelenen kalite kriterleri üzerine etki etmezken, TE dozlarının olumlu ve olumsuz etkileri belirlenmiştir. Yapılan regresyon analizinde verimi ve kaliteyi optimum dozda tutan 17 g da<sup>-1</sup> TE uygulaması ve metrekareye 500 tohum ekim sıklığı önerilmektedir.

## LİTERATÜR

- Abansi, C.L., Duff, B., Lantican, F.A., Juliano, B.O. 1992. Consumer demand for rice grain quality in selected rural and urban markets in the Philippines Consumer demand for rice grain quality p. 37-57.
- Anonymous, 2002. Türk Gıda Kodeksi, Çeltik Tebliği. Tebliğ no:2002-11. 15 Şubat 2002 tarih ve 2002-24672 sayılı Resmi Gazete.

- Anonymous, 2009. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Gelişme ve Sonuç raporları 1990-2009. Edirne.
- Aydın, H. ve Sürek, H. 1992. Tohum miktarının üç çeltik çeşidinde verim ve verim komponentlerine etkisi. Trakya Tarımsal araştırma enstitüsü araştırma raporları. Edirne
- Cruz, N.D. ve Kush, G.S. 2000. Rice grain quality evaluation procedures. Aromatic rice. p.15-28.
- Fagerness, M. J. ve Penner, D. 1998. Evolution of V-10029 and Trinexapac-ethyl for annual bluegrass Sheedhead Suppression and Growth regulation of five cool season turfgrass species. Weed technology 1998. Volume 12. page 436-440.
- Kaosa-ard, M. ve Juliano, B.O. 1992. Assessing quality characteristics and price of rice in selected international markets. Consumer demand for rice grain quality. Philippines.
- Khush, G.S., Paule, C.M., dela Cruz, N.M. 1979. Rice grain quality evaluation and improvement at IRRI. Pages 21-31 *in* Proceedings of the IRRI workshop on chemical aspects of rice grain quality. International Rice Research Institute, Philippines.
- SAS Institute, 1992. SAS User's Guide: Statistics, 4th ed. SAS Institute, Cary, NC, USA.
- Sezer, İ. 1993. Çeltiğin verim ve verim unsurları ile bazı kalite karakterlerine ekim yöntemi ve bitki sıklığının etkileri üzerine bir araştırma. Doktora Tezi. OMU, Samsun.
- Sriswasdilek, J., Kongseree, N., Attaviriyasook, K. 1992. Rice grain characteristics affecting retail price in Thailand. Pages 97-108 *in* Consumer demand for rice grain quality. International Rice Research Institute, P.O. Box 933, Manila, Philippines.
- Sürek, H. 2002. Çeltik Tarımı. Hasad Yayıncılık. İstanbul.
- Unnevehr, L.J., Duff, B., Juliano, B.O. 1992. Consumer demand for rice grain quality: introduction and major findings.

## BAFRA ŞARTLARINDA YETİŞTİRİLEN BAZI ÇELTİK ÇEŞİTLERİNİN ARAZI UYGUNLUK SINIFLARINA GÖRE VERİM PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ

Mevlüt Şahin<sup>1</sup>, İsmail Sezer<sup>2</sup>, Hasan Akay<sup>2</sup>, Orhan Dengiz<sup>3</sup>, Abdülveli Sırat<sup>4</sup>, Fatih Öner<sup>5</sup>

<sup>1</sup> TAGEM, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara

<sup>2</sup> Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun

<sup>3</sup> Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Samsun

<sup>4</sup> G.Ü. Şiran Mustafa Beyaz MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Gümüşhane

<sup>5</sup> Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Ordu

### Özet

Bu çalışma, farklı çevrelere (toprak yapılarına) gösterdikleri adaptasyon yeteneklerinin, verim performanslarının ve kalite değerlerinin belirlenmesi amacıyla, 2009 – 2010 yetiştirme periyodunda üç tekerrürlü olarak Samsun ili Bafra ilçesinde yürütülmüştür. Araştırmada 12 değişik çeltik çeşidi (Osmancık, Neğiş, Aromatik-1, Beşer, 7721, Halilbey, Gönen, Karadeniz, Kızıllırmak, Koral, Durağan ve Şumnu) kullanılmıştır. Araştırmada bitki boyu, salkım uzunluğu, bin tane ağırlığı, kırıksız randıman ve tane verimi incelenmiştir. Bu araştırma “Kızıllırmak ve Yeşillırmak Deltası Çeltik Üretim Alanlarının CBS Yardımıyla Arazi Uygunluk Sınıflarının Belirlenmesi ve Modellenmesi” isimli TÜBİTAK projesi (Proje No: 107O443) kapsamında; Samsun’un Bafra ilçesinde toprak özellikleri (fiziksel, kimyasal, morfolojik ve verimlilik) belirlenmiş, dağılım alanları haritalanması ve bu alanlara yönelik toprak veritabanları oluşturulmuştur. Daha sonra, coğrafi bilgi sistemi ortamında toprak veri tabanı oluşturularak geliştirilen model yardımıyla, çeltik bitkisinin arazi ve toprak isteklerine göre çeltik uygunluk sınıflarına ait alanlar (S1, S2 ve S3) belirlenmiş ve haritalanmıştır. Denemeler, çeltik tarımına hiç uygun olmayan (N) arazilerin haricinde kalan S1, S2 ve S3 arazi uygunluk sınıfı düzeylerinde gerçekleştirilmiştir. Bafra ilçesinde çeltik yetiştirme alanlarında tane verimi (475.9-784.6 kg/da) bakımından değerlendirme yapıldığında; Bafra S1 arazi uygunluk sınıfında Şumnu (784.6 kg/da), Halilbey (774.1 kg/da), Osmancık (763.7 kg/da), Durağan (736.5 kg/da) ve 7721 (701.3 kg/da), Bafra S2 arazi uygunluk sınıfında Şumnu (722.2 kg/da), Osmancık (677.5 kg/da), Beşer (670.8 kg/da), Bafra S3 arazi uygunluk sınıfında Şumnu (716.3 kg/da) çeşitlerinin yetiştiriciliğinin yapılması tavsiye edilmektedir. Bafra ovasında çeltik arazilerinin % 11’i çeltik yetiştiriciliği için uygun olmayan (N), % 42’ si uygun (S1), % 37’ si orta uygun (S2) % 10’u ise az uygun (S3) sınıfa girdiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çeltik, Verim, Bafra

### SPECIFYING THE EFFICIENCY PERFORMANCE OF PADDY VARIETIES IN GROWING CONDITIONS OF BAFRA ACCORDING TO THE CLASSES OF LAND CONVENIENCE

#### Abstract

This study has been conducted in Bafra district of Samsun in 2009-2010 growing period at three times to specify adaptation abilities in different environments (soil structures), efficiency performance and quality values. Twelve different paddy varieties (Osmancık, Neğiş, Aromatik-1, Beşer, 7721, Halilbey, Gönen, Karadeniz, Kızıllırmak, Koral, Durağan and Şumnu) have been used at this study. At the study length of plant, length of bunch, weight of thousand, efficiency without broken and efficiency of grain have been examined. In this

study, in the scope of The Scientific and Technological Research Council of Turkey (TÜBİTAK) project (project number: 107O443) called " Specifying and Modeling the Land Convenience Classes of Kızılırmak and Yeşilirmak Deltas Daddy Production Areas with the help of CBS; the soil features (physical, chemical, morphological and efficiency) in Bafra district of Samsun have been determined and mapping of distribution areas and soil database for these areas have been constituted. Thereafter areas belong to the paddy convenience classes according to the land and soil demand of paddy have been specified and mapped with the help of the model developed by making soil database at geographical information system environment. The tests have been made at the S1, S2, and S3 land convenience level out of the unsuitable areas (N) for paddy growing. When the evaluation has been made in terms of efficiency of grain ( at 475.9-784.6 kg), at the Bafra S1 land convenience class Şumnu (at 784.6 kg), Halilbey (at 774.1 kg), Osmancık (at 763.7 kg), Durağan (at 736.5 kg) and at the Bafra S2 land convenience class Şumnu (at 722.2 kg), Osmancık (at 677.5 kg), Beşer (at 670.8 kg) and at the Bafra S3 land convenience class Şumnu (at 716.3 kg) varieties have been recommended to grow. In Bafra plain the paddy lands have been detected as 11 percent of them non-suitable for paddy growing (N), 42 percent suitable (S1), 37 percent middle-suitable (S2) and the 10 percent little-suitable (S3).

**Key Words:** Rice, yield, bafra

## GİRİŞ

Çeltik, tahıllar içerisinde önemli bir yere sahip sıcak iklim bitkisidir. Dünya’da ekim alanı yönünden buğdaydan, üretimde ise mısırdan sonra ikinci sırada gelmekte olup, dünya nüfusunun yarısından fazlasının temel besinidir. Dünyada 164 milyon ha alanda çeltik yetiştirilmekte olup, 722 milyon ton üretim yapılmaktadır. Dekara verim ortalaması 440 kg’dır (FAO, 2013). Ülkemizin 2012 yılı çeltik ekim alanı 1.197 bin dekar olarak gerçekleşirken 880 bin ton çeltik üretimi elde edilmiş ve dekara verim ortalaması ise, 735 kg olarak gerçekleşmiştir. Karadeniz Bölgesinde (Samsun, Tokat, Çorum, Çankırı, Kastamonu ve Sinop) 2012 yılı verilerine göre, 301.082 dekar ekim yapılmış, 224.280 ton üretim gerçekleştirilmiştir. Ülkemiz çeltik ekim alanlarının % 25’i bu bölgemizde yer almaktadır. Bölgede çeltik ekilen önemli iller başta Samsun olmak üzere, Çorum, Çankırı, Sinop ve Kastamonu’dur. Araştırmanın yapıldığı Samsun ili Bafra ilçesinde 2012 yılı çeltik ekim alanı 104.163 dekar üretim miktarı 76.456 ton ve dekara verimi ise 734 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Bafra ilçesi Karadeniz bölgesi üretiminin % 34’ünü karşılamaktadır (TÜİK, 2013).

Samsun-Bafra Doğanca Beldesi, Samsun İlinin 30 km. batısında, Bafra’nın yaklaşık 10 km kuzeyinde Bafra ovası içerisinde yer almaktadır. Taban araziler genellikle düz olup, meyilleri % 0,0-0,20 arasında değişmektedir. Nispeten yüksek % 0,5 – 2,0 meyildeki taban araziler Kızılırmak nehrinin biriktirmiş olduğu eski ve yeni alüvyonlardan oluşmuştur. Hiç meyilsiz topraklar 2.00 m kotunun altındaki arazilerdir. Ayrıca Kızılırmak nehrinin taşkın zamanlarında taşıdıkları materyalleri uzunlamasına sıralamak suretiyle farklı yer şekilleri olan nehir bankları, nehir terasları, çukur kil depozit alanlarda bulunmaktadır. Ovanın genel meyili güney – kuzey yönündedir. Bölgenin iklim şartları pek çok ürünün yetiştirilmesine uygun olmakla beraber yüksek taban suyu varlığı, tuzluluk, sodyumluk ve sulama suyu eksikliği ekilebilen bitki çeşidini ve alınabilir mahsul miktarını sınırlamaktadır. Bu nedenle alanda daha çok çeltik yetiştiriciliği yapılmaktadır.

Bafra ilçesi tipik Karadeniz iklimine sahiptir. Yazlar serin, kışlar ılık ve yağışlıdır. Bafra’ya hakim rüzgarlar havanın rutubetini azaltır. Yıllık nispi nem ortalaması %70 in üzerindedir. Yıllık yağış 750-1000 mm. dolayındadır. Yaz mevsiminde Karadeniz Bölgesinde mevsii

yüksek basınç, Anadolu'da ise mevzii bir alçak basınç merkezi meydana gelir. Dolayısıyla Karadeniz'den antisiklon merkezine doğru akan rüzgârlar oluşur ve bunlar Kuzey-Doğu ve Kuzey-Batı rüzgârlarıdır. İlçede güneybatı ve güney yönlerinden esen kuru ve sıcak rüzgârlar, ilçede bulunan nemi azaltırlar. İlçenin nisbi nem ortalaması % 73'tür. Mutlak nem sıcaklıkla doğru orantılı olduğundan yaz aylarında en yüksek değeri bulur. Yağmurlu gün sayısı yılda ortalama 100 gündür. Rakımı 15 - 20 metre arasındadır. Bafrada Ağustos ayındaki maximum sıcaklar 29-35 derece arasında olup çeltik yetiştiriciliğinde dölleme için kritik sıcaklığın ( $36\text{ C}^{\circ}$ ) altındadır. Ancak çiçeklenme ve dölleme döneminde(Ağustos ayı) çeltik 22 derenin altındaki sıcaklık düşmelerinden etkilenmektedir. Bu sıcaklık düşüşleri uzun süreli olursa dölleme olmadığından boş başakçık oranı artmakta ve verim düşmektedir. Denemelerin yürütüldüğü 2009 yılında  $14.3\text{ C}^{\circ}$ , 2010 yılında ise  $16.8\text{ C}^{\circ}$  ye kadar sıcaklık düşüşleri yaşanmıştır. Tane doldurma ve olum döneminde (Eylül ayı) çeltik yetiştiriciliği açısından  $30\text{ C}^{\circ}$  nin üzerindeki sıcaklıklar verim ve randıman üzerinde olumsuz etki yapmaktadır. Bafra ilçesinde denemelerin yürütüldüğü 2009 yılında  $29.2\text{ C}^{\circ}$ , 2010 yılında ise  $32.5\text{ C}^{\circ}$  ye kadar sıcaklık artışları yaşanmıştır. Ortalama sıcaklık bakımından 2009 yılı  $118.8\text{ C}^{\circ}$  2010 yılı ise  $123.5\text{ C}^{\circ}$  sıcaklık toplamı gerçekleşmiş olup, 2010 yılının 2009 yılından  $4.7\text{ C}^{\circ}$  daha sıcak olması olgunlaşma gün sayısını kısaltmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal olarak tescilli 12 çeltik çeşidi (Osmancık 97, Neğiş, Aromatik-1, Beşer, 7721, Halilbey, Gönen, Karadeniz, Kızılırmak, Koral, Durağan ve Şumnu) kullanılmıştır. Bu araştırma; Kızılırmak ve Yeşilirmak Deltası Çeltik Üretim Alanlarının CBS Yardımıyla Arazi Uygunluk Sınıflarının Belirlenmesi ve Modellenmesi” isimli TÜBİTAK projesi (Proje No: 107O443) kapsamında Kızılırmak ilçesinde belirlenen pilot alanlarda CBS model yardımıyla, çeltik bitkisinin arazi ve toprak isteklerine göre çeltik uygunluk sınıflarına ait alanlar belirlenmiş ve haritalanmıştır. Denemeler çeltik tarımına hiç uygun olmayan (N) sınıf haricinde kalan S1 (uygun), S2 (orta uygun) ve S3 (az uygun) arazi uygunluk sınıfı düzeylerinde gerçekleştirilmiştir. Denemeler 2009 ve 2010 çeltik yetiştirme sezonunda 12 çeltik çeşidi kullanılarak, tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemeye alınan çeltik çeşitleri ekilirken, serpme ekimde uygulanan tohum miktarına dönük araştırmalar dikkate alınarak  $\text{m}^2$ 'ye 500 tohum düşecek şekilde hesaplama yapılmıştır (Sezer ve Köycü, 1999). Verimlilik indeksine göre belirlenmiş arazi uygunluk sınıflarına ekim öncesi ve sonrası gerekli gübreleme yapılmıştır. Dekara saf madde hesabıyla 12 kg, Amonyum sülfat (% 21 N) gübresi iki dönemde (kardeşlenme ve salkım oluşum başlangıcında) uygulanmıştır. Fosfor, potas ve ekim öncesi azot ihtiyacının karşılanması amacıyla 15-15-15 kompoze gübresinden saf madde hesabıyla 5 kg, ekimle birlikte toprağa uygulanmıştır. Serpme ekim yönteminin uygulandığı denemelerde parsel büyüklüğü  $3,9 \times 4=15,6\text{ m}^2$ , hasat alanı ise  $3 \times 4=12\text{ m}^2$  olacak şekilde kenar tesirleri atılarak parsel verimleri alınmıştır. Yabancı ot mücadelesi için kullanılan ilaçlar ve sulama önerilerimiz doğrultusunda tarla sahibi üretici tarafından yapılmıştır.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

### Olgunlaşma Gün Sayısı

Olgunlaşma gün sayısı, çeltik çeşitlerinin, ekim yapıldığı tarihten itibaren salkımların % 85'inin tam olgunlaştığı tarihe kadar geçen süre olarak belirlenmiştir. Üç çevre ve 12 çeltik çeşidi ile yürütülen araştırmadan elde edilen olgunlaşma gün sayıları yıllar ve çevreler itibarıyla olgunlaşma gün sayıları arasında farklılıklar görülmüştür. En erken olgunlaşma süresi ortalama 137 gün ile Bafra S3 lokasyonunda gerçekleşirken, en uzun olgunlaşma süresi



Bafra S1 lokasyonunda ortalama 141 gün ile gerçekleşmiştir. Olgunlaşmanın S1 arazi uygunluk sınıfında birkaç gün (1-4 gün) geç olması toprak yapısı ve besin elementleri açısından diğer arazi sınıflarına göre daha iyi durumda olduğundan kaynaklanmaktadır.

### **Yatma**

Yatmanın oluş derecesi, 1-9. skalasına göre 1- çok sağlam (yatmayan), 3- sağlam, 5- orta, 7- zayıf ve 9- çok zayıf şeklinde değerlendirildiğinde çeşitler ortalaması 2.45 olurken en az Aromatik-1 ve 7721 çeşitlerinden en fazlada Neğiş, Karadeniz ve Gönen çeşitlerinde görülmüştür. Çeltikte yatma, iklim faktörleri, ekim sıklığı, azotlu gübre gibi yetiştirme tekniği, diğer taraftan bitkinin bazı genetik, morfolojik ve fizyolojik özelliği ile ilgilidir. Bitkinin boyu uzaması yatmaya neden olabilmektedir. Genellikle uzun boylu genotipler yatma eğiliminde olmasından dolayı, çeşit seçiminde ve çeşit geliştirme çalışmalarında kısa boylu genotipler tercih edilmektedir. Tüm çevrelerin S1, S2 ve S3 arazi uygunluk sınıflarının yatma ortalamaları sırasıyla 3.5, 2.5 ve 1.7 olarak bulunmuştur. Genel yatma ortalamasından S1 arazi uygunluk sınıfı 1.1 daha fazla yatma değeri alırken, S2 arazi uygunluk sınıfında -0.1 daha az yatma değeri almıştır. S3 arazi uygunluk sınıfında elde edilen yatma değerleri ise, 0.7 genel yatma değerinden daha az gerçekleşmiştir.

### **Bitki Boyu**

İki yıl üzerinden yapılan birleştirilmiş varyans analiz sonucu bitki boyu bakımından çeşitlerin farklılık gösterdikleri tespit edilmiştir. Bitki boyu bakımından denemelerin genel ortalaması 92,4 cm bulunurken, çeşitlerde, bitki boyu en uzun 102.4 cm ile Gönen çeşidinden elde edilirken, en kısa Şumnu çeşidinden 80.1 cm elde edilmiştir. Bitki Boyu, Bafra S1, S2, S3, çevrelerinde sırası ile 99.1, 95.4 ve 81.9 cm olarak bulunmuştur. İstatistiki olarak değerlendirildiği zaman Bafra S1 çevresi 99.1 cm bitki boyu ile ilk grupta (a) yer alırken, Bafra S2 95.4 cm ile ikinci grupta (b) Bafra S3 ise üçüncü grupta yer almıştır. Çeltikte boy uzadıkça yatma oranı artış göstermektedir. Çeltikte özellikle erken dönemde meydana gelen yatma durumlarında verim düşmekte, hastalıklar ve hasat kayıplarında artmaktadır. İslahçılar ve üreticiler bitki boyunun kısa olmasını arzu etmektedirler. Bitki boyu çeşitlerin genotipik yapısına bağlı olmakla birlikte kardeş sayısı, fide gelişme hızı, ekim sıklığı, gübreleme, ışık yoğunluğu, ısıya ve sulama suyunun seviyesine bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Kırtok ve ark., 1987; Genç ve ark., 1993; Kün, 1996).

### **Salkım Uzunluğu**

İki yıl üzerinden yapılan birleştirilmiş varyans analiz sonucu salkım uzunluğu bakımından çeşitlerin farklılık gösterdikleri tespit edilmiştir. Salkım uzunluğu bakımından denemelerin genel ortalaması 15.5 cm bulunurken, çeşitlerde, salkım uzunluğu en uzun 17.3 cm ile Karadeniz çeşidinden elde edilirken, en kısa 7721 çeşidinden (12.4 cm) elde edilmiştir. Salkım uzunluğu Bafra S1, S2, S3 çevrelerinde sırası ile 16.1, 15.5 ve 15.0 cm olarak belirlenmiştir. İstatistiki olarak değerlendirildiği zaman Bafra S1 çevresi ilk grupta(a gurubu) yer alırken, Bafra (S2, S3) ikinci grupta(b gurubu) yer almışlardır. Salkım uzunluğu bakımından çeşitler arasında görülen varyasyonun en önemli nedeni, denemede kullanılan materyalin genetik yapısının farklı olmasıdır. Salkım uzunluğunun çeşitlere göre değiştiği birçok araştırmacı tarafından da belirlenmiştir. Çeşitlerin genotipik farklılıkları yanında iklim özellikleri, yetiştirme tekniği ve toprağın besin elementi içeriği salkım uzunluğunu etkilemektedir (Aguilar and Grau, 2006).



### Salkımda Tane Sayısı

İki yıl üzerinden yapılan birleştirilmiş varyans analiz sonucu salkımda tane sayısı bakımından çeşitlerin farklılık gösterdikleri tespit edilmiştir. Salkımda tane sayısı bakımından denemelerin genel ortalaması 79.6 adet bulunurken, çeşitlerde, salkımda tane sayısı en fazla 95.94 adet ile Şumnu çeşidinden elde edilirken, en az Beşer çeşidinden (71.78) elde edilmiştir. Salkımda tane sayısı Bafra S1, S2 S3 çevrelerinde sırası ile 97.9, 76.9 ve 69.9 adet olarak belirlenmiştir. İstatistiki olarak değerlendirildiği zaman Bafra S1 çevresi 97.9 adet ilk gurupta(a gurubu) yer alırken, Bafra S2 çevresi 71 adet adet ile Bafra S3 çevresi 69.9 adet ikinci gurupta(b gurubu) yer almıştır. Salkımda tane sayısı, salkımda başakçık sayısı ve fertilitenin birlikte etkisiyle ortaya çıkmaktadır.Yapılan bazı araştırmalarda salkımda tane sayısı ile tane verimi arasında olumlu ilişkiler tespit edilmiştir (Dash ve ark., 1996; Sürek ve Beşer, 2003). Salkımda tane sayısı karakteri bakımından üstün çeşitleri ıslah ederek maksimum verime ulaşılabilceğine işaret edilmektedir (Rebecca ve ark., 2004).

### Hasat İndeksi

İki yıl üzerinden yapılan birleştirilmiş varyans analiz sonucu hasat indeksi bakımından çeşitlerin farklılık gösterdikleri tespit edilmiştir. Hasat indeksi bakımından denemelerin genel ortalaması % 38.30 bulunmuş, çeşitler arasında en fazla % 45.63 Şumnu çeşidinden, en az Aromatik-1 çeşidinden (%33.13) elde edilmiştir. Hasat indeksi Bafra S1, S2, S3 çevrelerinde sırası ile % 41.0, 37.5 ve 36.4 olarak belirlenmiştir. İstatistiki olarak değerlendirildiği zaman Bafra S1 çevresi % 41.0 hasat indeksi değeri ile ilk gurupta(a grubu) yer alırken, Bafra S2, S3 ikinci gurupta(b grubu) yer almıştır. Hasat indeksi çeşitlerin özellikleri ve yetiştirme tekniği ile doğrudan ilişkilidir. Bitki boyunun kısaltılması, salkımda tane sayısının artırılması, dik, kısa ve geniş yaprak yapmaları çeltikte hasat indeksini arttırmaktadır (Khush,2004).

### Tane Verimi

İki yıl üzerinden yapılan birleştirilmiş varyans analiz sonucu verim bakımından çeşitlerin farklılık gösterdikleri tespit edilmiştir. Verim bakımından denemelerin genel ortalaması 629.9 kg/da bulunurken, çeşitlerde, verim en fazla 742.7 kg/da ile Şumnu çeşidinden elde edilirken, en az Gönen çeşidinden 558.1 kg/da elde edilmiştir. Tane verimi (475.9-784.6 kg/da) bakımından değerlendirme yapıldığında; Bafra S1 arazi uygunluk sınıfında Şumnu (784.6 kg/da), Halilbey (774.1 kg/da), Osmancık (763.7 kg/da), Durağan (736.5 kg/da) ve 7721 (701.3 kg/da), Bafra S2 arazi uygunluk sınıfında Şumnu (722.2 kg/da), Osmancık (677.5 kg/da), Beşer (670.8 kg/da), Bafra S3 arazi uygunluk sınıfında Şumnu (716.3 kg/da) çeşitlerinin yetiştiriciliğinin yapılması tavsiye edilmektedir. Tane verimi Bafra S1, S2, S3çevrelerinde sırası ile 695.2, 600.8 ve 593.7 kg/da olarak belirlenmiştir. İstatistikî olarak değerlendirildiği zaman Bafra S1çevresi ilk gurupta(a grubu) yer alırken, Bafra (S2, S3) çevreleri ikinci gurupta (b grubu) yer almışlardır. Çeşitler arasında tane verimi bakımından istatistiki anlamda çok önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Bu durumun büyük oranda çeşitlerin genetik özelliklerinden kaynaklandığı bu ve buna benzer birçok araştırmayla ortaya konmuştur. Çeltik ile yapılan birçok çalışmada, çeşitlerin tane verimi bakımından önemli farklılara sahip olduğu belirlenmiştir. Tane verimi, bitkinin genetik potansiyeli, çevre faktörleri ve yetiştirme tekniklerinin birlikte etkileri sonucu ortaya çıkmaktadır.

### Bin Tane Ağırlığı

İki yıl üzerinden yapılan birleştirilmiş varyans analiz sonucu bin tane ağırlığı bakımından çeşitlerin farklılık gösterdikleri tespit edilmiştir. Bin tane ağırlığı bakımından denemelerin genel ortalaması 31.83 g bulunurken, çeşitlerde, bin tane ağırlığı en fazla 35.7 g ile Neğiş çeşidinden elde edilirken, en az Aromatik-1 çeşidinden (23.7 g) elde edilmiştir. Bin tane

ağırlığı Bafra S1, S2, S3 çevrelerinde sırası ile 32.5, 31.6 ve 31.4 g olarak belirlenmiştir. İstatistiki olarak değerlendirildiği zaman Bafra S1, ilk grupta (a grubu) yer alırken, Bafra S2, S3 çevreleri ikinci grupta(ab grubu) yer almışlardır. Bin tane ağırlığı üretilen ve danelere transfer edilen karbonhidrat miktarı, başakçık sayısı ve gelişen dane miktarı, başakçıkların fiziksel hacmi veya boyutu gibi faktörler tarafından belirlenmektedir (Sürek, 2002). Çeltikte bin tane ağırlığı elde edilecek çeşidin ticari değeri üzerinde etkili bir faktördür. Uzun ve iri taneli pirince piyasada daha yüksek fiyat verilmektedir. Bin tane ağırlığı bakımından görülen farklılık daha çok çeşitlerin genetik yapısından kaynaklanmaktadır. Bunun yanında bin tane ağırlığının çevre koşullarından en az etkilenen ve verim unsurları içerisinde en stabil özellik olduğu da bildirilmektedir (Blue ve ark. 1990).

### **Kırksız Randıman**

İki yıl üzerinden yapılan birleştirilmiş varyans analiz sonucu kırksız randıman bakımından çeşitlerin farklılık gösterdikleri tespit edilmiştir. Kırksız randıman bakımından denemelerin genel ortalaması % 53.13 bulunurken, çeşitlerde, kırksız randıman en fazla % 61.4 ile Şumnu çeşidinden elde edilirken, en az Aromatik-1 çeşidinden (% 43.63) elde edilmiştir. Kırksız randıman Bafra S1, S2, S3 çevrelerinde sırası ile % 53.3, 55.1 ve 51.0 olarak bulunmuştur. İstatistiki olarak değerlendirildiği zaman Bafra (S2) çevresi % 55.1 ile (a grubu) yer alırken, Bafra S1% 53.3 kırksız randıman değeri ile (ab) grubunda yer almışlardır. Bafra (S3) çevresi % 51 kırksız randıman değeri ile (b) grubunda yer almıştır. Kırksız pirinç randımanı yıllara çeşitlere ve çevre koşullarına göre değişim göstermektedir (Clenent ve Seguy,1994). Pirinç randımanı ürün çeşidine, yetiştirildiği bölgeye, yılın hava koşullarına, çeltiğin kurutma durumuna ve işleme tekniğine göre değişiklik göstermektedir (Kün, 1988).

### **SONUÇ ve ÖNERİLER**

Bafra ovasında çeltik arazilerinin % 11'i çeltik yetiştiriciliği için uygun olmayan (N), % 42' si uygun (S1), % 37' si orta uygun (S2) % 10'u ise az uygun (S3) sınıfa girdiği tespit edilmiştir. Bafra'da S1, S2 ve S3 arazi uygunluk sınıfında en yüksek verimi Şumnu çeşidi verdiği için Bafra S1, S2 ve S3 çeltik üretim alanlarında Şumnu çeşidi öncelikle tavsiye edilmektedir.

Bafra ovasında yaklaşık 105.000 dekar alanda çeltik yetiştiriciliği yapılmakta olup, yaklaşık % 75 civarında Osmançık çeşidi ekilmektedir. Araştırma sonucunda Şumnu çeşidinin tüm arazi uygunluk sınıflarında en yüksek verim vermiş olması Bafra için Osmançık çeşidine Şumnu çeşidinin alternatif olabileceği ortaya çıkmıştır. Ancak Şumnu çeşidinin bin tane ağırlığı yaklaşık 28 g olması istenmeyen bir özelliktir. Şumnu çeşidinin en fazla kırksız randımanı (%59.5) ve hasat indeksi(%45.9)değerlerine sahip olmuştur. Aynı zamanda kök boğaz çürüklüğü (*Fusarium moniliforme*) ve yanıklık (*Pyricularia oryzae*) hastalığına dayanıklı olduğu da bildirilmektedir. Şumnu çeşidi tane verimi ve salkım ağırlığı bakımından da stabil özellik göstermiştir. Söz konusu çeşidin ıslah programına alınarak tane iriliğinin artırılması gerekmektedir.

Kızılırmak vadisi çeltik yetiştirme alanlarında tane verimi(kg/da) bakımından değerlendirme yapıldığında: Bafra S1 arazi uygunluk sınıfında Şumnu, Halilbey, Osmançık, Durağan ve 7721; Bafra S2 arazi uygunluk sınıfında Şumnu, Osmançık, Beşer; Bafra S3 arazi uygunluk sınıfında Şumnu çeşitlerinin yetiştiriciliğinin yapılması tavsiye edilmektedir.

### **KAYNAKLAR**

Aguiar, M., D. Grau, 2006. Effect of applied before seeding nitrogen fertilization on rice yield components. Cahiers Options Méditerranéennes, Vol. 15, Spain  
Blue, E.N., Mason, S.C. ve Ser, D.H., 1990. Influence of planting date, seeding rate and phosphorus rate on wheat yield. Agron. J. 82:762-768.

- Clement, G., J. L. Seguy, 1994. Le comportement dur iz al usinage. Agriculture at development, 3: 38-46.
- Dash, S.K., J. Singh, M. Tripathy, D. Mishra, 1996. Association of quantitative traits and path analysis in medium land rice. Environment and Ecology. 14 (1)99-102,
- FAO 2013. <http://www.fao.gov/> Veri Tabanı internet Adresinden, Erişim Tarihi Mart 2013.
- Kırtok, Y., İ. Genç, M. Çölkesen, 1987. ICARDA kökenli bazı arpa çeşitlerinin Çukurova koşullarında başlıca tarımsal karakterleri üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim, Bursa, TOAG, 83-90.
- Kün, E., 1985. Sıcak İklim Tahılları. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yay. : 953, Ders Kitabı: 275 Ankara Üniversitesi. Basımevi, Ankara.
- Kün, E., 1996. Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları). Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:1451, Ankara.
- Rebecca, L. M. C., Peng, S., Shigemi, A., Hitoshi, S., 2004. Effect of Panicle Size on Grain Yield of IRRI-Released Indica Rice Cultivars in The Wet Season. Plant Production Science. ISSN 1343-943X . 2004, ol. 7, no3,pp. 271-276
- Sezer, İ. Ve C. Köycü, 1999. Kızılırmak vadisinde yetiştirilebilecek çeltik çeşit ve hatlarının (Oryza sativa L.) belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi Kitabı ( 15-20 Kasım 1999), Adana.
- Sürek, H., 2002. Çeltik Tarımı. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti, İstanbul.
- Sürek, H., N. Beşer, R. Kaya, O. Yatkın, H. Kuşku, 2007. Son yirmi yılda ülkemizde çeltik üretiminde elde edilen genetik ilerlemenin tesbiti. Sonuç Raporu Proje No: TAGEM/TA/04/03/06/001. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü.
- TÜİK 2013. <http://www.tuik.gov.tr/> Veri Tabanı internet Adresinden, Erişim Tarihi Mart 2013.

## TRAKYA TARIMSAL ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜNDE ISLAH EDİLEN BAZI YENİ ÇELTİK (*Oryza sativa L.*) ÇEŞİTLERİNİN GELİŞTİRİLME SÜREÇLERİ VE ÖNEMLİ ÖZELLİKLERİ

Halil Sürek<sup>1</sup>, Necmi Beşer<sup>1</sup>, Recep Kaya<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Edirne

E-Mail: [surekhalil55@gmail.com](mailto:surekhalil55@gmail.com)

### ÖZET

Araştırmanın amacı; verim potansiyeli yüksek, kısa boylu, makinalı hasada uygun, hastalık ve zararlılara dayanıklı, faklı yetiştirme devrelerinde soğuğa toleranslı, erkenci veya orta erkenci olgunlaşma sürelili, tane kalitesi iyi, yüksek pirinç randımanı veren, düşük veya orta amilaz içerikli, düşük veya orta jelatinleşme sıcaklığına sahip, azotlu gübreye iyi cevap veren çeltik çeşitleri geliştirmektir.

Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsünde çeltik ıslah çalışmalarına 1970 yılında başlanmıştır. O zamandan bu yana çalışmalar devam ettirilmiştir. Islah çalışmalarında introüksiyon, melezleme ve mutasyon ıslah yöntemleri kullanılmıştır. Seleksiyonda modifiye edilmiş bulk metodu kullanılmıştır. Elde edilen hatlar, sırasıyla gözlem bahçesi, verim denemesi ve bölge verim denemelerinde denenmiştir. Denemeler, tesadüf blokları denem deseninde üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bugüne kadar introüksiyon yöntemiyle 7, melezleme ıslahı ile 35 ve mutasyon yöntemiyle 2 olmak üzere, toplam 44 adet çeltik çeşidi geliştirilmiştir. Bunlardan 4 adedi 2011 ve 8 adedi 2013 yılında tescil ettirilmiştir. Bu makalede, bu çeşitler üzerinde durulacaktır. Bunlardan Paşalı, Çakmak, Efe, Hamzadere 2011 yılında, Tosya Güneşi, Biga İncisi, Manyas Yıldızı, Kale, Küplü, Yatkın, Mis 2013 ve Sürek M711 2013'de tescil edilmiştir. Bu çeşitlerden Çakmak, Efe, Hamzadere, Yatkın, Sürek M711 ve Küplü yüksek çeltik verimleri, Paşalı, Mis 2013 ve Tosya Güneşi erkencilikleri, Çakmak ve Kale kısa boyu, Hamzadere, Paşalı, Efe, Manyas Yıldızı, Yatkın ve Sürek M711 ise yüksek pirinç randımanı ve Biga İncisi, Manyas Yıldızı, Mis 2013, Paşalı, Efe, Küplü ve Hamzadere iyi tane kalitesi özellikleri ile dikkat çekmektedirler.

**Anahtar Kelimeler:** Çeltik (*Oryza sativa L.*), çeltik ıslahı, çeltik çeşidi

## SOME NEW DEVELOPED RICE VARIETIES (*Oryza sativa L.*) IN THRACE AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE, THEIR PROCCESİNG PROCCES AND IMPORTANT CHARACTERISTS

### ABSTRACT

The objectives of this project were to develop high yielding varieties with short plant height, lodging resistant for mechanical harvest, resistant to diseases, cold tolerant at the different growing stages, early or medium early maturation (120-140 days), long and translucent grain types, high milled rice yield, low or medium amilose content and low to medium gelatinisation temperature and good response to nitrogen fertilizer.

Rice breeding program in Thrace Agricultural Research Institute was initiated in 1970. Rice breeding activities have been going on since then. Introduction, crossing, and mutation breeding methods have been used in the breeding activities. Lines obtained were tested in observation nursery, yield trials and regional yield trials, respectively. The trials were conducted in randomized complete block design with three replications.

Seven rice varieties developed using introduction method, 35 rice varieties were bred utilising crossing method, and 2 rice varieties developed through mutation breeding, totally 44 varieties were developed up to know. Four of them were registered in 2011 and eight of them were released in 2013. These varieties will be into account in this paper. Some of them are high yielding varieties, such as Çakmak, Efe, Hamzadere, Yatkın, Sürek M711, and Küplü. On the other hand, Tosya Güneşi, Mis 2013, and Paşalı are early type. Çakmak and Efe have short plant height, and Hamzadere, Paşalı, Efe, Manyas Yıldızı, Yatkın, and Sürek M711 have high head rice yield. Biga İncisi, Manyas Yıldızı, Mis 2013, Paşalı, Efe, Küplü and Hamzadere have good grain quality.

**Keywords:** Rice (*Oryza sativa L.*), rice breeding, rice variety

### GİRİŞ

Ülkemizde çeltik uzun yıllardır yetiştirilmektedir. 1920'li yıllarda ülkemizin ortalama çeltik verimi 250 kg civarındaydı, 1960 yılı başlarında 400 kg'a çıkmıştır. 1960 yılına kadar, Sarıklıçık, Akçeltik, Derviş ve Karakılçık gibi bazı yerli çeşitlerin ekimi yapılmıştır. 1960'lı yıllarda İtalya başta olmak üzere, diğer ülkelerden ülkemize çeltik çeşitleri getirilmeye başlanmıştır. Bunlardan ilki, 1960 yılı ortalarında getirilen Ribe çeşididir. Daha sonra, Maratelli, Baldo ve Rocca çeşitlerinin getirilmesi

bunu izlemiştir. 1980'li yılların başında Rusya'dan Krasnodarsky-424, İtalya'dan Veneria ve Bulgaristan'dan bazı çeşitler getirilip ülkemizde üretilmiştir. 1960 yılından sonra yurt dışından getirilen çeşitler ülkemizde çeltik verimini önemli ölçüde arttırmıştır. Bu şekilde, 300-400 kg arasında olan çeltik verimimiz, 500 kg/da'nın üzerine çıkmıştır.

Bölgede çeltik ıslah çalışmaları, 1965 yılında Yeşilköy Zirai Araştırma Enstitüsü tarafından başlatılmıştır. Denemeler, Edirne'de bulunan Deneme İstasyonunda gerçekleştirilmiştir. Edirne Zirai Araştırma Enstitüsünün kurulmasından sonra, çalışmalar 1970 yılında bu kuruluşa devredilmiştir. Aynı yıl, bu kuruluşta başlayan çeltik ıslah çalışmaları, 1980'li yılların başına kadar dar kapsamlı bir şekilde yürütülmüş ve daha sonra kapsamı genişletilerek günümüze kadar devam ettirilmiştir.

Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsünde ilk Türk çeltik çeşitleri Meriç, Trakya, Altınyazı, Ergene ve İpsala isimleri altında 1990 yılında tescil edilmiştir. Daha sonra bunları 1992'de Serhat-92, 1995'de Sürek-95, 1997'de Osmaniye-97, 2000'de Kıral, Yavuz, ve Demir, 2002'de Gönen, Neğiş ve Kargı, 2004'de Edirne, Kırkpınar, Halilbey ve Ece, 2006'da Şumnu ve Beşer, 2007'de Durağan, Kızıltan ve Aromatik-1, 2009'da Gala ve Tunca, 2011'de Çakmak, Efe, Hamzadere ve Paşalı, 2013'de Biga İncisi, Tosya Güneşi, Manyas Yıldızı, Yatkın, Küplü, Sürek M711, Kale ve Mis 2013 çeşitleri tescil edilmiştir. Bugüne kadar Enstitümüzde, İntroduksiyon yoluyla 7, melezleme ıslahı ile 35 ve mutasyon ıslahıyla 2 olmak üzere toplam 44 çeltik çeşidi geliştirilmiştir.

Çeltiğin kültürü yapılan iki türü, *Oryza sativa* ve *Oryza glaberrima*, Buğdaygiller (*Gramineae*) familyasının poadeae alt familyasına ait *Oryza* oymağına dahildir. *Oryza* cinsi 21 yabancı tür içermektedir (Chang, 1976).

*Oryza sativa* türüne ait çeşitler, Asya, Afrika, Amerika, Avrupa ve Avustralya kıtalarında yetiştirilmektedir. *O. glaberrima* türüne ait çeşitler ise yalnız Afrika'da üretilmektedir.

*O. sativa*, morfolojik ve fizyolojik karakterleri ile coğrafik adaptasyonu bakımından incelenerek, üç ekolojik form veya alttür altında toplanmıştır. Bunlar, tropikal (*indica*), ılıman (*japonica*) ve intermediet (*javanica*)'dır (Glaszmann and Arraudeau, 1986). Ülkemizde yetiştirilen çeşitler *japonica* gurubuna girmektedir.

Poehlman (1987) çeltikte çeşit geliştirilmesinde göz önünde bulundurulacak özellikleri; yüksek verim potansiyeli, iyi adaptasyon kabiliyeti, yatma ve tane dökmeye dayanıklılık, hastalık ve zararlılara dayanıklılık ve tane kalitesi olarak açıklamıştır.

Khush (1996) tane veriminin, kuru madde ve hasat indeksinin bir bileşkesi olduğunu, bu nedenle, bunlardan biri veya ikisinin birlikte artırılarak, tane veriminin iyileştirilebileceğini belirtmiştir. Yüksek verimli modern çeşitlerin hasat indeksinin 0,45-0,50 arasında değiştiğini ve bunu %60'a kadar çıkarmanın mümkün olabileceğini ifade etmiştir.

Enstitümüzde Sürek ve ark. (2007) tarafından yürütülen bir araştırmada; yerli çeşitler ile introduksiyon ve yeni geliştirilen çeşitler karşılaştırılmış ve çeşit gurupları arasında tane verimi, biyolojik verim, hasat indeksi ve bitki boyu bakımından önemli farklılıklar gözlemiştir. Yeni geliştirilen çeşitlerde hasat indeksi %0,45-0,50 arasında değişim göstermiştir. 1980 ve 2000 yılları arasında ülkemizde, yapılan çeltik ıslah çalışmaları ile yıllık dekara 4,8 kg verim artışı sağlanmıştır. Bunun yüzdesel ifadesi %0,9'dur. Diğer taraftan Filipinlerde Peng ve ark. (2000) yaptıkları bir çalışmada, IRRI'de 1967 ve 1997 yılları arasında ıslah edilen çeşitler ile yıllık dekara 7,5 kg verim artışı sağlandığını ve bunun yıllık %1 artışa tekabül ettiğini bildirmişlerdir.

Bolun ve ark. (2004) yüksek çeltik verimi için yapılacak seleksiyonda; dik yaprak ile yarı dik veya dik salkım yapısına ve daha fazla dolmuş taneye sahip bitkiler üzerinde durulması gerektiğini bildirmişlerdir. Bunun yanında Wang ve ark. (1997) çeltikte yüksek verimli çeşitlerin geliştirilmesinde, m<sup>2</sup>'de fertil tane sayısının artırılmasının önemli olduğunu belirtmişlerdir. Diğer taraftan, Ganghua ve ark. (2009) yüksek verimli çeltik çeşitlerinin daha kısa, daha geniş, daha kalın ve dar açılı yapraklara sahip olduğunu bildirmişlerdir. McKenzie ve ark. (1993) seleksiyonda, dik yapraklı, kısa boylu, sağlam saplı, dar ve koyu yeşil yapraklı



bitkiler üzerinde durulmasının, yüksek çeltik verimine sahip çeşitlerin geliştirilmesi için gerekli olduğunu ifade etmişlerdir.

Yoshida (1976) yüksek verim için tropikal bölgelerde optimum yetiştirme süresinin 120 gün olduğunu bildirmiştir. Erkenci çeşitler, çoğunlukla daha kısa vejetatif gelişme devresine sahip olmaları nedeniyle, daha düşük verim vermektedirler. Genelde yetiştirme süresinin farklı olması, vejetatif gelişme devresinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır (Vergara ve ark. 1969).

ABD’de ekimden hasada kadar 90-140 arasında bir süre geçmektedir. Olgunlaşma gün sayısı çok sayıdaki gen tarafından idare edilmektedir (Chang ve Li, 1980). Çevre koşullarından özellikle sıcaklık, çiçeklenme ve olgunlaşma gün sayılarını etkilemektedir.

Kısa bitki boyu, yatmayı azaltır ve daha yüksek bir hasat indeksi sonucunu verir. Bitki boyunu fazla kısaltmak, toplam kuru madde miktarını düşürür. Bu nedenle, 90-100 cm arasında değişen bitki boyu, yüksek verim için idealdir (Vergara, 1988).

Pirinçte tane görünüşü, tüketiciler bakımından çok önem taşımaktadır (Juliano, 1985). Çoğu ülkede, temiz, parlak ve beyaz göbeklilik içermeyen, camsı yapıya sahip ve mat görünümlü pirinçler tercih edilmektedir. Beyaz göbekliliği en fazla etkileyen çevre faktörü, çiçeklenmeden sonraki hava sıcaklıklarıdır; tane dolun dönemi sırasındaki yüksek sıcaklık beyaz göbekliliği arttırmaktadır (Resurreccion ve ark. 1977).

Avrupa Birliği Standartlarına göre; çiftçilere para ödenmesi ve fabrikatörlerin mahsulü satın almalarında, göz önünde bulundurdıkları kıstaslar; %68-71 arasında değişen kırıklı ve %56-64 arasındaki kıriksiz pirinç randımanıdır. Bu değerler arasındaki ürüne kalitesine göre fiyat verilmektedir (Faure ve Mazaud, 1995). İlkemizde TMO %50’nin altında kıriksiz pirinç randımanına sahip ürünlere fiyat vermemektedir. Pirinç randımanı, yıllara, çeşitlere ve çevre koşullarına göre değişim göstermektedir (Clement ve Seguy, 1994).

Bölgede çeltik ıslahı çalışmalarında hedeflenen amaç; verim potansiyeli yüksek, kısa boylu, makinalı hasada uygun, hastalık ve zararlılara dayanıklı, farklı yetiştirme devrelerinde soğuğa toleranslı, erkenci veya orta erkenci olgunlaşma süreli, tane kalitesi iyi, yüksek pirinç randımanı veren, düşük veya orta amilaz içerikli, düşük veya orta jelatinleşme sıcaklığına sahip, azotlu gübreyle iyi cevap veren çeltik çeşitleri geliştirmektir

## MATERYAL VE YÖNTEM

### Materyal

Bu çalışmada, Trakya tarımsal Araştırma Enstitüsünde mevcut bulunan açılan materyal ve daha önce elde edilmiş hatlar ile yurt dışından temin edilen introüksiyon materyali kullanılmıştır. Mutasyon uygulamasında, gamma ışınından faydalanılmıştır.

### Yöntem

Yeni genetik varyasyonlar yaratmak için enstitüdeki mevcut genetik stokta bulunan veya yurt dışından sağlanan çeşitlerle melezleme çalışmaları yapılmıştır. Melezlemede, tek, üçlü ve çift melez yöntemleri kullanılmıştır. Elde edilen materyalin seleksiyonunda, modifiye edilmiş bulk metodundan yararlanılmıştır. Bunun için  $F_2$ ’de ekim ve hasat bulk olarak yapılmış ve  $F_3$ ’de ekim bulk olarak gerçekleştirilmiştir, hasatta tek bitki seleksiyonuna başlanmıştır.  $F_4$  ve  $F_5$ ’de tek bitki seleksiyona devam edilmiştir.  $F_6$ ’de 4’er sıraya ekilen tek bitkilerde saf hat seleksiyonuna başlanmıştır ve seleksiyona  $F_7$ ’ye kadar devam edilmiştir.

Mutasyon uygulamasında, 25 grad’lık gamma ışını Sürek-95 çeşidinin tohumlarına uygulanmıştır. Uygulama Ankara’da bulunan Türkiye Atom Enerjisi Kurumunda gerçekleştirilmiştir. Mutant materyallerin seleksiyonunda, melez populasyonlarda kullanılan yöntemin aynısı uygulanmıştır.



Elde edilen hatlar önce, gözlem bahçesi, daha sonra ön verim, verim ve bölge verim denemelerinde değerlendirilmiştir. Gözlem bahçeleri 5 m uzunluğunda ve sıra arası 25 cm olan dört sraya ekilmiştir. Ön verim denemelerinde, ekim alanı  $1,6 \times 7 = 11,2 \text{ m}^2$  ve hasat alanı ise  $1,2 \times 5 = 6 \text{ m}^2$  olarak alınmıştır. Verim denemelerinde ise ekim alanı  $20 \text{ m}^2$  ve hasat alanı  $15,75 \text{ m}^2$  olarak göz önünde bulundurulmuştur. Denemeler 3 tekerrürlü ve tesadüf blokları deneme deseninde kurulmuştur. Denemelerin değerlendirilmesinde MSTAT\_C istatistik programı kullanılmıştır.

Denemelerde, çiçeklenme ve Olgunlaşma gün sayısı, bitki boyu, salkım uzunluğu, başakçık sterilitesi,  $\text{m}^2$ 'de salkım sayısı, çeltik ve pirinç 1000 tane ağırlığı, çeltik ve pirinç tane uzunluğu, pirinç randımanı ve pirinç tane görünüşü gibi özellikler bakımından gözlem ve değerlendirmeler yapılmıştır.

### Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Enstitümüzde yapılan çeltik ıslah çalışmalarında; günümüze kadar yürütülen çalışmalar sonucunda, elde edilen sonuçların özeti şu şekildedir; 2012 yılı sonuna kadar, 3311 kombinasyon melezleme yapılmış ve elde edilen 36140 adet açılan materyal üzerinde çalışılarak, gözlem bahçesi ve verim denemelerinde değerlendirilmek üzere, 3353 saf hat seçilmiştir. 7843 adet hat veya çeşit gözlem bahçelerinde, 6342 hat veya çeşit 312 verim denemesinde denenmiştir. 365 adet çeşit demenstrasyonu yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda, farklı yıllarda bazı ümit var hatlar tescile aday gösterilmiştir.

### 2008 Yılı Sonunda Tescile Aday Gösterilen Hatlar

Enstitüde geliştirilen 5 çeşit aday hat, 2008 yılı sonunda tescile aday gösterilmiştir. Çizelge-1'de görüldüğü gibi, tescile aday gösterilen hatlar çeltik verimi bakımından, mukayese edildiği standart çeşitleri geçmişlerdir. Ayrıca, tescile aday gösterilmesinde göz önünde bulunduran, bazı önemli özellikleri çizelge-2'de verilmiştir. Bu çeşit adaylarından, TR-1943 nolu hat Çakmak, TR-1905 Paşalı, TR-1830 Hamzadere ve TR-1965 Efe ismi altında nisan 2011 tarihinde tescil edilmişlerdir.

Tecil edilen bu çeşitler, 2012 yılında ülkemizin çeltik ekimi yapılan yörelerinden Çanakkale'nin Biga, Balıkesir'in Manyas, Çorum'un Osmancık ve Kargı ilçelerinde, demenstrasyon denemelerinde denenmişlerdir. Denemelerle ilgili çeltik verimi ve pirinç randımanı sonuçları çizelge-3 ve çizelge-4'de verilmiştir.

Çizelge-3'de görüldüğü gibi yeni tescil edilen çeşitlerden, erkenci paşalı çeşidi hariç, Çakmak, Hamzadere ve Efe çeşitleri tescile verilme aşamasında mukayese edildiği Osmancık-97 çeşidini çeltik verimi yönünden geçmiştir. Çizelge-4'de verilen pirinç randımanı değerleri

Çizelge.1 2008 yılı sonunda tescile aday gösterilen, çeşit aday hatların tane verimi sonuçları.

Çeşit adı	Çeltik verimi sonuçları (kg/da)					Orta.	Standart çeşide göre fark (%).
	Yıllar						
	2004	2005	2006	2007	2008		
1. 98028-TR1943-4-1-1 TRAKYA X N1-41T-1T-0T	--	--	744,5	918,2	632,9	765,2	9,2 <sup>(x)</sup>
2. 97085-TR1905-2-2-4 OSMANCIK-97X82070-TR480-1-1-1-1	--	704,5	694,5	761,0	729,5	722,1	1,9 <sup>(x)</sup>
3. 97010-TR1830-4-1-1 DEMİR X 83013-TR631-4-1-2	722,0	765,7	718,7	717,4	736,5	732,1	3,2 <sup>(x)</sup>
4. 96026-TR1765-3-1-1-1 BALDO X 84050-TR778-5-1	731,2	706,6	667,2	789,6	755,5	730,1	2,9 <sup>(x)</sup>
5. 96025-TR1764-2-2-1-1 BALDO X BELPATALF-H	710,7	730,1	630,0	739,4	682,5	698,5	14,4 <sup>(xx)</sup>

x: Osmancık-97 ve xx: Edirne çeşidi ile mukayese edilmiştir.

bakımından incelendiğinde Çakmak hariç, Paşalı, Hamzader ve Efe çeşitleri Osmancık-97'den daha yüksek kırksız pirinç randımanı değerleri vermişlerdir.

Çizelge.2 2008 yılı sonunda tescile aday gösterilen, aday hatların bazı önemli özellikleri.

	Bitki Boyu (cm)	Olgunlaşma Gün Say	Başakçık Sterlitesi %	Çeltik Bin Tane Ağır. gr	Kırksız randıman %	Pirinç tane uzunluğu mm	
1	98028-TR1943-4-1-1	90,7	130	8,0	29,0	57,0	6,0
2	97085-TR1905-2-2-4	95,6	120	13,6	31,9	55,2	6,5
3	97010-TR1830-4-1-1	94,6	130	12,2	31,2	52,1	6,3
4	96026-TR1765-3-1-1-1	94,1	125	9,0	31,1	56,8	6,5
5	96025-TR1764-2-2-1-1	94,7	125	11,1	36,6	54,0	6,9

Çizelge. 3 2012 yılı çeltik çeşit demonstrasyonu denemesi, çeltik verimi sonuçları.

Çeşitler	Lokasyonlar (kg/da)				Ortalama	Verim sırası
	Balıkesir Manyas	Çanakkale Biga	Çorum Osmancık	Çorum Kargı		
Hamzadere	805,3	868,7	903,7	763,0	835,2	2
Çakmak	778,1	958,1	914,8	759,0	852,5	1
Efe	734,5	853,0	937,2	795,0	829,9	3
Osmancık-97	726,4	846,4	931,2	811,0	828,8	5
Gala	718,5	871,7	916,0	826,0	833,1	4
Paşalı	693,3	775,2	811,2	806,0	771,5	6
Kırkpınar	643,9	652,7	766,5	749,0	703,0	8
Tunca	629,5 <sup>(x)</sup>	848,8	952,3	570,0 <sup>(x)</sup>	750,1	7
<b>Deneme Ort.</b>	<b>716,2</b>	<b>834,3</b>	<b>891,6</b>	<b>759,9</b>	<b>800,5</b>	

X: Tam olgunlaşmadan hasat edildiği için verimi düşük olmuştur.

Çizelge. 4 Lokasyonlara göre 2012 yılı çeltik çeşit demonstrasyonu denemesi, kırksız pirinç randımanı sonuçları.

Çeşitler	Lokasyonlar (%)				Ortalama	Randıman Verimi Sırası
	Balıkesir Manyas	Çanakkale Biga	Çorum Osmancık	Çorum Kargı		
Hamzadere	66,4	61,7	60,2	68,2	64,1	3
Çakmak	61,9	59,2	57,5	61,5	60,0	6
Efe	61,8	62,7	63,3	68,7	64,1	2
Osmancık-97	66,4	58,2	58,3	71,1	63,5	4
Gala	62,8	57,8	59,0	70,1	62,4	5
Paşalı	66,5	58,2	64,1	67,8	64,2	1
Kırkpınar	58,3	54,8	56,7	69,5	59,8	7
Tunca	60,5	55,6	64,1	58,5	59,7	8
<b>Deneme Ort.</b>	<b>63,1</b>	<b>58,5</b>	<b>60,4</b>	<b>66,9</b>	<b>62,2</b>	

### 2010 Yılı sonunda Tescile Aday Gösterilen Hatlar

2010 yılı çeltik hasat dönemi sonunda Enstitümüzde geliştirilen 10 adet çeltik hattı tescile aday gösterilmiştir (Çizelge-5). Bu adaylardan TR-1957 ve TR-2066 haricindekiler, TR-1981 Tosya Güneşi, TR-2002 Manyas Yıldızı, TR-2024 Biga İncisi, TR-2028 Küplü, TR-2087 Mis 2013, TR-2100 Kale, TR-2153 Yatkın ve Sürek-95 Mut-2007-1-1-1 Sürek M711 isimleri altında nisan 2013'de tescil edilmişlerdir. Bu çeşitlerden Sürek M711 haricindekiler, melezleme ıslahı yöntemi ve Sürek M711 ise Sürek-95 çeşidinden mutasyonla geliştirilmiştir. Çizelge-1'de görüldüğü gibi adayların hepsi, tescile aday gösterildiği sırada, kıyaslandığı standart çeşidi çeltik verimi bakımından geçmiştir. Çeşitlerin aday gösterildiği anda belirlenen bazı önemli özellikleri çizelge-6'da verilmiştir.

Çizelge.5 2010 yılı sonunda tescile aday gösterilen, çeşit aday hatların çeltik verimi sonuçları.

No	Çeşit adı	Çeltik verimi sonuçları (kg/da)					Orta.	Standart çeşide göre fark (%).
		Yıllar						
		2006	2007	2008	2009	2010		
1	98042-TR1957-2-2-1 SERHAT-92x85040-TR853-4-1	761,5	790,4	710,5	928,9	825,4	803,3	13,7 <sup>(x)</sup>
2	99014-TR1981-5-1-1 SAVİOxBALDO	701,5	930,2	603,7	677,4	826,6	747,9	5,4 <sup>(x)</sup>
3	99035-TR2002-2-2-1 IR66160-5-2-3-2xVENERIA	--	--	684,4	820,3	756,8	753,8	6,0 <sup>(x)</sup>
4	2000001-TR2024-5-1-1 BALDOXKORAL	--	713,0	699,0	715,5	750,5	719,5	6,1 <sup>(xxx)</sup>
5	2000005-TR2028-2-1-1 BALDOxIR25571-31-1	--	790,8	762,2	785,4	818,4	789,3	8,1 <sup>(x)</sup>
6	2000043-TR2066-2-1-1 OSMANCIK-97xS. ANDREA	--	--	738,3	730,8	817,8	762,3	7,2 <sup>(x)</sup>
7	2000064-TR2087-2-1-1 YRF-204xOSMANCIK-97	--	--	717,3	787,8	882,5	795,0	7,4 <sup>(xxxx)</sup>
8	2001008-TR2100-1-1-1 DEMİRx82079-TR-489	--	--	696,6	791,1	844,1	777,4	5,8 <sup>(x)</sup>
9	2001061-TR2153-1-1-1 SÜREK-98x92057-TR467-12-1	--	--	535,2	845,1	903,5	761,3	3,6 <sup>(x)</sup>
10	Sürek-95-Mutasyon-2007-7-1-1 Sürek-95'den mutasyon	--	--	--	802,5	881,7	842,1	3,6 <sup>(xxxx)</sup>

x: Osmancık-97, xx: Edirne, xxx: Aromatik-1 xxxx: Sürek-95 çeşidi ile mukayese edilmiştir.

Çizelge.6 2010 yılı sonunda tescile aday gösterilen, aday hatların bazı önemli özellikleri.

No		Bitki Boyu (cm)	Olgunlaşma Gün Say	Başakçık Sterlitesi %	Çeltik Bin Tane Ağır. gr	Kırıksız Randıman %	Pirinç tane uzunluğu mm
1	98042-TR1957-2-2-1	93,8	131	19,3	30,7	58,9	6,1
2	99014-TR1981-5-1-1	93,6	120	9,1	30,5	54,6	6,3
3	99035-TR2002-2-2-1	96,1	128	12,6	28,6	62,6	6,7
4	2000001-TR2024-5-1-1	108,1	122	5,6	38,8	55,0	6,9
5	2000005-TR2028-2-1-1	92,3	125	9,1	33,5	57,3	6,6
6	2000043-TR2066-2-1-1	100,2	127	11,4	33,0	57,2	6,3
7	2000064-TR2087-2-1-1	100,6	122	18,6	30,6	56,0	7,5
8	2001008-TR2100-1-1-1	84,4	136	10,9	33,8	59,7	6,4
9	2001061-TR2153-1-1-1	98,0	129	8,9	33,4	62,1	6,4
10	Sürek-95-Mutasyonu	98,2	136	18,2	31,6	59,1	6,2

Çizelge-7'de 2010 yılında tescile aday gösterilen aday hatların 2011 ve 2012 yıllarında bölgemizde üç lokasyonda yapılan çeltik tescil deneme sonuçları verilmiştir. Bu veriler incelendiğinde, uzun, geniş ve iri tane yapısına sahip Biga İncisi aynı kalite özelliklerine sahip, standart çeşit Edirne'den daha yüksek verim verdiği görülmektedir. Aromatik kokulu tane, erkencilik ve kısa bitki boyu gibi özellikler taşıyan Mis 2013 çeşidi aromatik tane özelliğine sahip standart çeşit Aromatik-1'den daha yüksek verim potansiyeline sahiptir. Diğer taraftan Osmancık-97 ile kıyaslanan çeşitlerden yüksek verim ve pirinç randımanı özelliklerine sahip Yatkın ve Sürek M711 Osmancık-97'den daha yüksek verim verirken, Osmancık-97'den daha iyi tane kalitesine sahip Küplü Osmancık-97 çeşidine yakın çeltik verimi vermiştir. Kısa bitki boyu özelliğine sahip Kale, ince uzun tane, yüksek pirinç randımanı özelliklerine sahip Manyas Yıldızı ve erkenci bir çeşit olan Tosya Güneşi çeşitleri Osmancık-97 çeşidinden daha düşük çeltik verimi vermişlerdir.

Çizelge 7. 2010 yılında tescile aday gösterilen hatların, 2011 ve 2012 yıllarında çeşit tescil denemelerinde lakasyon bazındaki çeltik verimi değerleri (kg/da).

No	Çeşit Adı	Lokasyonlar						Orta.	Verim Sırası
		Edirne-Merkez		Edirne-İpsala		Gönen	Manyas		
		2011	2012	2011	2012	2011	2012		
1	Osmancık-97 (st)	863,7	811,0	732,7	650,4	794,3	687,1	756,5	3
2	Halilbey (st)	836,4	792,6	713,9	671,4	732,5	628,6	729,2	10
3	Edirne (st)	761,9	706,7	621,7	561,8	622,4	534,3	634,8	14
4	Aromatik-1 (st)	834,5	759,9	664,8	542,7	618,2	523,3	657,2	13
5	Yatkın (TR-2153)	836,2	771,8	806,1	648,9	809,9	845,1	786,3	1
6	Manyas Yıldızı (TR-2002)	779,2	797,7	754,9	565,6	718,7	804,6	736,8	7
7	Sürek M711 (Sürek-95-Mut.)	838,3	841,6	659,6	665,7	783,7	761,3	758,4	2
8	Küplü (TR-2028)	846,1	786,0	789,0	577,7	733,2	779,7	751,9	5
9	Kale (TR-2100)	587,0	825,5	700,9	632,2	697,0	735,8	739,8	6
10	Mis 2013 (TR-2087)	846,7	782,6	748,7	545,4	833,8	640,8	733,0	8
11	TR-2066	675,7	752,5	766,3	680,9	734,4	773,0	730,5	9
12	Tosya Güneşi (TR-1981)	718,0	740,6	674,5	563,1	671,9	744,9	685,4	12
13	Biga İncisi (TR-2024)	762,1	791,6	716,5	616,4	677,7	658,8	703,9	11
14	TR-1957	876,5	879,8	723,5	608,5	643,0	804,2	755,9	4

Tahıllarda, dane verimi; biyolojik verim ve hasat indeksi özelliklerinden birisi veya bu karakterlerden ikisi birlikte artırılarak iyileştirilebilir (Khush,1996). Biyolojik verimin optimum şekilde dane verimine dönüştürülebilmesi için hasat indeksinin artırılması gerekmektedir. Austin ve ark. (1980) İngiltere'de yetiştirilen eski ve yeni buğday çeşitleri arasında toplam kuru madde miktarı bakımından fark olmadığını, modern çeşitlerdeki yüksek verim potansiyeli özelliğinin, hasat indeksinin yüksekliğinden kaynaklandığını ortaya koymuşlardır. Diğer taraftan Sürek ve ark., (2007) yeni geliştirilen çeltik çeşitlerde, tane veriminde elde edilen artışın, biyolojik verim artışından ziyade, bitkilerin boyu kısaltılarak, hasat indeksinin artırılmasından kaynaklandığını bildirmişlerdir. Aynı zamanda, yüksek verimli yeni çeşitlerde, yaprak ve salkım uzunluğunun kısaldığı, yaprak genişliğinin daraldığı ve salkımda fertil dane sayısının arttığı gözlenmiştir. Bu durum, ıslahçıların toprak üstü organların ağırlığını değiştirmeden, bitki boyunu kısaltarak, hasat indeksini yükseltebileceklerini göstermektedir. Bu proje çerçevesinde geliştirilen, Çakmak, Kale ve Yatkın ve Sürek M711 gibi çeşitlerde, bu durum gerçekleştirilmiştir. Bu çeşitlerden birini ekerek yüksek tane verimi ve hasat indekslerine ulaşmak mümkündür.

Bu çalışmada geliştirilen kısa boylu veya sağlam saplı, yüksek verimli çeşitler; genelde, az kardeşli, koyu yeşil, kalın ve dik yaprak yapısı ile yüksek salkımda tane değerlerine sahip çeşitlerdir. Bu özellikleri ile IRRİ'de (1989) geliştirilen yeni bitki tipine uyum sağlamaktadırlar.

Ülkemizde tüketicilerin beğenisini kazanan ve yüksek fiyatla alıcı bulabilen pirinç, bir İtalyan çeşidi olan BALDO tipi çeşitlerden elde edilen pirinçlerdir. Bu guruba giren çeşitlerin pirinç daneleri uzun, geniş ve mat görünümlü yapıya sahiptirler. Ancak, bunlar uzun boylu, yatmaya dayanıksız ve verim potansiyeli düşük bir çeşitlerdir. Çiftçilerimiz sadece yüksek dane kalitesinden dolayı, bu tip çeşitleri ekmektedirler. Proje çalışmalarının hedeflerinden birisi de, bu çeşit kalitesinde, fakat yatma ve verim bakımından, daha iyi özelliklere sahip yeni çeşitler geliştirmektir. Yeni geliştirilen çeşitlerden Biga incisi, Paşalı, Manyas Yıldızı, Küplü, Efe ve Hamzadere gibi çeltik çeşitleri, bu sorunu önemli ölçüde giderecek özelliklere sahiptirler.

Ülkemiz genelinde olduğu gibi, bölgemizde çeltik tarımında yaşanan en önemli sorunlardan birisi, üretim maliyetinin yüksek olmasıdır. Yüksek üretim maliyetiyle

ürün elde eden çiftçilerimiz, dışarıdan daha ucuz fiyatla ithal edilen pirinçle, yüksek verimli çeşitleri üretimde kullanarak rekabet edebiliyorlar. Geliştirilen yüksek verimli çeşitler, çiftçilerimizin bu konudaki ihtiyaçlarını önemli ölçüde karşılayacaklardır.

Enstitümüzde son zamanlarda geliştirilen çeşit adayı hatlardan 12 adedi, 2011 ve 2013 yıllarında çeşit olarak tescil edilmişlerdir. Bu çeşitlerden Çakmak, Efe, Hamzadere, Yatkın, Sürek M711 ve Küplü yüksek çeltik verimleri, Paşalı, Mis 2013 ve Tosya Güneşi erkencilikleri, Çakmak ve Kale kısa boyu, Hamzadere, Paşalı, Efe, Manyas Yıldızı, Yatkın ve Sürek M711 ise yüksek pirinç randımanı ve Biga İncisi, Manyas Yıldızı, Mis 2013, Paşalı, Efe, Küplü ve Hamzadere iyi tane kalitesi özellikleri ile dikkat çekmektedirler. Bu özellikler göz önünde bulundurulduğunda, geliştirilen yeni çeşitlerin proje amaçlarında ortaya konan, hedeflere cevap verecek özelliklere sahip olduğu görülecektir.

#### KAYNAKLAR

- AUSTIN, By. R.B., J. BINGHAM, R.D. BLACKWELL, L.T. EVANS, M.A. FORD, C.L.  
MORGAN, AND M. TAYLOR 1980. Genetic improvements in winter wheat yield since 1900 and associated physiological changes. *Jour. Agri. Sci. Camb.* 94:657-689.
- BOLUN, W., SHU, W., YUANCAI, H., 2004. Study on rice breeding process for high-yielding and good quality varieties. New directions for a diverse planet: Proceedings of the 4th International Crop Science Congress Brisbane, Australia, 26 Sep - 1 Oct 2004 . [www.cropscience.org.au](http://www.cropscience.org.au)
- CHANG, T.T., 1976. The origin, evolution, cultivation, dissemination, and diversification of Asian and African rices. *Euphytica* 25: 425-441.
- CHANG, T.T., Li, C.C., 1980. Genetics and breeding. In B.S. Luh (Ed), Rice: Production and utilization AVI, Westport, Con. Pp. 87-145.
- CLEMENT, G., and J. L. SEGUY; 1994. Le comportement du riz l'usinage. *Agriculture et Développement*. 3: 38-46.
- FAURE, J., and F. MAZAUD, 1995. Rice quality in the European Union. In *Agriculture et Développement*. Special Issue. P. 2-10.
- GANGHUA, L., XUE, L., GU, W., YANG, C., WANG, S., LING, Q., QIN, X., DING, Y., 2009. Comparison of yield components and plant type characteristics of high-yield rice between Taoyuan, a 'special eco-site' and Nanjing, China. *Field Crop Research* 112 (2-5): 214-221.
- GLASZMANN, J. C., and M. ARRAUDEAU, 1986. Rice plant type variation, "Japonica" and "Javanica" relationships. *Rice Genet. Newsl.* 3:41-43.
- IRRI. 1989. IRRI towards 2000 and beyond. Manila, Philippines, IRRI.
- JULIANO, B.O., 1985. Rice Chemistry and Technology. 2 nd ed. St. Paul MN. USA, Am. Assoc. Cereal. Chem. 774 pp.
- KHUSH, G.S., 1996. Prospects of and approaches to increasing the genetic yield potential of rice. In Rice Research Progress and Priorities. IRRI, (Ed) Evanson, Herdt and Hossain. Malina, Philippines pp. 59-71.
- PENG, S., LAZA, R.C., VISPERAS, R.M., SANICO, A.L., CASSMAN, K.G., KHUSH, G.S., 2000. Grain yield of rice cultivars and lines developed in the Philippines since 1968. *Crop Sci.* Vol. 40:307-314
- POEHLMAN, J.M., 1987. Breeding Field Crops. Third Edition. IVA, Publishing Company Inc. Westport, Connecticut.
- McKENZIE, K.S., BOLLICH, C.N., RUTGER J.N., MODENHAUER, K.A.K., 1993. Rice. Principles of Cultivar Development. Crop Species. Edited by Walter R. Fehr. Volume 2. Iowa State University with the assistance of Alinor L. Fehr and Holly J. Jessen. pp:287-531.
- RESURRECCION A.P., T. HERA, B.O. JULIANO, and S. YOSHIDA, 1977. Effect of temperature during ripening on grain quality of rice. *Soil Sci. Plant Nutri.* 23: 109-112.
- SÜREK, H., BEŞER, N., KAYA, R., 2007. Son 20 yılda ülkemizde çeltik veriminde elde edilen genetik ilerlemenin tespiti. TAGEM/TA/04/03/06/001 Nolu Projenin Sonuç Raporu. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü. 15 Sayfa.
- VERGARA, B. S., T.T. CHANG and R. LİLİS, 1969. The flowering response of the rice plant to photoperiod. IRRI, Technical Bulletin. No. 8 IRRI, Los Banos, Philippines.
- VERGARA, B.S., 1988. Raising the yield potential of rice. *Philippines Technical Journal*, 13: 3-9.
- YOSHIDA, S., 1976. Physiological consequences of altering plant type and maturity. In Proceeding of the International Rice Research Conference. IRRI, Los Banos, Philippines P. 268.
- WANG, Y., KURODA, E., HIRONA, M., MURATA, T., 1997. Analysis of high yielding mechanism of rice varieties belonging to different plant types. *Jpn. J. Crop. Sci.* 66(2): 293-299.



## ÇELTİKTE (*Oryza sativa* L.) FARKLI EKİM SIKLIKLARINDAKİ ANA SAP VE KARDEŞLERİN VERİM VE VERİM UNSURLARININ İNCELENMESİ

Elvan Sakaroğlu<sup>1</sup>, Temel Gençtan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Uzunköprü Tarım Kredi Kooperatifi, Uzunköprü-Edirne

<sup>2</sup> Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Tekirdağ

**Özet:** Bu araştırmada; yurdumuzda en fazla ekimi yapılan Osmancık-97 çeltik çeşidinde 6 farklı ekim sıklığındaki ana sap ve kardeşlerin verim ve başlıca verim unsurları incelenmiş, bu yönden en uygun ekim sıklığının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Araştırma; 2009 ve 2010 yetiştirme dönemlerinde, Edirne Merkez ilçesinde üretici tarlasında, tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada, Osmancık-97 çeltik çeşidi 6 farklı ekim sıklığında (200, 300, 400, 500, 600 ve 700 tohum/m<sup>2</sup>) yetiştirilerek, birim alan tane verimi ile ana sap ve kardeşlerin, salkım uzunluğu, salkımda tane sayısı, salkımdaki tane ağırlıkları saptanmıştır.

Araştırmada; ekim sıklığı arttıkça bitkideki kardeş sayısında azalmalar görülmüş, her iki yılda da en yüksek tane verimleri 400 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında elde edilmiştir. Ana sap ve kardeşlerin salkımları incelendiğinde; her iki yılda da ana sapın salkım uzunlukları kardeşlere göre daha uzun, salkımdaki tane sayıları ve salkımdaki tane ağırlıkları kardeşlere göre daha fazla olmuştur. Bitkideki kardeşlerin oluşum dönemi geciktikçe salkım uzunluğu kısalmış, salkımdaki tane sayısı ve salkımdaki tane ağırlığı azalmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Çeltik, Ekim Sıklığı, Kardeşlenme, Verim

## INVESTIGATION OF YIELD AND YIELD COMPONENTS OF MAIN STEM AND TILLERS OF RICE (*Oryza sativa* L.) IN DIFFERENT SOWING DENSITIES

**Abstract:** In this study, yield and yield components of main stem and tillers of rice cultivar viz. Osmancık-97, which is commonly grown in our country, in 6 different sowing densities were investigated for determination of optimal sowing density.

The study was carried out in farmer field in randomized complete blocks design with four replications during the growing years of 2009 and 2010 in central district of Edirne. In the study, rice cultivar viz. Osmancık-97 was grown in 6 different sowing densities (200, 300, 400, 500, 600 and 700 seeds/m<sup>2</sup>), and grain yield per unit area and panicle length, number of grain per panicle, grain weight per panicle were determined.

In the study, number of tiller per plant was decreased by increasing of sowing density, and the highest grain yield was obtained from the sowing density of 400 seeds/m<sup>2</sup> in both years. In both years, panicle lengths, numbers of grains per panicle and grain weight per panicle of the main stem has been higher than tillers. Panicle lengths, number of grains per panicle and grain weight per panicle were decreased by increasing of maturity period of tillers on plant.

**Key Words:** Rice, Sowing density, Tillering, Yield

### Giriş

Dünyada yaşayan insanların yaklaşık yarısının temel besin maddesi olan çeltik, en eski kültür bitkilerinden birisidir. Çeltik; 2011 yılı verilerine göre dünyada 172 milyon hektarı



aşan ekim alanı ile buğday ve mısırdan sonra üçüncü, 722 milyon tonu geçen üretimi ile mısırdan sonra ikinci sırayı almaktadır. Yurdumuzda son on yılda çeltik ekim alanlarında ve üretiminde önemli artışlar sağlanmıştır. Çeltikte ekimini kısıtlayan en önemli faktör olan sulama suyunun sağlanmasına yönelik çalışmalar sonuç vermiş ve çeltik ekim alanları 99 bin hektara ulaşmıştır. Yüksek verim potansiyeline sahip yeni çeltik çeşitlerinin üretimde yer alması ve yaygınlaşması sonucu çeltik üretimimiz de 900 bin tonu aşmıştır.

Çeltikte kardeşlenme, bitkiler 4-5 yapraklı olduğu devrede başlamakta, kardeşlerin ortaya çıkışı ana sapın yapraklarının gelişmesiyle senkronize edilmiştir. Bitkide oluşan kardeşler, ilk devrede ana saptan beslenirken, 3 yaprak ve 4-5 köke sahip olunca kardeşler kendileri beslenmeye başlamaktadır. Çeltik su içinde yetişen bir bitki olduğu için diğer tahıllara göre daha fazla kardeş meydana getirebilmektedir. Bitkide son devrede oluşan kardeşler, ışık ve besin maddeleri yönünden ana sap ve diğer kardeşler ile rekabet edememekte, salkım oluşturmamaktadır.

Çeltikte kardeşlenme kapasitesinin önemli bir çeşit özelliği olduğu ve ekim sıklığı ile çok yakın ilişkisi bulunduğunu belirten (Yoshida ve Parao, 1972), seyrek ekimlerde kardeş sayısı artarken, sık ekimlerde kardeşlenmenin sınırlı kaldığını açıklamaktadır. Serin iklim tahıllarında olduğu gibi çeltikte de tane verimi açısından önemli olan, bitkide oluşan kardeşlerin salkım ve tane oluşturarak birim alan verimine katkı sağlamasıdır (Sezer, 1993). Salkım oluşturmeyen ve koltuk halinde kalan kardeşlerin ana sap verimini düşürdüğü göz ardı edilmemelidir.

Bu çalışmada; Edirne koşullarında 6 farklı ekim sıklığında ana sap ile farklı zamanlarda oluşmuş fertil kardeşlerin salkım uzunluğu, salkımda tane sayısı ve salkımdaki tane ağırlıkları yönünden değişimi incelenmiştir.

### Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, 2009 ve 2010 yılı yetiştirme dönemlerinde Edirne Merkez ilçesine bağlı Değirmen Yeni Köyü'nde üretici tarlasında yürütülmüştür. Materyal olarak, yurdumuzda en geniş ekim alanına sahip olan Osmancık-97 çeltik çeşidi kullanılmıştır. Deneme; 200, 300, 400, 500, 600 ve 700 tohum/m<sup>2</sup> olmak üzere 6 farklı ekim sıklığında, sıra arası 20 cm olan 5 metre boyunda 10 sıradan oluşan parsellerde Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Ekim, 20 cm aralıkla açılmış çizilere elle kuruya yapılmış, ardından tavalara su verilmiştir.

Ölçüm ve değerlendirmeler, ekim sıklıklarının her tekerrüründe işaretlenmiş 10 bitki üzerinde yapılmıştır. Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde MSTAT-C paket programından yararlanılmış, incelenen özelliklerin ortalama değerleri arasındaki farklar, EKÖF (En Küçük Önemli Fark) testine göre değerlendirilmiştir.

### Araştırma Sonuçları ve Tartışma

**Tane verimi:** Osmancık-97 çeşidinin 2009 ve 2010 yıllarına ait 6 farklı ekim sıklığındaki ortalama tane verimleri ve önemlilik grupları Çizelge 1 ve Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1'in incelenmesinden anlaşıldığı gibi 2009 yılında ekim sıklıklarında belirlenen tane verimlerinin 698.78-916.00 kg/da arasında değişmektedir. En yüksek tane verimi 400 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığından elde edilmiş, bunu 825.39 kg/da ile 300 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığı izlemiştir. En düşük tane verimi ise, 500 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında bulunmuştur.

Çizelge 1. 2009 ve 2010 yılı ortalama tane verimleri (kg/da)

2009 yılı		2010 yılı	
Ekim Sıklıkları (tohum/m <sup>2</sup> )	Ortalama	Ekim Sıklıkları (tohum/m <sup>2</sup> )	Ortalama
200	766.55 c	200	780.53 c
300	825.39 b	300	846.47 b
400	916.00 a	400	925.68 a
500	698.78 e	500	680.94 f
600	731.77 d	600	717.00 e
700	759.23 cd	700	760.28 d
<b>EKÖF (P≤0.05): 29.288</b>		<b>EKÖF (P≤0.05): 0.395</b>	

2010 yılı tane verimleri de verimleri 680.94-925.68 kg/da arasında değişmektedir (Çizelge 1). En yüksek tane verimi 400 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında bulunmuş, bunu 846.47 kg/da ile 300 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklıkları izlemiştir. En düşük tane verimi ise, 500 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığından elde edilmiştir.

Osmancık-97 çeşidinin 6 farklı ekim sıklığında 2009 ve 2010 yıllarında ana sap ve kardeşlerin salkım uzunlukları, salkımda tane sayıları ve salkımda tane ağırlıklarına ilişkin yapılan varyans analizinde sıklıklar, kardeşler ve sıklık x kardeş interaksyonları 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Ana sap ve kardeşlerin salkım uzunlukları, salkımda tane sayıları ve salkımda tane ağırlıklarının 2009 yılına ait ortalama değerleri ve önemlilik grupları Çizelge 2'de, 2010 yılına ait ortalama değerleri ve önemlilik grupları Çizelge 3'de verilmiştir.

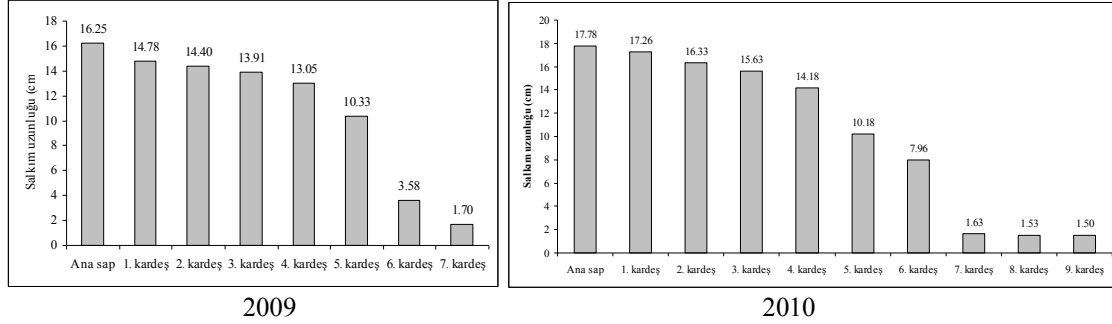
**Salkım Uzunluğu:** 2009 yılında ekim sıklıklarının ortalama salkım uzunlukları 10,14-11,99 cm arasında değişmektedir (Çizelge 2). En uzun salkım 200 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında ölçülmüş, bunu (b) grubundan 600 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığı izlemiş, en kısa salkım ise 700 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında bulunmuştur. Ana sap ve kardeşlerin ortalama salkım uzunlukları 1,70-16,25 cm arasında değişmektedir. En uzun salkım ana sapta ölçülmüş, bunu 14,78 cm ile 1. kardeş, 14,40 cm ile 2. kardeş izlemiştir. En kısa salkım ise 7. kardeşte bulunmuştur. 2009 yılında Sıklık x kardeşlenme interaksyonunda ortalama salkım uzunlukları 10,18-17,85 cm arasında değiştiği, mektedir. En uzun salkım 700 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığının ana sapında saptanmış, bunu 17,33 cm ile 600 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığının ana sapı izlemiştir. En kısa salkım ise 200 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığının 7. kardeşinde bulunmuştur. 2009 yılında; 300 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında bitkilerin 6 fertil kardeşe, 400, 500 ve 600 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında bitkilerin 5 fertil kardeşe ve 700 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında ise bitkilerin 4 fertil kardeşe sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 2).

2010 yılında ekim sıklıklarının ortalama salkım uzunlukları 8,35-13,08 cm arasında değişmektedir. En uzun salkım 200 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında ölçülmüş, bunu (b) grubundan 10,81 cm ile 400 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığı izlemiş, en kısa salkım ise 700 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında bulunmuştur (Çizelge 3). Ana sap ve kardeşlerin ortalama salkım uzunlukları 1,50-17,78 cm arasında değişmektedir. En uzun salkım ana sapta ölçülmüş, bunu 17,26 cm ile 1. kardeş ve 16.33 cm ile 2. kardeş izlemiştir. En kısa salkım ise 9. kardeşte bulunmuştur.

Sıklık x kardeşlenme interaksyonunda ortalama salkım uzunlukları 9,00-19,30 cm arasında değişmektedir. En uzun salkım 700 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığının ana sapında saptanmış, bunu 17,93 cm ile 600 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığının ana sapı izlemiştir. En kısa salkım ise 200 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığının 9. kardeşinde bulunmuştur. 2010 yılında; 300 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında bitkilerin 6 fertil kardeşe, 300, 400 ve 500 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında bitkilerin 5 fertil kardeşe 600 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında ise bitkilerin 5 fertil kardeşe ve 700 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında bitkilerin 4 fertil kardeşe sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 3).

Denemenin ikinci yılı olan 2010 yılında iklim koşullarının 2009 yılına göre daha uygun özellikte olması bitkide oluşan fertil kardeş sayısında ve tane veriminde artışlara yol

açmıştır. Çeltikte kardeşlenme başlangıcındaki uygun iklim koşulları ve yapılan azotlu gübre uygulamalarının,  $m^2$ 'deki salkım sayısını artırdığını açıklayan Sürek ve ark. (2001), Gençtan ve ark. (1994), Tayşi ve ark. (1974) ile uygunluk göstermektedir.



Şekil 1. Ana sap ve kardeşlerin salkım uzunlukları

Şekil 1'in incelenmesinden; kardeş sayısı arttıkça salkım uzunluklarının kısaldığı dikkati çekmektedir. 2009 yılında ana sap salkım uzunluğu 100 kabul edildiğinde; 1. kardeşin salkım uzunluğu 90,9, 2. kardeşin 88,6, 3. kardeşin 85,6, 4. kardeşlerin 80,3, 5. kardeşin 63,5, 6. kardeşin 22,0 ve 7. kardeşin salkım uzunluğu 10,4 olarak bulunmuştur.

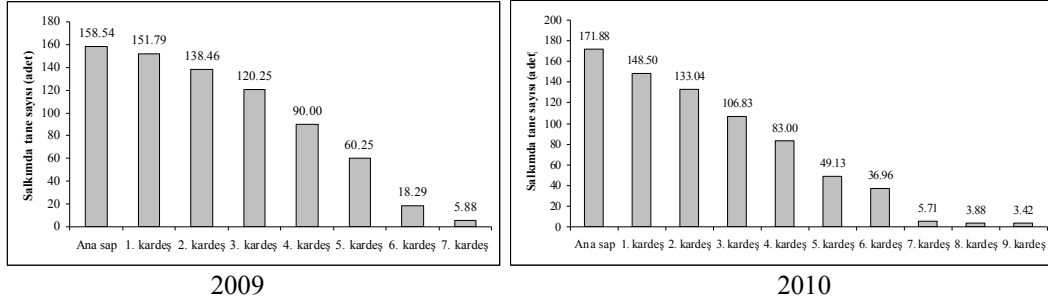
2010 yılında ana sap salkım uzunluğu 100 kabul edildiğinde ise; 1. kardeşin salkım uzunluğu 97,0, 2. kardeşin 91,8, 3. kardeşin 87,9, 4. kardeşlerin 79,8, 5. kardeşin 57,2, 6. kardeşin 44,7, 7. kardeşin 9,2, 8. Kardeşin 8,6 ve 9. kardeşin salkım uzunluğu 8,4 olarak bulunmuştur (Şekil 2).

Osmançık-97 çeltik çeşidinde her iki yılda 6 farklı ekim sıklığında ana sap ve kardeşlerin salkım uzunluğuna ilişkin elde ettiğimiz sonuçlar; kardeş sayısı ile salkım uzunluğu arasında olumsuz bir ilişkinin bulunduğunu açıklayan Küçük (1988), yüksek verim potansiyeline sahip bazı çeltik çeşitlerinde salkımların kısa oluşunun verimi sınırlayıcı rol oynadığını açıklayan Ülger ve Genç (1989) ile Şavşatlı ve ark. (2005), geç devrede oluşan kardeşlerin kısa salkım uzunluğuna sahip olduğunu açıklayan Gençtan ve ark. (1994) ve ekim sıklığı arttıkça kardeşlerin salkım uzunluğunun azaldığını açıklayan Sezer (1993) ile uygunluk göstermektedir.

**Salkımda Tane Sayısı:** 2009 yılında ekim sıklıklarının ortalama salkımda tane sayıları 80,81-103,41 adet arasında değişmektedir (Çizelge 2). Salkımda en fazla tane sayısı 400 tohum/ $m^2$  ekim sıklığında ölçülmüş, bunu (b) grubundan 99,53 adet ile 300 tohum/ $m^2$  ekim sıklığı ve 98,84 adet ile 500 tohum/ $m^2$  ekim sıklığı izlemiş, salkımda en az tane sayısı ise 700 tohum/ $m^2$  ekim sıklığında bulunmuştur. Ana sap ve kardeşlerin ortalama salkımda tane sayıları 5,88-158,54 adet arasında değişmektedir. Salkımda en fazla tane sayısı ana saptan bulunmuş, bunu 151,79 adet ile 1. kardeş ve 138,46 adet ile 2. kardeş izlemiştir. Salkımda en az tane sayısı ise 7. kardeşte bulunmuştur. Sıklık x kardeşlenme interaksiyonunda ortalama salkımda tane sayıları 35,25-168,50 adet arasında değişmektedir. Salkımda en fazla tane sayısı 600 tohum/ $m^2$  ve 166,75 adet ile aynı grupta yer alan 600 tohum/ $m^2$  ekim sıklıklarının ana saptan bulunmuş, bunu 166,50 adet ile (ab) grubundan 700 tohum/ $m^2$  ekim sıklığı izlemektedir. Salkımda en az tane sayısı ise 200 tohum/ $m^2$  ekim sıklığının 7. kardeşinde bulunmuştur.

2010 yılında ekim sıklıklarının ortalama salkımda tane sayıları 61,63-84,88 adet arasında değişmektedir (Çizelge 3). Salkımda en fazla tane 400 tohum/ $m^2$  ekim sıklığında sayılmış, bunu (b) grubundan 77,55 adet ile 300 tohum/ $m^2$  ekim sıklığı izlemiş, salkımda en az tane ise 700 tohum/ $m^2$  ekim sıklığında bulunmuştur. Ana sap ve kardeşlerin ortalama salkımda tane sayıları 3,42-171,88 adet arasında değişmektedir. Salkımda en fazla tane ana

sapta bulunmuş, bunu 148,50 adet ile 1. kardeş ve 133,04 adet ile 2. kardeş izlemiştir. Salkımda en az tane ise 9. kardeşte saptanmıştır. Sıklık x kardeşlenme interaksyonunda ortalama salkımda tane sayıları 20,50-190,25 adet arasında değişmektedir. Salkımda en fazla tane 700 tohum/m<sup>2</sup> ve 188,75 adet ile aynı grupta yer alan 400 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklıklarının ana sapında saptanmış, bunu 185,00 adet ile 500 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığı izlemektedir. Salkımda en az tane ise 200 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığının 9. kardeşinde bulunmuştur.



Şekil 2. Ana sap ve kardeşlerin salkımda tane sayıları

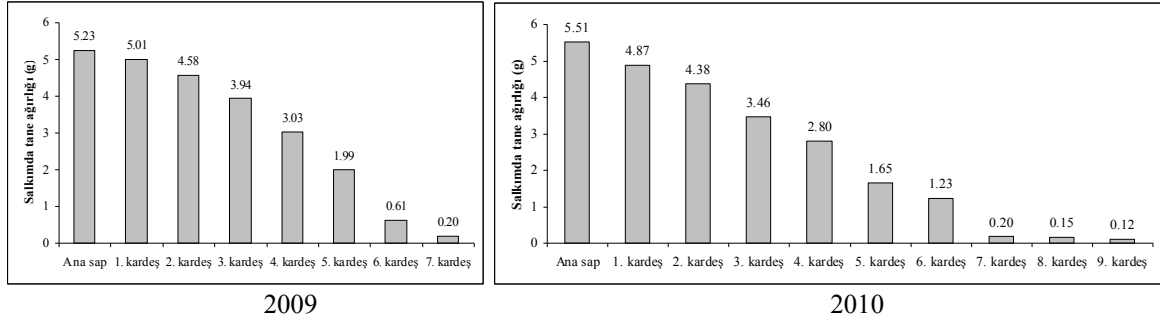
Şekil 2'nin incelenmesinden her iki yılda da, kardeş sayısı arttıkça salkımdaki tane sayısının azaldığı dikkati çekmektedir. 2009 yılında ana sap salkımındaki tane sayısı 100 kabul edildiğinde; 1. kardeşin salkımdaki tane sayısı 95,7, 2. kardeşin 87,3, 3. kardeşin 75,8, 4. kardeşlerin 56,7, 5. kardeşin 38,0, 6. kardeşin 11,5 ve 7. kardeşin salkım uzunluğu 3,7 olarak bulunmuştur.

2010 yılında ana sap salkımındaki tane sayısı 100 kabul edildiğinde ise; 1. kardeşin salkımdaki tane sayısı 86,4, 2. kardeşin 77,4, 3. kardeşin 62,1, 4. kardeşlerin 48,3, 5. kardeşin 28,5, 6. kardeşin 21,5, 7. kardeşin 3,3, 8. kardeşin 2,2 ve 9. kardeşin salkımda tane sayısı 1,9'a düşmektedir.

**Salkımda Tane Ağırlığı:** 2009 yılında ekim sıklıklarının ortalama salkımda tane ağırlıkları 2,69-3,39 gram arasında değişmektedir (Çizelge 2). Salkımda en fazla tane ağırlığı 400 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında saptanmış, bunu 3,31 gram ile 500 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığı izlemiştir. Salkımda en az tane ağırlığı ise 700 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında bulunmuştur. Ana sap ve kardeşlerin ortalama salkımda tane ağırlıkları 0,20-5,23 gram arasında değişmektedir. Salkımda en fazla tane ağırlığı ana sapta bulunmuş, bunu 5,01 gram ile 1. kardeş izlemiş, salkımda en az tane ağırlığı ise 7. kardeşte bulunmuştur. Sıklık x kardeşlenme interaksyonunda ortalama salkımda tane ağırlıkları 1,18-5,70 gram arasında değişmektedir. Salkımda en fazla tane ağırlığı 700 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığının ana sapında saptanmış, bunu 5,63 gram ile (ab) grubundan 500 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığı izlemektedir. Salkımda en az tane ağırlığı ise 200 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığının 7. kardeşinde bulunmuştur.

2010 yılında ekim sıklıklarının ortalama salkımda tane ağırlıkları 2,06-2,74 gram arasında değişmektedir (Çizelge 3). Salkımda en fazla tane sayısı 400 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında ölçülmüş, bunu (b) grubundan 2,56 gram ve 2,53 gram ile 300 tohum/m<sup>2</sup> ve 200 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklıkları izlemiştir. Salkımda en az tane ağırlığı ise 600 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında bulunmuştur. Ana sap ve kardeşlerin ortalama salkımda tane ağırlıkları 0,12-5,51 gram arasında değişmektedir. Salkımda en fazla tane ağırlığı ana sapta bulunmuş, bunu 4,87 gram ile 1. kardeş ve 4,38 gram ile 2. kardeş izlemiştir. Salkımda en az tane sayısı ise 9. kardeşte bulunmuştur. Sıklık x kardeşlenme interaksyonunda ortalama salkımda tane ağırlıkları 0,70-6,25 gram arasında değişmektedir. Salkımda en fazla tane ağırlığı 700 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığının ana sapında saptanmış, bunu 5,75 gram ile 500 tohum/m<sup>2</sup> ve 400

tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığı izlemektedir. Salkımda en az tane sayısı ise 200 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığının 9. kardeşinde bulunmuştur.



Şekil 3. Ana sap ve kardeşlerin salkımda tane ağırlıkları.

Şekil 3'ün incelenmesinden her iki yılda da, kardeş sayısı arttıkça salkımdaki tane ağırlığının azaldığı dikkati çekmektedir. 2009 yılında ana sap salkımındaki tane ağırlığı 100 kabul edildiğinde; 1. kardeşin salkımdaki tane ağırlığı 95,8, 2. kardeşin 87,6, 3. kardeşin 75,3, 4. kardeşlerin 57,9, 5. kardeşin 38,0, 6. kardeşin 11,6 ve 7. kardeşin salkımda tane ağırlıkları 3,8'e düşmüştür.

Çizelge 2. 2009 yılı ana sap ve kardeşlerin salkım uzunlukları, salkımda tane sayıları ve salkımda tane ağırlıklarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları.

SALKIM UZUNLUĞU (cm)									
Ekim sıklıkları (tohum/m <sup>2</sup> )	Kardeşler								Ortalama
	Ana Sap	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	
200	14.20 hı	13.40 j	12.90 klm	11.88 pq	11.65 q	11.18 r	10.53 st	10.18 t	11.99 a
300	14.65 fg	13.43 j	13.23 jk	12.60 lmn	12.43 no	12.10 op	10.93 rs	0.00 u	11.17 c
400	16.65 c	14.15 hı	13.88 ı	13.25 jk	12.50 mno	12.28 nop	0.00 u	0.00 u	10.34 d
500	16.85 c	15.03 ef	14.95 ef	14.70 fg	13.40 j	12.95 kl	0.00 u	0.00 u	10.99 c
600	17.33 b	15.90 d	15.35 e	15.13 e	13.88 ı	13.45 j	0.00 u	0.00 u	11.38 b
700	17.85 a	16.80 c	16.10 d	15.90 d	14.48 gh	0.00 u	0.00 u	0.00 u	10.14 e
<b>Ortalama</b>	16.25 a	14.78 b	14.40 c	13.91 d	13.05 e	10.33 f	3.58 g	1.70 h	
<b>EKÖF (P&lt;0.005)</b>	Sıklık: 0.189 Kardeşler: 0.173 Sıklık x Kardeşler: 0.422								
SALKIMDA TANE SAYISI (adet)									
Ekim sıklıkları (tohum/m <sup>2</sup> )	Kardeşler								Ortalama
	Ana Sap	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	
200	137.00 ı	131.75 k	118.50 l	102.75 n	79.00 r	59.75 t	56.25 tu	35.25 w	90.03 c
300	146.75 fg	144.25 gh	142.50 h	133.00 jk	93.25 p	83.00 q	53.50 u	0.00 x	99.53 b
400	165.75 abc	160.75 d	151.25 e	136.75 ij	118.75 l	94.00 p	0.00 x	0.00 x	103.41 a
500	166.75 a	162.25 cd	147.00 fg	132.75 k	98.00 o	84.00 q	0.00 x	0.00 x	98.84 b
600	168.50 a	149.00 ef	134.00 ijk	108.75 m	78.75 r	40.75 v	0.00 x	0.00 x	84.97 d
700	166.50 ab	162.75 bcd	137.50 ı	107.50 m	72.25 s	0.00 x	0.00 x	0.00 x	80.81 e
<b>Ortalama</b>	158.54 a	151.79 b	138.46 c	120.25 d	90.00 e	60.25 f	18.29 g	5.88 h	
<b>EKÖF (P&lt;0.005)</b>	Sıklık: 1.606 Kardeşler: 1.563 Sıklık x Kardeşler: 3.833								
SALKIMDA TANE AĞIRLIĞI (g)									
Ekim sıklıkları (tohum/m <sup>2</sup> )	Kardeşler								Ortalama
	Ana Sap	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	
200	4.48 ı	4.28 j	3.93 k	3.33 n	2.65 q	1.98 s	1.85 st	1.18 v	2.96 d
300	4.68 h	4.68 h	4.73 gh	4.28 j	3.08 o	2.68 q	1.80 t	0.00 w	3.24 c
400	5.35 d	5.20 e	5.05 f	4.45 ı	3.98 k	3.13 o	0.00 w	0.00 w	3.39 a
500	5.63 ab	5.40 d	4.83 g	4.38 ij	3.40 mn	2.83 p	0.00 w	0.00 w	3.31 b
600	5.55 bc	5.10 ef	4.45 ı	3.58 lm	2.73 pq	1.33 u	0.00 w	0.00 w	2.84 e
700	5.70 a	5.43 cd	4.48 ı	3.63 l	2.33 r	0.00 w	0.00 w	0.00 w	2.69 f
<b>Ortalama</b>	5.23 a	5.01 b	4.58 c	3.94 d	3.03 e	1.99 f	0.61 g	0.20 h	
<b>EKÖF (P&lt;0.005)</b>	Sıklık: 0.044 Kardeşler: 0.057 Sıklık x Kardeşler: 0.139								

2010 yılında ana sap salkımındaki tane ağırlığı 100 kabul edildiğinde ise; 1. kardeşin salkımındaki tane ağırlığı 88,4, 2. kardeşin 79,5, 3. kardeşin 62,8, 4. kardeşlerin 50,8, 5. kardeşin 29,9, 6. kardeşin 22,3, 7. kardeşin 3,6, 8. kardeşin 2,7 ve 9. kardeşin salkımda tane ağırlığı 2,2 olarak bulunmuştur.

Denemenin her iki yılında farklı ekim sıklıklarında ana sap ve kardeşlerin salkımda tane ağırlıklarına ilişkin elde ettiğimiz sonuçlar; ekim sıklığı arttıkça salkım ağırlığının azaldığını açıklayan Sezer (1993), Ohtsuka ve Arai (1990), Kabaki ve Kon (1992), Kim ve ark.(1992)'in bulguları ile uygunluk göstermektedir.

Çizelge 3. 2010 yılı ana sap ve kardeşlerin salkım uzunlukları, salkımda tane sayıları ve salkımda tane ağırlıklarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları.

SALKIM UZUNLUĞU (cm)											
Ekim sıklıkları (tohum/m <sup>2</sup> )	Kardeşler										Ortalama
	Ana Sap	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	
200	17.08 gh	16.45 ij	15.90 l	14.98 n	13.65 q	12.58 t	12.25 u	9.80 x	9.15 y	9.00 y	13.08 a
300	17.48 de	17.25 efg	16.28 j	15.95 l	14.70 op	11.45 v	10.90 w	0.00 z	0.00 z	0.00 z	10.40 d
400	17.75 bc	17.20 fgh	15.95 l	16.00 kl	14.95 no	13.28 r	12.95 s	0.00 z	0.00 z	0.00 z	10.81 b
500	17.43 def	17.20 fgh	16.95 h	15.83 l	14.53 p	12.23 u	11.65 v	0.00 z	0.00 z	0.00 z	10.58 c
600	17.68 bcd	17.53 cd	16.23 jk	15.30 m	13.35 r	11.55 v	0.00 z	0.00 z	0.00 z	0.00 z	9.16 e
700	19.30 a	17.93 b	16.65 i	15.75 l	13.90 q	0.00 z	0.00 z	0.00 z	0.00 z	0.00 z	8.35 f
<b>Ortalama</b>	17.78 a	17.26 b	16.33 c	15.63 d	14.18 e	10.18 f	7.96 g	1.63 h	1.53 i	1.50 i	
<b>EKÖF (P&lt;0.005)</b>	Sıklık: 0.095 Kardeşler: 0.106 Sıklık x Kardeşler: 0.261										
SALKIMDA TANE SAYISI (adet)											
Ekim sıklıkları (tohum/m <sup>2</sup> )	Kardeşler										Ortalama
	Ana Sap	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	
200	145.50 g	135.50 i	121.00 k	99.00 o	69.00 r	60.50 t	53.75 v	34.25 y	23.25 z	20.50 z	76.23 c
300	150.75 e	145.00 g	141.25 h	133.25 i	96.25 o	57.25 u	51.75 v	0.00 A	0.00 A	0.00 A	77.55 b
400	188.75 a	158.25 d	149.00 ef	107.25 lm	104.7 mn	71.75 r	69.00 r	0.00 A	0.00 A	0.00 A	84.88 a
500	185.00 b	141.75 h	130.25 j	102.75 n	88.25 p	63.25 st	47.25 w	0.00 A	0.00 A	0.00 A	76.85.c
600	171.00 c	140.25 h	109.00 l	90.50 p	63.50 s	42.00 x	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A	61.63 e
700	190.25 a	170.25 c	147.75 fg	108.25 l	76.25 q	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.00 A	69.28 d
<b>Ortalama</b>	171.88 a	148.50 b	133.04 c	106.83 d	83.00 e	49.13 f	36.96 g	5.71 h	3.88 i	3.42 i	
<b>EKÖF (P&lt;0.005)</b>	Sıklık: 1.182 Kardeşler: 1.193 Sıklık x Kardeşler: 2.924										
SALKIMDA TANE AĞIRLIĞI (g)											
Ekim sıklıkları (tohum/m <sup>2</sup> )	Kardeşler										Ortalama
	Ana Sap	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	
200	4.85 e	4.48 h	3.95 k	3.38 m	2.35 r	2.08 s	1.78 t	1.18 w	0.88 x	0.70 y	2.56 b
300	4.95 de	4.88 de	4.63 fg	4.23 j	3.13 o	1.88 t	1.65 u	0.00 z	0.00 z	0.00 z	2.53 b
400	5.73 b	3.95 k	4.98 d	3.40 m	3.45 m	2.33 r	2.33 r	0.00 z	0.00 z	0.00 z	2.74 a
500	5.75 b	4.65 fg	4.35 i	3.25 n	2.93 p	2.18 s	1.63 u	0.00 z	0.00 z	0.00 z	2.47 c
600	5.55 c	4.55 gh	3.65 l	3.08 o	2.35 r	1.45 v	0.00 z	0.00 z	0.00 z	0.00 z	2.06 e
700	6.25 a	5.53 c	4.73 f	3.45 m	2.63 q	0.00 z	0.00 z	0.00 z	0.00 z	0.00 z	2.26 d
<b>Ortalama</b>	5.51 a	4.87 b	4.38 c	3.46 d	2.80 e	1.65 f	1.23 g	0.20 h	0.15 i	0.12 i	
<b>EKÖF (P&lt;0.005)</b>	Sıklık: 0.056 Kardeşler: 0.049 Sıklık x Kardeşler: 0.117										

Denemeden elde edilen bulgular ışığında; salkım uzunluğu, salkımda tane sayısı ve salkımda tane ağırlığı yönlerinden ana sapların kardeşlere oranla daha yüksek değerler verdiği, incelenen bu özellikler yönünden 1. kardeşten itibaren diğer kardeşlerde değerlerin azaldığı dikkati çekmektedir. Edirne koşullarında Osmancık-97 çeltik çeşidinde 20 cm sıra arası ile 400 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığı ile kuruya yapılan ekimlerden en yüksek tane verimi elde edildiği sonucuna ulaşılmıştır.



**Kaynaklar**

- Gençtan, T, İ, Aygun ve İ. Başer. 1994.Çeltikte tane verimi ile bazı verim unsurları arasındaki ilişkiler in Path Analizi ile belirlenmesi. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, (1-2): 158-165.
- Kabak, N. T. Kon. 1992. Growth of rice broadcast sown at a high density. Field Crops Abstract, 045-06957.
- Kim, C.K., M. G. Chol, S. Y. Lee and B. T. Jun. 1992. Studies on direct sowing rice in dry paddy in Honam Area. 2. Effect of sowing methods on growth and yield of rice. Rice Abstract. Volume 15, No:4.
- Kün, E. 1988. Sıcak iklim Tahılları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1032, Ankara
- Ohtsuka, K. and G. Fathi. 1992. A freetransplanting cultivation method for paddy rice. Rice Abstract, Volume15, No: 4.
- Sezer, İ. 1993. Çeltiğin verim, verim unsurları ile bazı kalite karakterlerine, ekim yöntemi ve bitki sıklığının etkileri üzerine bir araştırma. Doktora tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 131 s.
- Sürek, H., A. K. Ezer ve M. Neğiş. 2001. Gelişmenin farklı devrelerinde yapılan azotlu gübre uygulamalarının çeltik (*Oryza sativa* L.) verim ve bazı karakterlere etkisi. Trakya Toprak ve Su Kaynakları Sempozyumu, 24-27 Mayıs 2001 Köy Hizmetleri Atatürk Araştırma Enstitüsü, Bildiriler Kitabı 334-341.
- Savsatlı, Y., C. Köycü ve A. Gülümser. 2005. Fideleme ve serpmek ekim yöntemlerinin bazı çeltik çeşitlerinde verim ve kalite unsurlarına etkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21 (1): 6-13.
- Tayşi, V. N. Açıkgöz, Ş. Aksoy ve O. Sorgun. 1979. Ege Bölgesi ekolojik koşullarında çeltik ekim zamanı, ekim yöntemleri ve çeşitleri üzerinde bir araştırma. Tübitak, Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu Proje No: TOAG-262, Bornova İzmir.
- Ülger, A. C. ve İ. Genç. 1989. Çukurova koşullarında yerli ve yabancı kökenli bazı çeltik çeşitlerinde tane verimi ve bitkisel özelliklerin saptanması. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 4 (2), 43-56.
- Yoshida, S. and F. T. Parao. 1972. Performance of improved rice varieties in tropics with special reference to tillering capacity, Exp. Agric. 8: 203-212.

**FARKLI ÇELTİK ÇEŞİTLERİNİN ÇİNKO ETKİNLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Mahmut Dok<sup>1</sup>, Mevlüt Şahin<sup>2</sup> Cengiz Özcan<sup>3</sup>  
İsmail Sezer<sup>4</sup> Ayhan Horuz<sup>4</sup> Mehmet Arif Özyazıcı<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü-SAMSUN, mahmutdok@hotmail.com

<sup>2</sup>Tarla Bitkileri Merkez Araş. Enst.-ANKARA

<sup>3</sup>Tarım İl Müdürlüğü-NEVŞEHİR

<sup>4</sup>OMU. Ziraat Fak-SAMSUN

**ÖZET**

Bu araştırma, değişik çeltik çeşitlerine uygulanan farklı çinko dozlarının çeltik verimi ve bazı verim unsurları ile tane çinko kapsamlarına etkisinin belirlenmesi amacıyla Samsun ilinin Bafra ilçesinde çiftçi tarlasında 2007 ve 2010 yıllarında iki yıl süreyle yürütülmüştür. Denemede materyal olarak 5 değişik çeltik çeşidi (Karadeniz, Kızılırmak, Osmancık-97, Neğiş ve Koral), ve 4 Zn dozu ( 0, 1, 2, 3 kg/da Zn, çinko sülfat gübresi ( $ZnSO_4 + 7 H_2O$ ), kullanılmıştır. Deneme, tesadüf bloklarında şerit parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Denemede, her bir çeltik çeşidinin tane verimi, bin tane ağırlığı, bitki boyu, salkımda tane sayısı, salkım uzunluğu, kırıklı randımanı, kırıksız randımanı, tanedeki çinko kapsamı ve hasat indeksi incelenmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre incelenen çeltik çeşitlerinin verim, tanede Zn, bitki boyu, bin tane ağırlığı, salkımda tane sayısı, salkım boyu gibi karakterlerin farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Uygulanan Zn dozlarının ise verim, tanede Zn, salkım uzunluğu, salkımda tane sayısı ve bin tane ağırlığı üzerine etkili olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre, kullanılan 5 çeltik çeşidinde de Zn kullanılmasının gerektiği, fakat bunun toprak tahlili sonucuna göre uygulanması ve dekaraya uygulanacak Zn miktarının da 1.8- 2.0 kg/da arasında olması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: çeltik, çeşit, çinko

**RESPONSE OF RICE CULTIVARS TO DIFFERENT ZINC DOSES**

The aim of the study which was carried out in Bafra-Samsun in 2007 and 2010 to determine the effects of different zinc doses on rice yield and yield related characters. In the experiment five rice cultivars (Karadeniz, Kızılırmak, Osmancık-97, Neğiş and Koral) and four zinc doses (0-1-2-3 and 4 kg/da) were used. Zinc sulphate ( $ZnSO_4 + 7 H_2O$ ) was used as zinc source. Experimental design was line plots in randomized block with three replicates. Grain yield, 1000 grain weight, plant height, grain number in panicle, length of panicle, harvest index and zinc content of the grain were determined.

According to the results, there were significant differences in rice cultivars in terms of grain yield, zinc content of grain, plant height, 1000 grain weight, grain number in panicle, and length of panicle. Application of zinc had significant effects on grain yield, zinc content of grain, grain number in panicle, length of panicle, and 1000 grain weight. It was concluded that all rice cultivars well responded to applied zinc. Zinc should be applied at a rate of 1.8-2.0 kg per dekar.

Key Words: rice, cultivar, zinc

## GİRİŞ

Çeltik, yeryüzünde buğdaydan sonra en geniş ekim alanı, buğday ve mısırdan sonra en fazla üretimi olan kültür bitkisidir. Dünya çeltik ekim alanı 152.500.000 ha. üretim 650,6 milyon ton, ortalama verim de 430 kg/da dır. Türkiye çeltik ekiliş, üretim ve dekara verim değerleri, 1940'lı yıllardan günümüze kadar sürekli dalgalanmalar göstermiş olup 40-100 bin hektar arasında değişmiştir. 2009 yılında ise çeltik ekim alanı 100.000 ha. üretim 750.000 ton ortalama verim de 758 kg/da olmuştur. 2009 yılı verilerine göre Türkiye, 325 bin ton çeltik ithal etmiştir (Anonymous, 2010).

Türkiye'deki çeltik ekim alanlarının ve üretiminin % 70'i Marmara Bölgesinden, % 21'i de Karadeniz Bölgesinden karşılanmaktadır. Bu iki bölge Türkiye üretiminin % 91'ini karşılamaktadır. Samsun ili, çeltik ekilişinde % 10,0'luk, üretimde % 10.3'lük pay ile Edirne ve Balıkesir İli'nden sonra üçüncü sırada yer almaktadır (Anonymous, 2010).

Tarımın amacı, en az girdi ile birim alandan nitelikli ve bol ürün almaktır. Nitelikli ve bol ürün almayı etkileyen en önemli faktörlerden biri de toprağın verim gücüdür. Toprağın verim gücünü ise toprakta bitkiler tarafından yararlanılabilecek durumda bulunan bitki besin maddeleri miktarı oluşturur. Bitki gelişimi için mutlak gerekli olan yaklaşık 20 besin maddesinden birisi de çinkodur.

İnsan, hayvan ve bitki beslenmesinde önemli rol oynayan mikro elementlerden biri de Zn'dur. Çinko eksikliği dünya'da ve Türkiye'de tarım yapılan topraklarda çok sık rastlanılan bir mikro element sorunudur. FAO tarafından global düzeyde yapılan bir çalışmada yeryüzünde tarım yapılan toprakların % 30'unda Zn eksikliği olduğu tespit olunmuştur (Sillanpaa, 1982).

Özellikle yüksek pH'ya sahip ve kireç miktarı yüksek olan topraklarda çinko oldukça düşük miktarlarda bulunur ve bunun neticesinde de bu gibi topraklarda yetişen bitkilerde çinko noksanlığı görülür. Yıkanmış asidik topraklarda da bitkiye yarayışlı çinko miktarı oldukça düşüktür. Aynı şekilde bu tip topraklarda yetişen bitkiler de çinko noksanlığı çekerler. Fazla miktarda fosforlu gübrelemenin de çinko noksanlığı yarattığı bilinmektedir (Aktaş, 2004).

Üner ve ark.(1994), Ege Bölgesi tahıl, pamuk ve bağ alanlarından alınan toprak örneklerinde yapılan analizler sonucunda Zn eksikliğine rastlandığını, buna karşılık Fe, Mn ve Cu konsantrasyonlarının kritik seviyenin altında olmadığını tespit etmişlerdir. Ayrıca tahıl alanlarının % 48,4'ünün, pamuk ekim sahalarının % 79,4'ünün ve bağ alanlarındaki toprakların da % 17'sinin Zn konsantrasyonlarının düşük olduğunu bildirilmişlerdir

Özer (1999), Çinko noksanlığının giderilmesinde inorganik bileşiklerden en çok kullanılanın  $ZnSO_4$  olduğunu bildirmiştir. Araştırmacıya göre çinko sülfatın suda yüksek oranda çözünür olması ve fiyatının da nispeten düşük olması bu gübre kaynağının daha çok kullanılmasını sağlamaktadır. Ayrıca yüksek oranlardaki hayvansal gübreler veya kentsel atıklar da Zn noksanlıklarının giderilmesi için kullanılabilirlerdir.

Kacar (1998) ve Kacar ve ark.(1993), çinkonun yarayışlılığı üzerine toprakta bulunan diğer bitki besin elementlerinin önemli düzeyde etki yaptıklarını, çeşitli araştırmalarla tespit etmişlerdir. Araştırmacıların bildirdiğine göre özellikle bitkiye yarayışlı P konsantrasyonu yüksek olan ya da gereğinden fazla fosforlu gübre uygulanan, Zn konsantrasyonu düşük topraklarda yetiştirilen bitkilerde; Zn noksanlığı yaygın şekilde ve çok sık şekilde görülmektedir. Fosfor, bitkinin toprak üstü organlarına Zn'nun taşınmasını olumsuz şekilde etkiler ve uygulanan P miktarına bağlı olarak bitkinin tepe organlarında Zn miktarı azalır.

Selimoğlu (1995), mısır ve çeltiğin tarla bitkileri içerisinde çinko noksanlığına en hassas bitkilerden olduğunu saptamıştır.

Ülkemiz gibi beslenmesi genelde bitkisel ürünlere ve özellikle tahıla dayalı ülkelerde Zn beslenmesi daha da önem taşımaktadır. Çinko ve diğer mikro element

eksikliklerinin özellikle gelişmekte olan ülkelerde çok daha çarpıcı boyutlarda olduğu bilinmektedir. Dünya gıda tüketiminde buğday, çeltik ve mısırın payı % 54 iken gelişmekte olan ülkelerde bu oranın % 90'lara ulaştığı tahmin edilmektedir (Graham ve Welch 1996 ).

Toprakların çoğunda toplam mikro besin maddesi yeterli olmasına rağmen, değişik toprak ve iklim faktörleri nedeniyle bitki tarafından alınabilen miktar çoğu zaman yetersiz olmakta bu yüzden verim ve kalite de önemli düşmeler olmaktadır. Toprak, bitki ve insan üçgeninde oluşan çinko noksanlığının giderilmesi veya azaltılmasında en hızlı ve pratik çözüm yolu çinkolu gübrelemedir (Kalaycı ve ark. 1998).

Welch (1993). Çeltik yetiştirilen topraklar için azot ve fosfor noksanlığından sonra, ürünü sınırlayan beslenme faktörlerinin başında çinko noksanlığı gelmektedir. Çinko noksanlığı, topraklarda ve bitkilerde olduğu gibi insanlarda da özellikle tahıl ürünlerine dayalı tüketimin fazla olduğu az gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerde yaygın bir beslenme sorunu olduğunu belirtmektedir.

Taban ve ark. (2003). Orta Anadolu'da çeltik yetiştirilen alanlarda yaygın olarak görülen çinko eksikliği ve bilinçsiz gübre kullanımı sorununu çözmek amacıyla yaptıkları projede, düşük çinko içeren (0.2 mg/kg Zn) toprakta çinko etkin çeşitlerin çinkoya tepkileri ve çinkonun çeltik bünyesindeki dağılımını belirlemek amacıyla 5 sera 1 tarla denemesi yürütmüşlerdir. Deneme sonuçlarına göre, çeltik çeşitlerinin çinkoya tepkilerinin birbirinden farklı olduğu gözlenmiştir. Tüm denemelerde, deneme kullanılan çeltik çeşitlerinin önemli bir bölümünün uygulanan çinkoya olumlu tepki gösterdiği ve bu çeşitlerde kuru madde miktarının da arttığı belirlenmiştir. Çeşitlerin bir kısmının uygulanan çinkoya olumsuz tepki gösterdiği ve bu çeşitlerde de kuru madde miktarının azaldığı saptanmıştır. Geriye kalan bir kısım çeşidin ise çinko uygulamasına belirgin bir tepki göstermediği sonucuna varılmıştır. Toprağa çinko uygulanmadan yetiştirilen çeltik çeşitlerinin tamamına yakınında çinko kapsamının kritik seviyenin (<19 mg/kg Zn) altında olduğu, çinko uygulamasına bağlı olarak çeşitlerin çinko kapsamının (birkaç çeşit hariç) kritik seviyenin üzerine çıktığı belirlenmiştir.

Yakan ve ark. (2001), Çeltik bitkisine uygulanan Zn dozlarının verim ve bazı karakterler üzerine etkisini belirlemek amacıyla Edirne'de bir çalışma yürütmüşlerdir. 1998 ve 1999 yıllarında dört Zn dozunu (0- 15- 30 ve 45 kg/ha) denemişler ve çinko uygulamalarının verim üzerine etkisinin önemli olmadığını belirlemişler, ancak Zn dozu arttıkça tane verimi ve tanedeki Zn konsantrasyonunda artış olduğunu görmüşlerdir. Bununla birlikte olgunlaşma süresi kısalmış ve sterilite azalmış, m<sup>2</sup> deki salkım sayısı ve salkım başına tane verimi Zn uygulamasına paralel artmıştır. Ayrıca denemede Zn uygulanan parsellerde bitkiler homojen olarak hasat olumuna gelmiş ve araştırmacılar, 15 kg/ha Zn uygulanmasının uygun olacağı sonucuna varmışlardır.

## MATERYAL METOT

Bu araştırma, değişik çeltik çeşitlerine uygulanan farklı çinko dozlarının çeltik verimi ve bazı verim unsurları ile tane çinko kapsamına etkisinin belirlenmesi amacıyla Samsun ilinin Bafra ilçesinde çiftçi tarlasında 2007 ve 2010 yıllarında iki yıl süreyle yürütülmüştür. Denemede materyal olarak 5 değişik çeltik çeşidi (Karadeniz, Kızılırmak, Osmancık-97, Neğiş ve Koral), 4 Zn dozu ( 0, 1, 2, 3 kg/da Zn, çinko sülfat gübresi (ZnSO<sub>4</sub>+7 H<sub>2</sub>O), fosforlu gübre (TSP % 42 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ve azotlu gübre (% 21 Amonyum Sülfat) kullanılmıştır. Deneme, tesadüf bloklarında şerit parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Ekimden önce 0, 1, 2, 3 kg/da Zn, çinko sülfat gübresi (ZnSO<sub>4</sub>+7 H<sub>2</sub>O) formunda, 4 kg/da fosfor (TSP % 42 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) gübresi formunda ve 6 kg/da

azot (% 21 AS) toprağa karıştırılmış, 6 Kg/da N (% 21 AS) kardeşlenme sonunda üst gübre olarak uygulanmıştır. Denemede, her bir çeltik çeşidinin tane verimi, bin tane ağırlığı, bitki boyu, salkımda tane sayısı, salkım uzunluğu, kırıklı randımanı, kırıksız randımanı, tanedeki çinko kapsamları ve hasat indeksi incelenmiştir.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Denemenin iki yıllık verileri birleştirilerek değerlendirilmiş ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

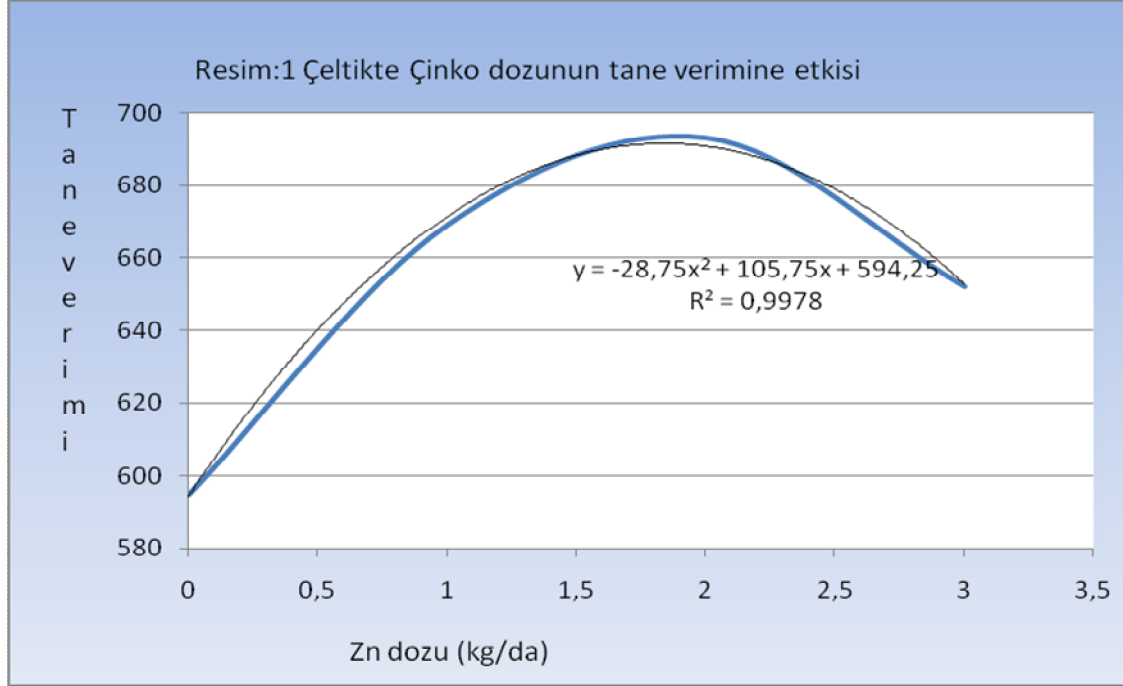
### 1- Çinko Uygulamasının Bazı Çeltik Çeşitlerinin Tane Verimi Üzerine Etkisi:

Farklı çeltik çeşitlerine (Kızılırmak, Osmancık 97, Neğiş, Koral ve Karadeniz) uygulanan çinko dozlarının (0, 1, 2 ve 3 kg/da) ortalama tane verimine etkisi, çeşitler ve çinko uygulamaları arasında 0.01 seviyesinde önemli farklılık görülürken, çeşit x çinko etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır (çizelge:1).

Çizelge-1 Bazı Çeltik Çeşitlerine Uygulanan Değişik Zn Dozlarının Tane Verimine (kg/da) Etkileri (iki yılın birleştirilmiş sonuçları)

ÇEŞİTLER	Verim (kg/da)				
	UYGULAMALAR				
	Zn <sub>0</sub>	Zn <sub>1</sub>	Zn <sub>2</sub>	Zn <sub>3</sub>	Çeşit Ort
Kızılırmak	588,3	639,5	708,0	664,7	650,1b
Osmancık 97	643,5	734,7	742,2	692,8	703,3a
Neğiş	604,2	673,8	711,3	671,3	665,2b
Koral	568,7	642,8	665,3	632,2	627,3c
Karadeniz	567,8	652,2	636,8	599,8	614,2c
<b>Zn Doz Ort.</b>	594,5 c	668,6 b	692,7 a	652,2 b	
<b>Yıllar Ortalaması :</b>	<b>2007: 644,5</b>		<b>2010: 659,5</b>		
<b>Önem derecesi</b>	Yıllar	*			
	Çeşit	**			
	Zn dozu	**			
	Yılxçeşit	**			
	Yıl x Zn doz	**			
	Çeşit x Zn doz	Öd			
	Yıl x çeşit x Zn doz.	Öd			
<b>DK (%)</b>	<b>6.19</b>				

Çinko dozlarının ortalaması olarak, çeltik çeşitleri arasında en fazla dekara tane verimi Osmancık-97 çeşidinden elde edilirken (703,3 kg/da), bunu sırasıyla Neğiş (665,2 kg/da), Kızılırmak (650,1 kg/da) ve Koral (627,3 kg/da) takip etmiştir. En düşük verim, Karadeniz çeşidinden (614,2 kg/da) elde edilmiştir. Çeşit ortalaması olarak, en yüksek tane verimi, 2 kg Zn uygulamasından 692,7 kg/da ile elde edilmiş, bunu 1 kg/da Zn uygulaması 668,6 kg/da ve 3 kg/da Zn uygulaması da 652,2 kg/da ile takip etmiştir. En düşük verim ise Zn uygulanmayan parselden 594,5 kg/da ile elde edilmiştir.



Uygulanan Zn dozlarının tane verimi üzerine etkisi önemli olduğu için en uygun Zn dozunu tespit etmek amacıyla yapılan regresyon eğrisi incelendiğinde, Zn dozuyla verim arasında kuadratik bir ilişkinin olduğu ve uygulanan Zn ile verimin bir miktar arttığı, belli bir seviyeden sonra azalmaya başladığı görülmektedir. En yüksek tane verimi 2 kg/da Zn uygulamasından elde edilmiştir. Ancak en uygun Zn dozunu belirlemek için, regresyon formülünden yola çıkarak elde edilen değerler yerine konulduğunda, en uygun Zn dozunun dekara 1.84 kg olması gerektiği anlaşılmaktadır.

## 2- Çinko Uygulamasının Bazı Çeltik Çeşitlerinin Tanedeki Çinko Kapsamları Üzerine Etkisi:

Farklı çeltik çeşitlerine uygulanan çinko dozlarının, çeşitlerin çinko kapsamlarına etkisi istatistiki olarak önemli (0.01) bulunmuş, ancak çeşit x çinko interaksyonu önemli bulunmamıştır (çizelge:2). En yüksek Zn Neğiş çeşidinde olmuş (16,86 ppm), bunu sırasıyla Karadeniz (16,28 ppm), Koral (15,99 ppm), Kızılırmak (15,48 ppm) ve Osmancık-97 (15,22 ppm) takip etmiştir. Denemede kullanılan çeşitler birlikte değerlendirildiğinde uygulanan çinko dozlarının etkisi önemli olmuş, çinko uygulanmadığında 13,29 ppm olan çinko kapsamı, Zn1 uygulaması ile 15,74 ppm, Zn 2 uygulaması ile 17,10 ppm, ve Zn 3 uygulaması ile 17,74 ppm a ulaşmıştır.

## 3- Çinko Uygulamasının Bazı Çeltik Çeşitlerinin Bin Tane Ağırlıkları Üzerine Etkisi:

Farklı çeltik çeşitlerinde bin tane ağırlıkları üzerine çeşitlerin ( $p < 0.01$ ), çinko uygulamalarının ( $p < 0.01$ ) ve çeşit x çinko interaksyonu ( $p < 0.05$ ) etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (çizelge:2). Denemede kullanılan çeşitler içerisinde, bin tane ağırlığı en yüksek Neğiş çeşidinde (32,3 g) olurken en az ise Kızılırmak (28,2 g) çeşidinde olmuştur. Diğer çeşitlerden Karadeniz (30,4), Osmancık-97 (30,1 g) ve Koral (28,5 g) olarak bulunmuştur. Çeşitler ortalaması olarak çinko dozlarının çeltikte bin tane ağırlığı üzerine etkisi önemli bulunmuş ve 29,1 ile 30,4 gr arasında değişmiştir.



Çizelge-2 Bazı Çeltik Çeşitlerine Uygulanan Değişik Zn Dozlarının Tanedeki Zn Kapsamı ve 1000 tane ağırlığına Etkileri (iki yılın birleştirilmiş sonuçları)

ÇEŞİTLER	Tanede Zn (ppm)					1000 tane ağı. (gr)				
	UYGULAMALAR					UYGULAMALAR				
	Zn <sub>0</sub>	Zn <sub>1</sub>	Zn <sub>2</sub>	Zn <sub>3</sub>	Çeşit Ort	Zn <sub>0</sub>	Zn <sub>1</sub>	Zn <sub>2</sub>	Zn <sub>3</sub>	Çeşit Ort
Kızılırmak	13,65	15,38	16,08	16,80	5,48 bc	27,8	27,3	28,6	29,0	28,2 c
Osmancık 97	12,86	15,22	16,28	16,54	15,22 c	30,0	29,9	30,3	30,1	30,1 b
Neğiş	13,32	16,86	18,93	18,34	16,86 a	30,5	32,2	33,3	33,0	32,3 a
Koral	12,94	15,58	17,14	18,29	15,99 bc	27,8	28,7	28,7	29,0	28,5 c
Karadeniz	13,68	15,68	17,07	18,71	16,28 ab	29,4	30,5	31,3	30,3	30,4 b
Zn Doz Ort.	13,29 c	15,74 b	17,10ab	17,74 a		29,1 b	29,7 ab	30,4 a	30,3 a	
<b>Yıllar Ortalaması: 2007: 16,52 2010: 15,41</b>					<b>Yıllar Ortalaması: 2007: 30,1 2010:29,6</b>					
Önem derecesi	Yıllar	**				Yıllar	*			
	Çeşit	**				Çeşit	**			
	Zn dozu	**				Zn dozu	**			
	Yıl x çeşit	**				Yıl x çeşit	**			
	Yıl x Zn doz	**				Yıl x Zn doz	*			
	Çeşit x Zn doz	Öd				Çeşit x Zn doz	*			
	Yıl x çeşit x Zn doz.	Öd				Yıl x çeşit x Zn doz.	*			
DK (%)	9,35					3,86				

#### 4- Çinko Uygulamasının Bazı Çeltik Çeşitlerinin Bitki Boyu Üzerine Etkisi :

Farklı çeltik çeşitlerinde bitki boyu üzerine çeşitlerin etkisi önemli, çinko uygulamalarının ve çeşit x çinko interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur (çizelge:3). Çeşitlere uygulanan çinko dozlarının ortalaması olarak, bitki boyu, en fazla Karadeniz çeşidinde (123 cm), en düşük ise Osmancık 97 çeşidinde (109 cm) olmuştur. Diğer çeşitlerden Koral (122 cm), Neğiş (120 cm) ve Kızılırmak (112 cm) olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge-3 Bazı Çeltik Çeşitlerine Uygulanan Değişik Zn Dozlarının Bitki Boyu ve Salkım Uzunluğuna Etkileri (iki yılın birleştirilmiş sonuçları)

ÇEŞİTLER	Bitki Boyu (cm)					Salkım Uzunluğu (cm)				
	UYGULAMALAR					UYGULAMALAR				
	Zn <sub>0</sub>	Zn <sub>1</sub>	Zn <sub>2</sub>	Zn <sub>3</sub>	Çeşit Ort	Zn <sub>0</sub>	Zn <sub>1</sub>	Zn <sub>2</sub>	Zn <sub>3</sub>	Çeşit Ort
Kızılırmak	113	113	110	112	112 c	15,33	16,40	16,98	17,12	16,46 b
Osmancık 97	108	109	109	110	109 c	14,83	14,70	14,87	14,83	14,81 c
Neğiş	119	121	118	121	120 b	17,07	17,85	18,18	17,65	17,69 a
Koral	123	122	122	123	122 ab	17,05	17,87	17,53	18,58	17,76 a
Karadeniz	124	123	123	124	123 a	16,98	18,07	18,18	18,08	17,83 a
Zn Doz Ort.	117	118	117	118		16,25 b	16,98 a	17,15 a	17,25 a	
<b>Yıllar Ortalaması: 2007: 103 cm 2010: 132 cm</b>					<b>Yıllar Ortalaması: 2007: 16,83 2010:16,98</b>					
Önem derecesi	Yıllar	**				Yıllar	Öd			
	Çeşit	**				Çeşit	**			
	Zn dozu	Öd				Zn dozu	**			
	Yıl x çeşit	**				Yıl x çeşit	*			
	Yıl x Zn doz	Öd				Yıl x Zn doz	Öd			
	Çeşit x Zn doz	Öd				Çeşit x Zn doz	Öd			
	Yıl x çeşit x Zn doz.	Öd				Yıl x çeşit x Zn doz.	Öd			
DK (%)	2,62					6,59				

**5-Çinko Uygulamasının Bazı Çeltik Çeşitlerinin Salkım Uzunluğu Üzerine Etkisi:**

Farklı çeltik çeşitlerine uygulanan çinko dozlarının salkım uzunluğu üzerine çeşitlerin ve çinko uygulamalarının etkisi istatistiki olarak önemli ( $p<0.01$ ) olmuştur. Fakat çeşit x çinko interaksyonu önemli bulunmamıştır (çizelge 3). Ele alınan çeşitlere uygulanan çinko dozlarının ortalaması olarak, salkım uzunluğu, en fazla Karadeniz çeşidinde (17,83 cm), en düşük ise Osmancık 97 çeşidinde (14,81 cm) olmuştur. Diğer çeşitler ise Koral (17,76 cm), Neğiş (17,69 cm) ve Kızılırmak (16,46 cm) şeklinde izlemiştir. Çinko uygulamalarının salkım uzunluğu üzerine olan etkisi istatistiksel olarak önemli olmuştur. Salkım uzunluğunda en fazla artış dekara 3 kg Zn dan elde edilmiş (17,25 cm), bunu sırasıyla 2 kg/da Zn (17,15 cm), 1 kg/da Zn (16,98 cm) ve Zn suz uygulama (16,25 cm) takip etmiştir.

**6-Çinko Uygulamasının Bazı Çeltik Çeşitlerinin Salkımda Tane Sayısı Üzerine Etkisi**

Farklı çeltik çeşitlerine uygulanan çinko dozlarının ortalama salkımda tane sayısına çeşitlerin ve çinko uygulamalarının etkileri istatistiki olarak önemli ( $p<0.01$ ) bulunmuş, çeşit x çinko interaksyonu istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (çizelge:4). Çinko uygulamalarının ortalaması olarak, salkımda tane sayısı en fazla Osmancık 97 çeşidinde (104 adet) olurken, en düşük Koral çeşidinde (93 adet) olmuştur. Diğer çeşitlerden Kızılırmak (100 adet), Karadeniz (99 adet) ve Neğiş (98 adet) olarak gerçekleşmiştir. Denemede kullanılan çeşitler birlikte değerlendirildiğinde çeşitlerin çinkoya göstermiş olduğu tepkiler önemli olmuş,  $Zn_3$  uygulamasından 104 adet,  $Zn_2$  den 102 adet,  $Zn_1$  de 97 adet ve  $Zn_0$  dan da 93 adet salkımda tane elde edilmiştir.

Çizelge-4 Bazı Çeltik Çeşitlerine Uygulanan Değişik Zn Dozlarının Salkımda Tane Sayısı ve Hasat İndeksine Etkileri (iki yılın birleştirilmiş sonuçları)

ÇEŞİTLER	Salkımda tane sayısı (adet)					Hasat indeksi (%)						
	UYGULAMALAR					UYGULAMALAR						
	Zn <sub>0</sub>	Zn <sub>1</sub>	Zn <sub>2</sub>	Zn <sub>3</sub>	Çeşit Ort	Zn <sub>0</sub>	Zn <sub>1</sub>	Zn <sub>2</sub>	Zn <sub>3</sub>	Çeşit Ort		
Kızılırmak	95	97	104	103	100 ab	29,2	29,7	30,4	31,7	30,2 b		
Osmancık 97	98	100	109	107	103 a	30,9	32,3	31,8	32,4	31,9 a		
Neğiş	94	96	100	104	98 ab	30,8	29,7	34,6	32,0	31,8 a		
Koral	87	91	93	103	93 b	29,9	30,0	31,3	32,0	30,8 ab		
Karadeniz	92	99	104	102	99 ab	28,0	29,2	28,4	29,1	28,7 c		
Zn Doz Ort.	93 c	97 bc	102 ab	104 a		29,8	30,2	31,3	31,4			
<b>Yıllar Ortalaması: 2007: 95 2010: 103</b>						<b>Yıllar Ortalaması: 2007: 36,5 2010: 24,9</b>						
<b>Önem derecesi</b>	Yıllar					**	Yıllar					**
	Çeşit					**	Çeşit					**
	Zn dozu					**	Zn dozu					Öd
	Yılxçeşit					**	Yılxçeşit					**
	YılxZn doz					Öd	YılxZn doz					Öd
	Çeşit x Zn dozu					Öd	Çeşit x Zn dozu					Öd
YılxçeşitxZn doz.					Öd	YılxçeşitxZn doz.					*	
<b>DK (%)</b>	<b>5,99</b>					<b>5,02</b>						

### 7-Çinko Uygulamasının Bazı Çeltik Çeşitlerinin Hasat İndeksi Üzerine Etkisi:

Farklı çeltik çeşitlerine uygulanan çinko dozlarının ortalama hasat indeksi üzerine çeşitlerin ( $p<0.01$ ) etkisi istatistikî olarak önemli olmuştur (çizelge:4). Fakat çinko dozları ve çeşit x çinko dozu interaksiyonunun etkisi önemli bulunmamıştır. Çeşitlerin hasat indeksleri incelendiğinde Osmancık-97 en yüksek değeri vermiş (% 31,9), bunu sırasıyla Neğiş (% 31,8), Koral (% 30,8), Kızılırmak (% 30,2) ve Karadeniz (% 28,7) değerleri ile takip etmişlerdir. Çinko dozları, ele alınan çeşitlerde hasat indeksi değerlerini önemli derecede artırmamış ve % 29,8 ile 31,4 arasında değerler elde edilmiştir.

### 8-Çinko Uygulamasının Bazı Çeltik Çeşitlerinin Kırıklı Randımanı Üzerine Etkisi:

Farklı çeltik çeşitlerine uygulanan çinko dozlarının kırıklı randıman üzerine çeşitlerin, çinko uygulamalarının ve çeşit x çinko dozu interaksiyonu önemli bulunmamıştır (çizelge:5). Ele alınan çeşitlere uygulanan çinko dozlarının ortalaması olarak, kırıklı randımanı, sırasıyla Osmancık- 97 (% 67,5), Kızılırmak (% 67,1), Neğiş (% 67,0), Karadeniz (% 66,3) ve Koral (% 66,0) olarak elde edilmiştir. Kırıklı randıman üzerine Zn dozunun etkisi de önemsiz bulunmuş, randıman değerleri % 66.4 ile 67.3 arasında değişmiştir.

Çizelge-5 Bazı Çeltik Çeşitlerine Uygulanan Değişik Zn Dozlarının Kırıklı ve Kırksız Randımanı (%) Üzerine Etkileri (iki yılın birleştirilmiş sonuçları)

ÇEŞİTLER	Kırıklı randıman (%)					Kırksız randıman (%)				
	UYGULAMALAR					UYGULAMALAR				
	Zn <sub>0</sub>	Zn <sub>1</sub>	Zn <sub>2</sub>	Zn <sub>3</sub>	Çeşit Ort	Zn <sub>0</sub>	Zn <sub>1</sub>	Zn <sub>2</sub>	Zn <sub>3</sub>	Çeşit Ort
Kızılırmak	66,8 ad	67,0 ad	68,5 ab	66,0 cd	67,1	61,5	62,0	62,3	60,8	61,7 a
Osmancık 97	67,2 ad	66,2 cd	67,8 ac	68,8 a	67,5	60,7	59,0	60,8	61,3	60,5 ab
Neğiş	65,5 d	67,8 ac	67,2 ad	67,3 ad	67,0	57,7	58,2	58,0	59,5	58,3 b
Koral	65,8 cd	65,7 d	66,7 bd	66,0 cd	66,0	59,8	60,8	60,5	60,2	60,3 ab
Karadeniz	66,5 bd	66,2 cd	66,2 cd	66,2 cd	66,3	59,0	58,0	58,8	59,0	58,7 b
Zn Doz Ort.	66,4	66,6	67,3	66,9		59,7	59,6	60,1	60,2	
Yıllar Ortalaması: 2007: 66,9 2010: 66,6						Yıllar Ortalaması: 2007: 58,8 2010: 61,0				
Önem derecesi	Yıllar	Öd				Yıllar	**			
	Çeşit	Öd				Çeşit	**			
	Zn dozu	Öd				Zn dozu	Öd			
	Yılxçeşit	**				Yılxçeşit	**			
	YılxZn doz	*				YılxZn doz	*			
	Çeşit x Zn dozu	**				Çeşit x Zn dozu	Öd			
YılxçeşitxZn doz.	Öd				YılxçeşitxZn doz.	*				
DK (%)	1,97					2,76				

### 9-Çinko Uygulamasının Bazı Çeltik Çeşitlerinin Kırksız Randımanı Üzerine Etkisi:

Farklı çeltik çeşitlerine uygulanan çinko dozlarının kırksız randıman üzerine etkileri incelendiğinde; çeşitlerin etkisinin önemli (0,01), çinko uygulamalarının ve çeşit x çinko dozu interaksiyonunun etkisi istatistikî olarak önemli bulunmamıştır (çizelge:5). Çinko uygulamalarının ortalaması olarak, kırksız randıman en fazla Kızılırmak çeşidinde % 61,7 olurken, en düşük Neğiş çeşidinde % 58,3 olmuştur. Diğer çeşitlerden Osmancık-97 % 60,5, Koral % 60,3 ve Karadeniz % 58,7 değerleri elde edilmiştir. Kırksız randıman üzerine çinko

dozlarının etkisi önemsiz bulunmuş ve elde edilen değerler % 59,6 ile 60,2 arasında değişmiştir.

### TARTIŞMA

İki yıl yürütülen bu çalışma sonunda çeltik bitkisinde çeşit ayırmaksızın uygun dozda Zn uygulanmasının verim ve bazı karakterler üzerinde etkili olduğu anlaşılmıştır. Zaten yapılan birçok çalışmada (Eyüpoğlu ve ark. 1995, Aktaş 2004, Çakmak ve Marschner 1986) topraklarımızın Zn yönünden fakir olduğu, yine topraklarımızda bulunan fosfor, kireç ve toprak pH'sının yüksek olması da Zn alımını engellediği belirtilmektedir (Kaçar 1998, Kaçar ve ark.1993, Kalaycı ve ark. 1998). Bu çalışmada elde edilen tane verimi, tanedeki Zn içeriği ve salkımda dane sayıları değerlerindeki çinkoya bağlı olarak meydana gelen artışlar, birçok araştırmacının gerek çeltikte ve gerekse diğer ürünlerde yaptıkları çalışmalarda elde ettikleri değerlere paralellik göstermektedir (Chaudry ve ark.1977, Kalaycı 1993, Taban ve ark. 2003, Yakan ve ark. 2001). Çalışmada çinko kaynağı olarak ZnSO<sub>4</sub> kullanılması, bu gübrenin ucuz olması ve her yerde bulunabilir olması yönünden de bir avantaj olup daha önceki çalışmalarca da desteklenmektedir. Ayrıca Zn eksikliği için en pratik çözümün çinkolu gübreleme olduğu görülmektedir (Özer, 1999, Kalaycı ve ark. 1998). Çalışma sonucunda en uygun çinko dozu 1,8-2,0 kg/da ZnSO<sub>4</sub> olarak bulunmuştur. Gerek tane verimi ve gerekse tanede Zn, salkımda tane sayısı ve diğer karakterler üzerinde olumlu bir etkiye sahip olan bu sonuçlar, birçok araştırmacının sonuçları ile benzerlik göstermektedir (Yakan ve ark. 2001, Taban ve ark. 2003, Chaudry ve ark. 1977).

Herhangi bir bitki için optimum çinko dozu hem karlı bir üretim yapılabilmesi hem de çevre sağlığının korunması bakımından oldukça büyük bir önem arz etmektedir. Lüzumlu olandan az veya daha fazla gübre kullanılması ve toprakta yarayışlı çinko miktarına göre, bitkiye çinkolu gübre verilmesi işleminde hem çiftçi, hem ülke ekonomisi ve hem de çevre sağlığının korunması açısından sayılamayacak kadar çok faydalar sağlanacaktır.

Karadeniz sahil kuşağında yapılan bu çalışma, mevcut çiftçi uygulamalarında görülen verim ve kalite düşüklüğüne yol açan, çeşide özgü çinko ihtiyacının belirlenmesi yönünden önemli bir sonuç olarak ele alınmalıdır. Bundan sonraki çalışmalarda sürdürülebilir tarım sistemi ve tarımda mevcut kaynakların en iyi kullanımını açısından çinko kullanım etkinlikleri yüksek olan çeşitlerin geliştirilmesi ve tarıma kazandırılması önemli olacaktır.

### LİTERATÜR LİSTESİ

- Aktaş, M. (2004). Bitkilerde Beslenme Bozuklukları Ve Tanınmaları. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre, 11-13 Ekim 2004, Tokat, cilt:2, sayfa 1118-1186.
- Anonymous, 2010. TMO Genel Müdürlüğü-Ankara, <http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/raporlar/hububatsektor.pdf>
- Baysal, A., 1997. Gıdaların Çinko İçerikleri ve Diyet Çinkosunun Biyoyararlılığı.1. Ulusal Çinko Kongresi (Tarım ve Sağlık), Eskişehir.
- Chaudhry, F.M., Alam, M., Rashid, S.M., Latif, A., 1977. Mechanism of differential susceptibility of two rice varieties to zinc deficiency. Plant and Soil. Vol. 46.
- Çakmak, I., and Marschner, H., 1986. Mechanism Of Phosphorus Induced Zinc Deficiency In Cotton. I. Zinc Deficiency Enhanced Uptake Rate Of Phosphorus. Physiol. Plant, 68: 483-490.
- Çavdar, A.Ü., 1997. Çinko Çalışmalarına Genel Bir Bakış. I. Çinko Kongresi (Tarım ve Sağlık), Eskişehir.

- Eyüpoğlu, F., Kurucu, N., ve Talaz, S., 1995. Türkiye Topraklarının Bitkiye Yararışlı Mikroelementler Bakımından Genel Durumu. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü. 620/A-002 Projesi Toplu Sonuç Raporu.
- Graham, R.D. and Welch, R.M. 1996. Breeding for staple-food crops with high micronutrients density: Long term sustainable agricultural solutions to hidden hunger in developing countries. In: IFPRI Work Shop on 'Food Policy and Agricultural'.
- Kacar, B., 1998. Toprakta Çinkonun Bulunuşu, Yararışlılığı ve Tepkimeleri. I. Ulusal Çinko Kongresi (Tarım, Gıda ve Sağlık), S: 47-60, Adana.
- Kacar, B., Fuleky, G., Taban, S., ve Alpaslan M., 1993. Değişik Miktarlarda Kireç Kapsayan Topraklarda Yetiştirilen Çeltik Bitkisi (*Oriza sativa* L.)'nin Gelişmesi ile Zn, P, Fe ve Mn Alımı Üzerine Çinko-Fosfor İlişkisinin Etkisi. A.Ü. Araştırma Fonu (Kesin Rapor), A.Ü. Ziraat Fak. Toprak Bölümü. 5: 1-44, Ankara.
- Kalaycı M., 1993. Buğdayda Mikro Element Gübreleme Denemeleri. Geçit Kuşağı Araştırma Enstitüsü,, 1992-1993 Yıllık Sonuç Raporu. Eskişehir
- Kalaycı, M., Aydın, M., Özbek, V., Çekiç. C., Çakmak, İ. 1998. Eskişehir Koşullarında Buğdayda Çinko Noksanlığı Üzerine Yapılan Çalışmalar. I. Ulusal Çinko Kongresi, 107-113, 12-16 Mayıs, Eskişehir.
- Özer, M.S., (1999). Harran Ovası Koşullarında Değişik Mısır Genotiplerinin Çinko Gübrelemesine Reaksiyonları ve Çinko Yetersizliğine Dayanıklı Genotiplerin Seçimi (Doktora Tezi). Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Şanlıurfa Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları
- Selimoğlu, F., 1995. Aydın ve Muğla İllerindeki Turunçgil Alanlarının Çinko Durumu ve Bu Topraklardaki Alınabilir Çinko Miktarının Tayininde Uygulanacak Metodlar. Doktora Tezi. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Ens. Ankara.
- Sillanpaa, M., 1982. Micronutrients and the nutrient status of soils. A global study. FAO Soils Bulletin. No:48, FAO, Rome
- Taban, S., Özcan, H., Koç, Ö., Çıkılı, Y. ve Çerkeşli, M., 2003. Türkiye'de Yetiştirilen Çeltik Çeşitlerinin Çinkoya Tepkileri. Tübitak TOGTAG-TARP 2485, Ankara.
- Tok, H. H., 1997. Bitki besleme. T.Ü. Tekirdağ Zir. Fak. Yayınları. Yayın no : 109 ders kitabı no : 69, Tekirdağ.
- Üner, K., Öden, O., Sökmen, Ö., ve Akbaş, F., 1994. Ege Bölgesi Topraklarının Mikro Element Durumlarının Toprak Bitki İlişkileri İle Saptanması, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Menemen Araştırma Enstitüsü Yıllık Sonuç Raporu. Menemen.
- Welch, R.M., 1993. Zinc concentrations and forms in plants for humans and animals. In: A.D Robson (Editor). Zinc in Soil and Plants, pp. 183-195. Kluwer Acad. Publ. The Netherlands.
- Yakan, H., M. A. Gürbüz, F. Avşar, H. Sürük, N. Beşer, 2011. The effect of zinc application on rice yield and some agronomic characters. CIHEAM-Institut Agronomique Méditerranéen, 2001. - vol. 58, n.p. : 17 réf., 4 tabl. <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/c58/03400079.pdf>.

## ANKARA KOŞULLARINDA FARKLI EKİM ZAMANI VE EKİM SIKLIKLARININ ÇAVDARIN VERİM VE KALİTESİNE ETKİSİ

Mustafa Güler<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara

### ÖZET

Bu araştırma farklı ekim zamanı ve ekim sıklıklarının çavdarın tane verimi ve bazı kalite özelliklerine etkilerini belirlemek amacıyla 2007 ve 2009 yılları arasında Ankara koşullarında yürütülmüştür. Deneme materyali olarak Aslım 95 çavdar çeşidinin kullanıldığı çalışmada 15 Eylül, 30 Eylül, 15 Ekim, 30 Ekim ve 15 Kasım tarihlerinde; 400, 500, 600 ve 700 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklıkları uygulanmıştır. Araştırma, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Araştırmada tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı ve protein verimi özellikleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda tane verimi yönünden en yüksek değerler, 15 ekim tarihinde ve 600 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında elde edilmiştir. Benzer şekilde 15 ekim tarihindeki 600 ve 500 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığı uygulamaları bin tane ağırlığını olumlu yönde etkilemiştir. Hektolitre ağırlığı yalnızca ekim sıklıklarından etkilenmiş olup, en yüksek değerler sırasıyla 500 ve 600 tohum/m<sup>2</sup> uygulamalarında belirlenmiştir. Protein oranı, ekim zamanlarından etkilenmemiş olup, genellikle 600 tohum/m<sup>2</sup> uygulaması en yüksek değeri vermiştir. Protein verimi, doğrudan tane verimiyle bağlantılı olarak 15 ekim tarihinde ve 600 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında en yüksek değere sahip olmuştur. Ayrıca çalışmada özellikler arasındaki korelasyonlar da belirlenmiş olup, her iki yılda yalnızca pozitif önemli korelasyonlar saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Çavdar, ekim zamanı, sıklık, verim, kalite

### EFFECTS OF DIFFERENT SOWING DATES AND SEEDING DENSITIES ON YIELD AND QUALITY OF RYE UNDER ANKARA CONDITIONS

#### ABSTRACT

This study was conducted at Ankara conditions between 2007 and 2009 to determine the effects of different sowing dates and seeding densities on grain yield and some quality traits of rye. *Aslım 95* cv. was used as material, and sowing dates of 15 September, 30 September, 15 October, 30 October ve 15 November and seeding densities of 400, 500, 600 ve 700 seed/m<sup>2</sup> were applied. The experiment was a randomized block, split plot design with three replications. Grain yield, 1000 grain weight, test weight, protein content and protein yield were examined in the study. According to the results; the greatest values were



obtained with the sowing date of 15 October and 600 seed/m<sup>2</sup> in grain yield. Sowing date of 15 October with 600 and 500 seed/m<sup>2</sup> applications positively affected 1000 grain weight too. Test weight was only affected from the seeding densities and the highest values were determined with the seeding densities of 500 and 600 seed/m<sup>2</sup> respectively. Protein content was not affected from the sowing dates and the 600 seed/m<sup>2</sup> application had the greatest value in protein content. Protein yield had the greatest value with 15 October and 600 seed/m<sup>2</sup> depending on grain yield directly. In addition, only positive significant correlations were found among the traits in both years in the study.

**Key Words:** Rye, sowing date, density, yield, quality

## GİRİŞ

İnsan ve hayvan beslenmesi ile birlikte endüstriye önemli ölçüde hammadde temini sağlayan tahıllar, dünya üzerinde yaşamın devamının vazgeçilmez unsurları arasında yer almaktadır. Geçmişten günümüze kadar önemini artırarak sürdüren tahıllar hiç şüphesiz gelecekte de aynı kararlılığı sürdürecektir. Özellikle de serin iklim tahılları hemen hemen tüm dünyada insanlığın günlük besininin temelini oluşturmaktadır. Serin iklim tahılları içerisinde gerek ekim alanı ve üretim gerekse kullanım durumu bakımından buğday ve arpadan sonra gelen çavdar, dünya üzerinde yıllara ve coğrafyaya göre ekim ve üretim durumu bakımından değişiklik göstermiştir. Orta ve Doğu Avrupa ülkelerinde öncelikli olarak ekmeklik tahıl olarak tüketilen çavdar, besleme değeri yüksek olduğundan çoğu ülkede hayvan yemi olarak tüketilmektedir (Kün, 1996). 2011 yılı verilerine göre dünyada çavdarın ekim alanı yaklaşık 5.1 milyon ha, üretimi 12.9 milyon ton ve verimi 253.2 kg/da iken; ülkemizde çavdar ekim alanı yaklaşık 127 bin ha, üretimi 365 bin ton ve verimi 286 kg/da dolayında olmuştur (Anonim, 2013).

Geçmişten yakın zamana kadar genellikle buğday tarlalarının yabancı otu olarak kabul edilen çavdar bitkisi, günümüzde değişik şekillerde kullanılmaktadır. Avrupa'nın kuzey ve orta kısmındaki ülkelerde çavdar doğrudan ekme yapımında kullanılmakta ve tüketilmektedir. Tanesinin yaklaşık % 13 dolayında protein içermesi, çavdarın hem insan beslenmesinde hem de hayvan beslenmesindeki önemini artırmaktadır. Bunun dışında alkol sanayinde de hammadde olarak kullanılmaktadır. Çavdarın sıralanan bütün bu olumlu özelliklerinden sonra, tarımının yaygınlaştırılması gittikçe önem kazanmaktadır. İslah çalışmaları ile birlikte yetiştirme tekniklerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması, çavdar tarımına olumlu katkıda bulunacaktır. Tahıllarda yetiştirme tekniklerinin uygun ve zamanında yapılması, verim ve kaliteye olumlu etkide bulunmaktadır. Yetiştirme tekniği paketi içerisinde de ekim zamanı ve ekim sıklığı bitkilerin verim ve kalitesini doğrudan etkilemektedir. Serin iklim tahıllarında ekim zamanı ve ekim sıklıklarının verim ve kaliteye olan etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda farklı sonuçlar ortaya konmuştur. Sağlam ve ark. (2009), ekim sıklıklarının çavdarın verim ve verim unsurlarına etkisinin araştırıldığı çalışmada; tane veriminin belirli bir ekim sıklığına kadar arttığını, bu ekim sıklığından (500-550 tohum/m<sup>2</sup>) sonra ise azalmaya başladığını, bin tane ağırlığının belirli bir ekim sıklığından (400-500 tohum/m<sup>2</sup>) sonra önemli ölçüde azalmaya başladığını belirtmektedirler. Öztürkci ve ark. (2009) çavdarda farklı sıra aralıkları ve tohum miktarlarının verim ve bazı verim öğelerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, en yüksek tane veriminin 500 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasında en düşük ise 600 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasında elde edildiğini saptamışlardır. Özer

ve Mülayim (2009) kalite amaçlı tritikale yetiştiriciliğinde Orta Anadolu koşullarında erken ekim zamanı (15 Eylül) ve yüksek ekim sıklığının (700 adet/m<sup>2</sup> tohum) önerebileceğini belirtmektedirler. Kara ve İkincikarakaya (2009) tritikalede ekim sıklıklarının artışıyla tane veriminde artış gözlemlendiğini, ekim sıklıklarının azalmasıyla tane veriminde azalma olduğunu bildirmektedirler. Araştırmacılar ayrıca, ekim sıklıklarının artmasıyla protein oranının düştüğünü saptamışlardır. Güler (2011) tritikalede yüksek verim ve kalite açısından en uygun ekim zamanı ve tohumluk miktarlarının belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada, tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı ve protein verimine ilişkin en yüksek değerlerin çoğunlukla erken ekim tarihlerinde (10 Eylül) ve yüksek ekim sıklıklarında (650 tohum/m<sup>2</sup>) elde edildiğini bildirmektedirler. Bu çalışmada, Ankara koşullarında ekim zamanı ve ekim sıklıklarının çavdarın verim ve kalitesine olan etkileri araştırılmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma 2007-2008 ve 2008-2009 yetiştirme dönemlerinde Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü alandaki tarla toprağı killi-tınlı yapıda olup, organik maddece fakirdir. Deneme materyali olarak Aslım 95 çavdar çeşidi kullanılmıştır. Tarla denemeleri tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemede ekim zamanları ana parsellerde, ekim sıklıkları ise alt parsellerde yer almıştır. 3 m uzunluğundaki her bir parselde 10 sıra ekim yapılarak, ortadaki sekiz sıra üzerinde ölçüm ve gözlemler yapılmıştır. Tüm parsellere bölge için standart olan azot ve fosfor gübrelenmesi (saf olarak 6 kg/da N ve 6 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) yapılmıştır. Fosforlu gübrenin tamamı ekimle birlikte verilirken; azotlu gübrenin yarısı ekimle birlikte, kalan yarısı da ilkbaharda sapa kalkma öncesinde uygulanmıştır. Denemede kullanılan çavdar materyali ekim zamanları olarak 15 Eylül (Z<sub>1</sub>), 30 Eylül (Z<sub>2</sub>), 15 Ekim (Z<sub>3</sub>), 30 Ekim (Z<sub>4</sub>) ve 15 Kasım (Z<sub>5</sub>) tarihlerinde, 400 (E<sub>1</sub>), 500 (E<sub>2</sub>), 600 (E<sub>3</sub>) ve 700 (E<sub>4</sub>) tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklıklarında ekilmiştir. Araştırmada farklı ekim zamanı ve ekim sıklıkları uygulanan Aslım 95 çavdar çeşidinde tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı ve protein verimine ilişkin varyans analizleri yapılarak, ortalamalar arasındaki farklılıkların önemlilik düzeyleri Asgari Önemli Fark testine göre yapılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Ankara koşullarında farklı ekim zamanı ve ekim sıklıklarının çavdarın verim ve kalitesine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada; tane verimine ait verilerle yapılan varyans analizi sonucunda her iki deneme yılında benzer sonuçlar gözlenmiş olup, ekim zamanı ve ekim sıklıkları arasındaki farklılıklar önemli, ekim zamanı×ekim sıklığı interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur. Çizelge 1’de farklı ekim zamanı ve ekim sıklıkları uygulanan çavdarda tane verimi yönünden görülen farklılıkların önem düzeyleri Asgari Önemli Fark testine göre verilmiştir. Birinci deneme yılında 15 Ekim (Z<sub>3</sub>) tarihindeki ekim zamanında en yüksek tane verimi elde edilirken, erken tarihteki ekimde (15 Eylül) en düşük tane verimi saptanmıştır. 600 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında (E<sub>3</sub>) 329.05 kg/da ile en yüksek, 700 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında (E<sub>4</sub>) ise 296.50 kg/da ile en düşük tane verimi elde edilmiştir. İkinci deneme yılında birinci yıla benzer sonuçlar gözlenmiştir. Tane verimine ilişkin bulgularımız; Sağlam ve ark. (2009)’nın bulgularıyla uyum içerisindedir. Buna karşın araştırma sonuçlarımız, Öztürkci ve ark. (2009), Kara ve İkincikarakaya (2009) ve Güler (2011)’in

bulgularıyla benzerlik göstermemektedir. Bunun, araştırmalarda farklı genotip ve uygulamaların kullanılmasıyla birlikte denemelerin farklı lokasyonlarda yürütülmesinden kaynaklandığını söyleyebiliriz. Araştırmada bin tane ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonucunda her iki yılda hem ekim zamanları hem de ekim sıklıkları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Ekim zamanı×ekim sıklığı interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 1). Birinci yıla ilişkin bin tane ağırlığı değerleri genellikle ikinci yıldaki bin tane ağırlığı değerlerinden yüksek bulunmuş olup, her iki deneme yılında ekim zamanları arasında en yüksek bin tane ağırlıkları 15 Ekim (Z<sub>3</sub>) tarihinde, en düşük ise erken ekim tarihinde (15 Eylül) belirlenmiştir. Her iki deneme yılında ekim sıklıkları arasında en yüksek değerler 600 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında (E<sub>3</sub>); en düşük bin tane ağırlığı ise 700 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında (E<sub>4</sub>) elde edilmiştir. Bin tane ağırlığına ait araştırma sonuçlarımız; Sağlam ve ark. (2009) ve Güler (2011)'in sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Hektolitre ağırlığı yönünden her iki deneme yılında benzer sonuçlar gözlenmiş olup, yalnızca ekim sıklıkları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Ekim zamanları arasındaki farklılıklar ile ekim zamanı×ekim sıklığı interaksyonu, her iki yılda önemsiz bulunmuştur (Çizelge 1). Birinci deneme yılında 74.71 kg ile 500 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında (E<sub>2</sub>) en yüksek, 72.63 kg ile 700 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında (E<sub>4</sub>) en düşük hektolitre ağırlıkları saptanmıştır. İkinci deneme yılında da benzer sonuçlar gözlenmiş olup, 73.40 kg ile 500 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında (E<sub>2</sub>) en yüksek, 71.45 kg ile 700 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında (E<sub>4</sub>) en düşük hektolitre ağırlıkları elde edilmiştir. Hektolitre ağırlığına ilişkin bulgularımız; Özer ve Mülâyim (2009) ve Güler (2011)'in sonuçlarıyla uyumlu değildir. Bu farklılığın, denemelerin farklı lokasyonlarda farklı bitki genotipleri ile yürütülmesinden kaynaklandığını söyleyebiliriz.

Araştırmada protein oranına ait verilerle yapılan varyans analizi sonucunda her iki yılda yalnızca ekim sıklıkları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Buna karşın ekim zamanları arasındaki farklılıklar ile ekim zamanı×ekim sıklığı interaksyonu, her iki yılda önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). Ekim sıklıkları arasında birinci deneme yılında en yüksek protein oranı 600 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında (E<sub>3</sub>) elde edilirken; en düşük 700 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında (E<sub>4</sub>) belirlenmiştir. İkinci yılda da birinci yıla benzer sonuçlar elde edilmiştir. Protein oranına ait sonuçlarımız; Kara ve İkincikarakaya (2009)'nın sonuçlarıyla uyumlu; buna karşın Özer ve Mülâyim (2009) ile Güler (2011)'in sonuçlarıyla benzerlik göstermemektedir. Bunun, araştırmalarda farklı genotiplerin kullanılması yanında denemelerin farklı lokasyonlarda yürütülmesinden kaynaklanmış olabileceğini belirtebiliriz.

Çizelge 1. Farklı ekim zamanı ve ekim sıklıklarının çavdarda tane verimi, bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığına etkileri

Ekim zamanları	Ekim sıklığı (tohum/m <sup>2</sup> )	Tane verimi (kg/da)		Bin tane ağırlığı (g)		Hektolitre ağırlığı (kg)	
		2007-08	2008-09	2007-08	2008-09	2007-08	2008-09
15 Eylül (Z <sub>1</sub> )	400	288.10	275.20	26.77	25.67	72.57	70.87
	500	303.63	292.73	27.90	26.00	74.43	72.90
	600	314.70	299.50	28.37	26.27	75.80	73.40
	700	279.83	262.23	27.10	25.80	71.57	70.87
30 Eylül (Z <sub>2</sub> )	400	300.93	283.80	27.67	25.40	72.73	72.17
	500	309.27	299.40	30.07	28.43	73.33	72.47
	600	320.57	308.07	29.50	27.97	75.27	73.83
	700	290.97	280.70	27.53	25.43	73.30	72.27
15 Ekim (Z <sub>3</sub> )	400	319.73	310.07	30.77	28.50	73.47	71.77
	500	330.23	320.80	32.97	30.47	75.20	73.57
	600	345.50	337.37	34.23	32.50	73.67	72.17
	700	314.60	302.47	29.63	27.97	72.27	70.90
30 Ekim (Z <sub>4</sub> )	400	310.23	291.60	28.57	26.60	73.10	71.63
	500	319.73	310.00	32.63	30.13	75.03	73.77
	600	338.40	326.97	31.27	29.90	73.53	71.70
	700	308.73	294.23	27.33	25.57	72.83	71.70
15 Kasım (Z <sub>5</sub> )	400	299.73	284.20	28.50	27.03	74.13	72.03
	500	318.17	307.27	29.57	27.77	75.57	74.30
	600	326.10	313.43	30.57	28.77	74.87	73.47
	700	288.37	271.53	27.40	25.23	73.17	71.50
Z <sub>1</sub>		296.57 c	282.42 d	27.53 d	25.93 d	73.59	72.01
Z <sub>2</sub>		305.43 bc	292.99 cd	28.69 c	26.81 c	73.66	72.68
Z <sub>3</sub>		327.52 a	317.68 a	31.90 a	29.86 a	73.65	72.10
Z <sub>4</sub>		319.28 a	305.70 b	29.95 b	28.05 b	73.63	72.20
Z <sub>5</sub>		308.09 b	294.11 c	29.01 c	27.20 c	74.43	72.83
	400	303.75 c	288.97 c	28.45 b	26.64 b	73.20 b	71.69 b
	500	316.21 b	306.04 b	30.63 a	28.56 a	74.71 a	73.40 a
	600	329.05 a	317.07 a	30.79 a	29.08 a	74.63 a	72.91 a
	700	296.50 c	282.23 c	27.00 b	26.00 b	72.63 b	71.45 b
<b>P değerleri</b>							
Zaman		0.0009	0.0006	0.0002	0.0003	0.2953	0.0002
Ekim sıklığı		0.0002	0.0003	0.0001	0.0002	0.0005	0.0003
Zaman×ekim sıklığı		-	-	-	0.4680	0.4393	0.3274

Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir (P<0.05)

Protein verimi bakımından her iki deneme yılında benzer sonuçlar gözlenmiş olup, hem ekim zamanları hem de ekim sıklıkları arasında önemli farklılıklar saptanmıştır. Ekim zamanı×ekim sıklığı etkisi, her iki yılda önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). Birinci yılda ekim zamanları arasında 15 Ekim (Z<sub>3</sub>) tarihindeki ekimlerde en yüksek, 15 Eylül (Z<sub>1</sub>) tarihindeki ekimlerde ise en düşük protein verimleri elde edilmiştir. Ekim sıklıkları arasında 600 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında (E<sub>3</sub>) en yüksek; 700 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında (E<sub>4</sub>) ise en düşük protein verimleri elde edilmiştir. İkinci deneme yılında da benzer sonuçlar gözlenmiştir. Araştırmada protein verimine ilişkin bulgularımız; Güler (2011)'in sonuçlarıyla uyumlu değildir. Bu farklılık, çalışmalarda farklı bitki genotiplerinin kullanılmasından ileri gelmiş olabilir.

Çizelge 2. Farklı ekim zamanı ve ekim sıklıklarının çavdarda protein oranı ve protein verimine etkileri

Ekim zamanları	Ekim sıklığı (tohum/m <sup>2</sup> )	Protein oranı (%)		Protein verimi (kg/da)	
		2007-08	2008-09	2007-08	2008-09
15 Eylül (Z <sub>1</sub> )	400	12.57	13.07	36.13	35.93
	500	12.43	13.00	37.77	38.03
	600	13.00	13.47	40.89	40.33
	700	12.33	13.33	34.54	34.92
30 Eylül (Z <sub>2</sub> )	400	12.60	13.20	37.93	37.47
	500	12.37	13.17	38.22	39.43
	600	13.13	13.93	42.05	42.91
	700	12.40	12.90	36.09	36.20
15 Ekim (Z <sub>3</sub> )	400	12.83	13.00	42.17	40.36
	500	13.57	13.80	44.98	44.27
	600	14.03	14.37	49.16	48.46
	700	13.43	13.70	42.29	41.45
30 Ekim (Z <sub>4</sub> )	400	13.13	13.40	40.78	39.10
	500	13.03	13.57	41.65	42.01
	600	13.83	14.00	46.92	45.77
	700	12.60	13.03	38.94	38.36
15 Kasım (Z <sub>5</sub> )	400	12.63	13.10	37.90	37.23
	500	13.20	13.87	42.03	42.62
	600	13.10	13.40	42.63	42.07
	700	12.43	13.00	35.88	35.27
Z <sub>1</sub>		12.58	13.22	37.33 d	37.30 c
Z <sub>2</sub>		12.63	13.30	38.57 cd	39.00 c
Z <sub>3</sub>		13.47	13.72	44.65 a	43.64 a
Z <sub>4</sub>		13.15	13.50	42.07 b	41.31 b
Z <sub>5</sub>		12.84	13.34	39.61 c	39.30 bc
	400	12.75 b	13.15 b	38.98 c	38.02 c
	500	12.92 b	13.48 ab	40.93 b	41.27 b
	600	13.42 a	13.83 a	44.33 a	43.91 a
	700	12.64 b	13.19 b	37.55 c	37.24 c
<b>P değerleri</b>					
Zaman		0.0862	0.2681	0.0001	0.0017
Ekim sıklığı		0.0051	0.0079	0.0002	0.0003
Zaman×ekim sıklığı		-	-	-	-

Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir (P&lt;0.05)

Araştırmamızda ele alınan özellikler arasındaki ilişkiler incelenmiş olup, yıllara göre değer olarak değişmekle birlikte her iki yılda benzer sonuçlar gözlenmiştir. İncelenen özellikler içerisinde yalnızca hektolitre ağırlığı ile protein oranı arasındaki korelasyonlar önemsiz bulunmuş olup, diğer özellikler arasındaki ikili ilişkilerde genellikle pozitif ve önemli korelasyonlar saptanmıştır (Çizelge 3). Sonuç olarak araştırmamızdan elde edilen bulgulara göre, çavdarda farklı ekim zamanları ve ekim sıklıklarının uygulanmasıyla tane verimi ve kalite özelliklerinde önemli değişimler gözlenmiş ve bununla birlikte incelenen özellikler arasındaki ilişkileri de göz önüne alarak tane verimi ve kalitesi açısından uygun ekim zamanı ve ekim sıklığının seçiminin büyük önem taşıdığı ortaya çıkmıştır.

Çizelge 3. Farklı ekim zamanı ve ekim sıklığı uygulanan çavdarda incelenen özellikler arasındaki ilişkiler

	1	2	3	4	5
Tane verimi (1)	1	<sup>a</sup> 0.726** <sup>b</sup> 0.693**	0.375** 0.331*	0.590** 0.478**	0.896** 0.917**
Bin tane ağırlığı (2)		1	0.263* 0.263*	0.518** 0.505**	0.712** 0.716**
Hektolitre ağırlığı (3)			1	0.221 0.172	0.322* 0.304*
Protein oranı (4)				1	0.874** 0.788**
Protein verimi (5)					1

<sup>a</sup> ve <sup>b</sup> sırasıyla birinci ve ikinci yıldaki korelasyon katsayılarını göstermektedir.

## KAYNAKLAR

Anonim, 2013. <http://faostat3.fao.org>.

Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu, F. Gürbüz. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021,381 s., Ankara.

Güler, M. 2011. Triticale’de yüksek verim ve kalite açısından en uygun ekim zamanı ve tohumluk miktarlarının belirlenmesi. Türkiye IV. Tohumculuk Kongresi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Bildiriler Kitabı-2:188-194. 14-17 Haziran 2011, Samsun.

Kara, K. ve S. İkincikarakaya. 2009. Bazı tritikale çeşitlerinde farklı ekim sıklıkları ile azot dozlarının verim ve verim öğelerine etkileri. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi. Cilt I: 457-463. 19-22 Ekim 2009, Hatay.

Kün, E. 1996. Tahıllar I (Serin İklim Tahılları). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1451, Ders Kitabı: 431, Ankara.

Özer, E., M. Mülayim. 2009. Farklı ekim zamanı ve ekim sıklıklarında yetiştirilen tritikale genotiplerinin tane verimi ile bazı kalite özelliklerinin incelenmesi. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi. Cilt I: 397-403. 19-22 Ekim 2009, Hatay.



Öztürkci, Y., D. Kaydan, M. Yağmur. 2009. Çavdar (*Secale cereale* L.)’da farklı sıra aralıkları ve tohum miktarlarının verim ve bazı verim öğelerine etkileri. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi. Cilt I: 479-483. 19-22 Ekim 2009, Hatay.

Sağlam, N., O. Bilgin, A. Balkan. 2009. Çavdarda (*Secale cereale* L.) ekim sıklığı ile verim ve verim unsurları arasındaki ilişkiler. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi. Cilt I: 484-487. 19-22 Ekim 2009, Hatay.

**BAZI TESCİLLİ EKMEKLİK, MAKARNALIK BUĞDAY, TRİTİKALE, YULAF VE ÇAVDAR ÇEŞİTLERİNİN TAHİL KİST NEMATODUNA (*Heterodera filipjevi*) KARŞI DAYANIKLILIK KAYNAKLARININ BELİRLENMESİ**

Aysel Yorgancılar, Abdullah Taner Kılınç, Berkan. Yılmaz, Aysun Keten, Özcan Yorgancılar

Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü P.K. 17 26002 Eskişehir, Türkiye

**ÖZET**

Bu çalışma 2010-2011 yılında Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yapılmıştır. Yurdumuzda yapılan sürvey çalışması sonucunda, % 41 oranında yayılışa sahip olduğu belirlenen kist nematodları, *Heterodera avanae*, *H. latipons* ve *H. filipjevi* olarak belirlenmiştir. En çok görülen kist nematodu *H. filipjevi* olurken, onu *H. latipons* izlemektedir. Tahıl Kist Nematodları buğday köklerinde kist oluşturarak bitkinin topraktan su ve mineral madde alımını engellemekte, bunun sonucu olarak da yan kök gelişimi ve kardeş oluşumu gerilemekte, bitkiler sararmakta, bodurlaşmakta ve ürün kaybı meydana gelmektedir. Bu çalışmada yurt içi ve yurt dışı kaynaklı 273 adet tescilli ekmeçlik, makarnalık buğday, triticale, yulaf ve çavdar çeşitleri büyütme odasında kontrollü koşullarda denemeye alınmıştır. Çalışmada, 70:29:1 (kum, toprak, gübre) oranında hazırlanan karışım, altı pamukla sıkıştırılan 10x2,5 cm boyutlarındaki tüplere doldurulmuştur. Her tüpe çimlenen bir tohum ekilmiştir. Ekimle birlikte aynı gün her tüpe 200 nematod/ml, ekimden 2 gün sonra 200 nematod/ml olmak üzere toplam 400 nematod inoküle edilmiştir. Bitkiler 25°C' de 16 saat ışıklandırma koşullarında geliştirildikten 11 hafta sonra bitki kökleri yıkanarak, kökler üzerindeki ve toprağa düşen kistler sayılmıştır. Değerlendirmede dayanıklı çeşitler, nematodlara karşı dayanıklılığı ve hassaslığı bilinen çeşitlerle karşılaştırma yapılarak belirlenmiştir. Tahıl Kist Nematodu *H. filipjevi*'ye karşı yapılan dayanıklılık kaynaklarının tespiti çalışması sonucunda yurt içi ve yurt dışı kaynaklı 17 adet ekmeçlik buğday, 29 adet makarnalık buğday 8 adet tritikale, 1 çavdar ve 2 adet yulaf çeşidinin dayanıklı veya orta dayanıklı olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar sözcükler:** *Heterodera filipjevi*, buğday, dayanıklı

**DETERMINATION OF RESISTANCE RESOURCES OF SOME REGISTERED BREAD WHEAT, DURUM WHEAT, TRITICALE, OATS, AND RYE VARIETIES AGAINST GRAIN CYST NEMATODES (*Heterodera filipjevi*)**

**ABSTRACT**

This study was conducted in 2010-2011 at the Geçit Kuşağı Agricultural Research Institute. As the result of the study shown that %41 of the cyst nematodes expansions were *Heterodera avanae*, *H. latipons* ve *H. filipjevi*. In sürvey study most common cyst nematodes was *Heterodera filipjevi* and followed by *H. latipons*. Cereal cyst nematodes inhibited to take water and minerals from soil by formed cyst at the root. As a result of the formed cyst at the root it decreased the development lateral root and sister regresses occurs, yellowing, dwarf and cause yield loss. At this study, registered 273 domestic and foreign sourced bread wheat, durum wheat, triticale, oats and rye varieties were tested in

controlled growth chamber. In this study, 70:29:1 (sand, field soil, organic matter) mixture was put into tubes sizes 10x2,5 cm that side of the bottom was compressed with cotton. Every germinated seed was put in the each tube. 200 ml/nematodes was inoculated germinated seed at the same time and 2 days after again 200 ml/nematodes was inoculated so totally 400 ml/nematodes each tubes with germinated seed. After inoculation tubes were incubated at 25°C with 16 hours lighting conditions for 11 weeks. After incubation period all roots were washed and all cyst nematodes at root and soil were count. Cereal variety were evaluated after separation of the variety as resistant and sensitivity to cyst nematodes. Cereal variety were compared with known as resistant and sensitivity variety to cyst nematodes. Result of the detection of sources of resistance study 17 numbers of bread wheat, 28 numbers of durum wheat, 8 numbers of triticale, 1 number of ryes and 2 number of oat cultivars at domestic and foreign-sourced were evaluated resistant or intermediate resistant against Cereal Cyst Nematode *H. filipjevi* respectively.

**Key words:** *Heterodera filipjevi*, wheat, resistant

## GİRİŞ

Tahıllarda zarara neden olan en önemli nematod türlerinin başında kist nematodları gelmektedir. Bu grup, kompleks olarak nitelendirilmekte ve yaklaşık olarak 12 türden oluşmaktadır. Bu türler tahıllarda ve yabancı graminelerde zarara neden olmaktadır (Andres ve ark., 2001; Gabler ve ark., 2000; Wouts ve ark., 1995). Ekonomik olarak en önemli nematod türleri *Heterodera avenae*, *H. filipjevi*, ve *H. latipons*' dur. Dünyada bu zararlılar, daha çok ılıman iklim bölgelerinde veya yarı kurak alanlarda yetiştirilen tahıllarda tespit edilmiştir (Öztürk ve ark., 1999). Yurdumuzda da bu nematod türleri, Orta Anadolu Bölgesi'nde buğday ekiminin yapıldığı alanlarda yaygın olarak dağılım göstermekte, ekonomik olarak önemli ürün kayıplarına neden olmaktadır (Nicol ve ark., 2002). Orta Anadolu ve Geçit Bölgeleri'nde 2003-2004-2005 yıllarında yapılan sürvey çalışmalarında, toprak örneklerinin % 78' inde Tahıl Kist Nematodu *H. filipjevi* tespit edilmiştir (Yıldırım ve ark., 2007). Kist nematodları yılda bir generasyon vermekte ve hayat devri, bulunduğu ekolojik ve coğrafi koşullara da bağlı olarak konukçu bitkinin hayat devriyle sıkı bir ilişki içindedir. Kist nematodlarının infektif olan ikinci aşamadaki larvaları, kök ucundan bitki köklerine girmekte ve korteks bölgesi boyunca hareket ederek üzerinde besleneceği hücre üzerine yerleşmektedir. Kist nematodu bu hücrelerle beslenmesi sırasında, salgıladığı maddelerle beslenmesi için yeterli miktarda maddeyi depolayacak dev hücreler olan syncytia hücrelerini oluştururlar. Syncytia hücreleri, hücre duvarının yapısının bozulması ve komşu hücrelerin birleşmesiyle oluşmaktadır (Dropkin, 1969). Kist nematodlarının kök içindeki gelişimleri yerleştikleri kök bölgesinde devam etmektedir. Döllenen sonra dişiler morfolojik olarak değişime uğramaktadır. Vücutları şişerek limon şeklini almakta ve yumurtalar vücut boşluğunda birikmektedir. Erkekler ise solucan şeklini korumaktadır. Olgun dişiler kökler üzerinde çıplak gözle görülebilmektedir. Dişi öldükten sonra vücut duvarı kalınlaşmakta ve kahverengine dönüşmektedir. Bu şekilde içindeki yumurtaları koruyan dayanıklı bir kist oluşmaktadır. Kistler yazın köklerden ayrılmakta ve toprağa düşmektedir (Kort, 1972). Kist nematodu larvalarının köke giriş noktasında aşırı bir dallanma gözlenmekte ve enfeksiyon noktasından sonra kök uzaması durmaktadır. Bitki köklerinin uzamasının durması nedeniyle topraktan su ve mineral madde alımı gerçekleşmemektedir. Bunun sonucu olarak da yan kök gelişimi ve kardeş oluşumu gerilemekte, bitkiler sararmakta, bodurlaşmakta ve üründe azalmalar olmaktadır. Yapılan çalışmalarda ekonomik olarak en fazla zarara neden olan *H. avenae* türünün neden olduğu

verim kaybı, Pakistan'da buğdayda %15-20 (Maqbool, 1988), Suudi Arabistan'da, buğdayda %40-92, arpada %17-70 (İbrahim ve ark., 1999) ve Avustralya'da buğdayda %25-50 ve arpada %20 (Meagher, 1972) olarak hesaplanmıştır. Yurdumuzda Konya ilinde *Heterodera filipjevi* ile infekteli bir tarlada yapılan çalışmada, %3-12 oranında verim kaybı gözlenmiştir (Öztürk ve ark., 1999). Bolat ve ark. tarafından 2001-2002 ve 2002-2003 yıllarında Haymana ve Çifteler' de yapılan diğer bir çalışmada ise Çifteler' de ürün kaybı %20 olurken, Haymana'da bu oran %36' ya çıkmıştır.

Tahıl ekili alanlarda nematodla mücadelede kimyasal yöntemler pratik ve ekonomik olmamaktadır. Nematodların kontrolünde dayanıklı çeşitlerin kullanılması en ekonomik ve sürdürülebilir bir yöntemdir. Yorgancılar ve ark. (2008) tarafından Tahıl Kist Nematoduna (*H. filipjevi*) karşı dayanıklı buğday çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada buğday çeşitlerinin farklı tepkiler gösterdiği bulunmuştur. Nematodlara karşı kullanılabilecek dayanıklı buğday çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan dayanıklılık testi çalışmaları, bu anlamda oldukça önem kazanmaktadır.

### MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada yurt içi ve yurt dışı kaynaklı 273 tescilli ekmeklik buğday, makarnalık buğday, tritikale, yulaf ve çavdar çeşitleri büyütme odasında kontrollü koşullarda denemeye alınmıştır. Denemelerde kullanılan Tahıl Kist Nematodu örneği Eskişehir merkez Yassıhöyük Köyü'nde buğday ekili olan çiftçi tarlasından yeterince toprak örneği alınarak ekstrakte edilmiştir. Enstitümüz biyoteknoloji laboratuvarında moleküler yöntemler kullanılarak türü belirlendikten sonra denemelerde kullanılmıştır.

Tohum çimlendirilmesinde kullanılan petri kapları, 160°C' de 2 saat tutularak steril edilmiştir. Denemeye alınan tohumlar sterilizasyon işlemine tabi tutulmuştur. Sterilizasyonda tohumlar öncelikli olarak çeşme suyu ile yıkanmış, sonrasında 6 dakika % 95' lik etil alkolde, 10 dakika % 4,5' luk NaOCl (Sodyum hipoklorit – çamaşır suyu) çözeltisinde bekletilmiştir. Ardından 6 – 7 kez steril su ile iyice yıkanmıştır. Steril tohumlar, içinde nemlendirilmiş kurutma kağıdı bulunan petri kaplarına, petri başına 20 tohum olacak şekilde yerleştirilmiştir. Kışlık buğday tohumları, petri kaplarındaki nemli kurutma kağıdı üzerinde 3 hafta süre ile 4 °C de tutularak vernalize edilmiştir.

Çalışmada, 70:29:1 oranında hazırlanan kum, toprak ve gübre karışımı altı toprakla sıkıştırılan 10x2,5 cm boyutlarındaki tüplere doldurulmuştur. Her tüpe çimlenen bir tohum ekilmiştir. Ekimle birlikte aynı gün her tüpe 200 nematod/ml, ekimden 2 gün sonra 200 nematod/ml olmak üzere toplam 400 nematod inoküle edilmiştir. Denemeler, tesadüf blokları deneme desenine göre 5 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Bitkiler 25°C' de 16 saat ışıklandırma koşullarında geliştirildikten 11 hafta sonra bitki kökleri yıkanarak, kökler üzerindeki ve toprağa düşen kistler sayılmıştır. Değerlendirmede hat ve çeşitler, nematodlara karşı dayanıklılığı ve hassaslığı bilinen çeşitlerle karşılaştırma yapılarak test edilmiştir. Değerlendirmede 1-5 skalası kullanılmıştır. Dayanıklı (1), orta dayanıklı (2), orta hassas (3), hassas (4), çok hassas (5)



**Şekil 1.** Büyütme odasında yapılan dayanıklılık testi çalışmaları

### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Büyütme odasında kontrollü koşullarda, Tahıl Kist Nematodu *H.filipjevi*'ye karşı yapılan dayanıklılık kaynaklarının tespiti çalışması sonucunda yurt içi ve yurt dışı kaynaklı 17 adet ekmelik, 29 adet makarnalık buğday, 8 adet tritikale, 1 çavdar ve 2 adet yulaf çeşidinin orta dayanıklı olduğu belirlenmiştir.

**Çizelge 1.** Tahıl Kist Nematodu'na (*Heterodera filipjevi*) karşı orta dayanıklı çeşitler

Ekmelik Buğday	Makarnalık Buğday		Tritikale	Çavdar-Yulaf
P 8-8	Altıntaş 95	Gediz-75	Karma 2000	Aslım
4-22	Kümbet 2000	Sham-1	Presto	Seydişehir
Sultan 95	Yelken 2000	Balcalı 2000	Tatlıcak 97	Faikbey
Aytın 98	Akbaşak 073/144	Gündaş	Melez-2001	
Sönmez 2001	Kunduru 414/44	Özberk	Mikham-2002	
İzgi 2001	Çakmak 79	Urfâ 2005	Ümranhanım	
ES 26	Kızıltan 91	Pınar-2001	Egeyıldızı	
Köse 220/39	Altın 40/98	Zenit	TT-201	
Atlı-2002	Çeşit-1252	Burgos		
Pamukova 97	Eminbey	Durbel		
Adana-99	İmren	Uniya		
Tosun 144	Diyarbakır-81	Krupinka		
Doğu 88	Harran 95			
Lancer	Sarı çanak 98			
Bereket	Eyyubi			
Negev	Şahinbey			
Batko	Zühre			

Çalışmanın sonucunda makarnalık buğday, tritikale, çavdar ve yulaf çeşitlerinin Tahıl Kist Nematodu'na (*Heterodera filipjevi*) karşı ekmelik buğdaya kıyasla daha toleranslı olduğu bulunmuştur. Tahıl Kist Nematodu *H. filipjevi*'nin Orta Anadolu ve Geçit Bölgeleri'nde buğday ekim alanlarında görülmesi ve bu bölgelerde yetiştirilebilecek Sönmez, Katea, İzgi ve ES-26 gibi ekmelik buğday çeşitlerinin Tahıl Kist Nematodu'na karşı toleranslı olarak belirlenmesi ve bu bölgede yetiştiricilik yapan çiftçilere ulaştırılabilecek çeşitlerin



belirlenmiş olması açısından önem arz etmektedir. Dayanıklı çeşitlerin kullanımı mücadele maliyetini düşürmesi ve çevre dostu olmasından dolayı tercih edilmektedir.

Dayanıklı bulunan çeşitler, ıslah çalışmalarında melezleme programına alınarak dayanıklı materyal geliştirilmesi sağlanacak ve dayanıklılık testi çalışmaları devam edecektir. Dayanıklı bulunan çeşitlerin bölgede hastalıkla bulaşık alanlarda ekimi tavsiye edilecektir.

### KAYNAKLAR

Andres, M., Melillo, T., Delibes, A., Romero, M.D., & Bleve-Zacheo, T. 2001. Changes in wheat root enzymes correlated with resistance to cereal cyst nematodes. *New Pathol.*, 152: 343-354.

Dropkin, V. H., 1969. Cellular responses of plants to nematode infections, Annual Review of Phytopathology, 7, 101-122.

Gabler, C. D., Sturhan, S. A., Subbotin, and H. J. Rumpfenhorst., 2000. *Heterodera pratensis* sp. n., a new cyst nematode of the *H. avenae* complex (Nematoda:Heteroderidae). Russian Journal of Nematology 8:115–126.

Ibrahim, R.N., EL- Hazmi, A. S., Al – Yahya, F. A. aAnd Alderfasi, A. A., 1999, Damage potential and reproduction of *Heterodera avenae* on wheat and barley under Saudi field conditions, Nematology, 1,6, 625-630.

Kort, jJ., 1972. Nematode Diseases Of cereals of temperate climates, İn: Webster, j.M. (Ed.), Economic Nematology, Academic Pres, New York, 97-126.

Maqbool, M. A., 1988., Present status of research on plant parasitic nematodes in cereals and food and forage legumes in Pakistan, İN: M. C.Saxena, R.A. Sikora, J. P.Srivastava, (Eds) Nematodes Parasitic to cereal and Legumes in Temperate Semiared regions, ICARDA, Aleppo, Syria, 173-180.

Nicol, J. M., 2002., Important Nematode Pests, İn:Curtis, B.C., Rajaram, s.,Gomez Macpherson, H (Eds.), Bread Whead Improvement and productions, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 345-366.

Öztürk, G., Aktaş, H., Kepenekçi, İ. ve Yıldırım, A. F., 1999. Konya ili hububat ekim alanlarındaki önemli kist nematodlarının (*Heterodera avenae* Wollenwebweber grubu) fungal patojenlerinin tespiti. Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi: 597-604 26-29 Ocak 1999, Adana.

Wouts, W. M., A. Schoemaker, A., D. Sturhan, D. and P. R. Burrows., P. R. 1995. *Heterodera spinicauda* sp. n. (Nematoda: Heteroderidae) from mud flats in The Netherlands, with a key to the species of the *H. avenae* group. Nematologica 41:575–583.

Yıldırım, A. F., Nicol, J. M., Bolat, N., Şahin, E., Elekçioğlu, İ. H., Hodson D., Tülek, A., Hekimhan, H. ve Yorgancılar, A., 2007. Orta Anadolu Bölgesi buğday ekim alanlarında nematodların dağılımı ve toprak özellikleri ile İlişkilerinin araştırılması. II. Bitki Koruma Kongresi:76, 27-29 Ağustos 2007, Isparta.



Yorgancılar, A., Şahin, E., Kılınç, A. T., Yıldırım, A., F., Erginbaş, G., Yorgancılar, Ö., Bilir, Ö., Nicol, J. M., Bolat, N. ve Elekçioğlu İ., H. 2008. Tahıl Kist (*Heterodera filipjevi*) ve Kök Lezyon (*Pratylenchus thornei* ve *P. neglectus*) Nematodları'na karşı dayanıklı buğday çeşitlerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. Ülkesel Tahıl Sempozyumu:342-345, 2-5 Haziran 2008, Konya.



## EKMEKLİK BUĞDAY (*TRITICUM AESTIVUM* L.)’DA FARKLI SULAMA DÜZEYLERİ İLE MİNERAL VE BİYOLOJİK AZOTLU GÜBRENİN VERİM VE VERİM ÜYELERİ ÜZERİNDE ETKİSİ

Negar Valizadeh<sup>1</sup>, Farzad Nofouzi<sup>1</sup>, Mohsen Mirzapour<sup>1</sup>, Somayeh Mobasher Jannat<sup>2</sup>, Marieh Javani<sup>1</sup>

1. Tarla Bitkiler Bölümü, Ziraat Fakültesi, Ankara Üniversitesi, Dışkapı Ankara

2. Tarla Bitkiler Bölümü, Ziraat Fakültesi, Tebriz Azad Üniversitesi, Tebriz Iran

([negar.valizadeh@gmail.com](mailto:negar.valizadeh@gmail.com))

### Özet:

Farklı dozlarda uygulanan Mineral Ve Biyolojik Azotlu Gübrenin farklı su stresi koşullarında buğday verim ve verim üyeleri üzerinde etkisini belirlemek amacıyla 2010 yılının güz döneminde İran Tebriz Azad Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde yapılmıştır. Bu Deneme tesadüfi bloklarında, bölünmüş parseller deneme desenine ve üç tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Sulama ana parsellere ihtisas edilip ve üç seviyede (kümülatif pan buharlaşma oranlarının 50-100- 150 mm buharlaşmadan sonra) uygulanmıştır ve azotlu gübre 6 dozda (kontrol, biyolojik azot ile tohum muamelesi, biyolojik azot artı %50 mineral azot gübre, biyolojik azot artı %100 mineral azot gübre, %50 mineral azot gübre, %100 mineral azot gübre) alt parsellere yerleştirilmiştir. Varyans analizlerine göre, Biyolojik Azot tek veya mineral azotlu gübre ile beraber, tane verimi ve verim üyelerinin artmasına neden olmaktadır. Biyolojik Azot, tane verimini %30.76 oranda arttırmaktadır. Biyolojik Azot ile %50 ve %100 mineral azotlu gübre karışımı sırasıyla %25 ve %18.51 oranda tane veriminin artmasına sebep olmaktadır.

Anahtar kelimeler: Ekmeklik buğday, *Triticum aestivum* L, Azotlu gübreleme, Sulama

### THE EFFECT OF MINERAL AND BIONITROGEN FERTILIZER ON YIELD AND YIELD COMPONENTS IN COMMON WHEAT (*TRITICUM AESTIVUM* L.) WITH DIFFERENT LEVELS OF IRRIGATION

#### Abstract:

Investigate the effect of mineral and bionitrogen fertilizer on yield and yield components of winter wheat using different levels of irrigation, a split plot experiment in a randomize complete block design with three replications was conducted in fall of 2010 at the Research Farm of Islamic Azad University, Tabriz Branch. Irrigation 3 levels (irrigation after 50-100-150 mm evaporation from evaporation pan) were assigned to main plots and 6 levels of fertilizer to (control, Nitragin in the form of seed coat and in based, Nitragin+50% Nitrogen fertilizer, Nitragin+100% Nitrogen fertilizer, 50% Nitrogen fertilizer, 100% Nitrogen fertilizer) to sub plots. The results showed that Nitragin alone and as combined with chemical N fertilizer increased traits under study significantly. Nitragin alone increased seed yield by 30.76% as compared to control. Nitragin in combination with chemical N fertilizer levels 50%, 100% alone also increased seed yield as compared with N fertilizer treatment alone levels 50%, 100% by 25, 18.51% significantly respectively.

Key words: Common wheat, *Triticum aestivum* L., Nitrogen fertilization, Irrigation,

## Giriş;

Kültür bitkileri içerisinde en fazla üretilen buğday; Dünya’da yaklaşık 208 milyon ha alanda, 557 milyon ton üretim değerine ve dekara 268 kg verime sahiptir (Anonim, 2004). İran’da ise 7,57 milyon ha buğday ekim alanında, 2.5milyon ha sulu tarım ve 5.07 milyon ha kuru tarım yapılır. Sulu koşullarında ortalama buğday verimi 2.3milyon ton/ha alınmaktadır. Devlet bu miktarı 4.8 milyon ton/ha yükselmesini planlanmıştır (Javadi ve ark 2009).

Su ve azot durumu dünya çapında ürünlerin büyüme ve verimi etkileyen önemli faktörlerdir (Rajala ve ark, 2009). Ama dünya çapında şu anda buğday ekimi, büyük ölçüde kimyasal gübre kullanımına dayanır. Birim alandan elde edilecek verimi arttırmak, verimli ve kaliteli çeşitlerin, uygun yetiştirilme teknikleri altında kullanılmasıyla mümkün olacaktır. Azotlu gübrelemenin araştırma sonuçlarına göre verim artışında payı büyüktür (Ceylan, 1974; Ceylan,1976). Azot üretimde normal bitki gelişimini sınırlayan en önemli besin elementidir. Bitkilerden maksimum verim elde etmek için azotlu gübre önemli bir faktör olup (Russel ve Balko, 1980), bütün amino asit ve proteinlerin temel yapıtaşdır. Kültürel uygulamaların en önemlilerinden biri olan gübrelemenin verim artışındaki payının % 50’nin üzerinde olduğu saptanmıştır (Çölkesen ve ark., 1993). Üretim maliyetlerini azaltmak ve ürün alımında verimliliği arttırmak, uygulanan gübre kalitesini arttırmak için ,azotlu gübre kullanımı gereklidir (Bojović ve Marković, 2009) Özellikle sürdürülebilir tarım ve organik tarım sistemlerinde herhangi bir azotlu gübre uygulaması sınırlıdır, biyolojik azotun önemi rolü vardır (Carrancaa, C ve ark, 2009). Biyolojik azota dayalı tarım sistemleri, kimyasal gübre kullanılan tarım sistemlerinden daha verimli ve yağmur yetersizliği kimyasal azotlu gübrenin ekonomisi ve verimliliğini şiddetle etkileyebilir (Grahama ve Vanceb,2000). Bu çalışmanın amacı, ekme buğday (*TRITICUM AESTIVUM L.*)’da farklı sulama düzeyleri ile mineral ve biyolojik azotlu gübrenin verim ve verim üyeleri üzerinde etkisinin incelenmesidir.

## Materyal ve Yöntem:

Deneme 2010 yılının güz döneminde İran Tebriz Azad Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde yapılmıştır. Deneme alanı 4/614 metrekaarelik arazi olup ve Eylül başı önceki hasattan sonra 1 kez tırmık çekilmiştir, Eylül ortalarında tohum yatağı hazırlanması başlanmıştır, anızlar devrilmiş ve 1 kez de pulluk ve tırmık çekilmiştir. Denemede materyal olarak ekme buğday (*Triticum aestivum L.*) kullanılmıştır. Materyal Azerbaycan Toprak Mahsulleri Genel Müdürlüğünden temin edilmiştir. Bu Deneme tesadüf bloklarında, bölünmüş parseller deneme desenine ve üç tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Sulama (A) temel faktör olarak ana parsellere ihtisas edilmiş ve üç seviyede uygulanmıştır.

- A1: Tam sulama, kümülatif pan buharlaşma oranının 50- mm buharlaşmadan sonra
- A2: Orta sulama, kümülatif pan buharlaşma oranının 100- mm buharlaşmadan sonra
- A3: Az sulama, kümülatif pan buharlaşma oranının 150- mm buharlaşmadan sonra

Azotlu gübre 6 dozda alt parsellere yerleştirilmiştir.

- B1: kontrol (Hiçbir gübre kullanmamıştır)
- B2: biyolojik azot ile tohum muamelesi (azotlu gübre kullanmamıştır)
- B3: biyolojik azot artı %50 mineral azot gübre (iki aşamalı, güz ve bahar döneminde uygulanmıştır)

B4: biyolojik azot artı %100 mineral azot gübre (iki aşamalı, güz ve bahar döneminde uygulanmıştır)

B5:%50 mineral azot gübre (iki aşamalı, güz ve bahar döneminde uygulanmıştır)

B6:%100 mineral azot gübre (iki aşamalı, güz ve bahar döneminde uygulanmıştır)

Bu denemede 3m boyunda ve 2m enindeki parsellere 20cm sıra arasıyla tesadüf bloklarında, bölünmüş parseller deneme desenine ve üç tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Tekerrürler arası mesafe 1.5metre olup ve her tekerrürde 18 parsel ve alt parseller arası mesafe 80cm ve ana parseller arası 160 cm mesafe uygulanmıştır. Ekim 20.08.2011 tarihinde yapılmıştır. Biyolojik azot ile tohum muamelesi aynı günde,3 litre/ha olup ve her parsel için 1.8cc uygulanmıştır. Bitki sıklığı 300 bitki metrekarede olup ve ekim derinliği 3cm yapılmıştır. Baharda 5 litre/ha biyolojik azot ilk sulama ile parseller arasında uygulanmıştır. Mineral azot, toprak analizine göre, 300 kg/ha ihtiyaç duyularak, yarısını güz döneminde bir gün ekimden önce ve diğer kısmını bahar döneminde parseller arasında uygulanmıştır. İlk sulama ekimden önce ve diğer sulamalar sonbaharın sonuna kadar uygulanmıştır ve bahar gelişmeleri başladığı zaman sulama nisan sonuna kadar haftada bir kez yapılmıştır. Kuraklık stresi vejetatif gelişmeler zamanından itibaren kümülatif pan buharlaşma oranlarının 50-100-150 mm buharlaşmadan sonra uygulanmıştır. Denemede başakta tane sayısı, buğday tohumunun bin tane ağırlığı(g), bitki başına tohum verimi(g), metre karede tohum verimi (g/m<sup>2</sup>) ve hasat indeksi ölçümleri alınmıştır. Elde edilen veriler, tesadüf bloklarında, bölünmüş parseller deneme desenine göre MSTAT-C bilgisayar programı yardımıyla varyans analizi yapılmıştır. Daha sonra Ortalama kıyaslamaları Duncan analizi %5 olasılıkla değerlendirilmiştir.

### Araştırma Sonuçları ve Tartışma:

Deneme sonucunda elde edilen verilere yapılan varyans analizi ve Duncan testi sonuçları aşağıda incelenen her karakter için ayrı ayrı verilmiştir. Varyans analizine göre, farklı sulama uygulamaları, başakta tane sayısı, bitki başına tane verimi ve metre karede tane verimi (g/m<sup>2</sup>) %1 olasılıkla önemli ise Bin tane ağırlığı ile hasat indeksi önemli olmamıştır. Gübre uygulamalarında başakta tane sayısı, bitki başına tane verimi ve metre karede tane verimi (g/m<sup>2</sup>) %1 olasılıkla ve hasat indeksinde %5 olasılıkla önemli olmuştur. Bin tane ağırlığı ve hasat indeksi önemli olmamıştır (Çizelge1).

Çizelge 1. Denemede ölçülen karakterlerin varyans analizi

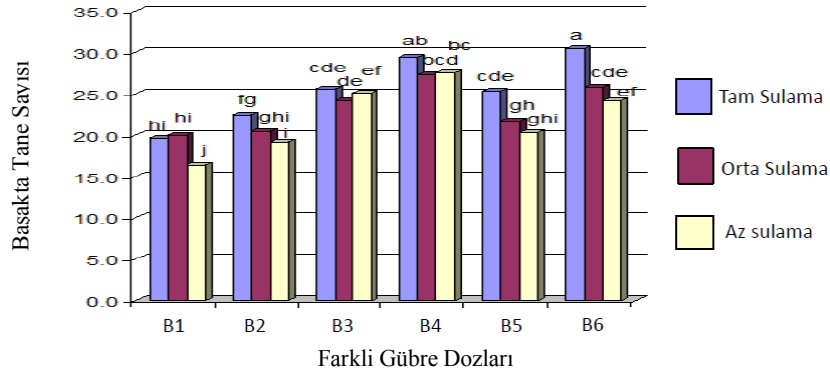
Değişim kaynağı	Df	Başakta tane sayısı	Bin tane ağırlığı(g)	Bitki başına tohum verimi(g)	Metre karede tohum verimi (g/m <sup>2</sup> )	Hasat indeksi
Tekerrür	2	5/76 Öd	25/7 Öd	0/08 Öd	4450 Öd	117 Öd
Sulama seviyeleri	2	51/94 **	32/88 Öd	2/67 **	188394 **	84/4 Öd
Hata1	4	5/05	6/77	0/04	2002	87/2
Gübre uygulamaları	5	119/18 **	31/19 Öd	2/37**	182941 **	353/5 *
Sulama seviyeleri	10	4/7 **	14/76 Öd	0/08 *	6480 Öd	457/9 Öd
Hata2	30	1/47	16	0/034	3456	687

\*%5 seviyesinde önemli,\*\*%1 seviyesinde önemli, öd. önemsiz

### Başakta Tane Sayısı:

Biyolojik azot artı %100 mineral azot gübre (B4) ve %100 mineral azot gübre (B6) uygulamalarında başakta tane veriminde en çok artış görülmektedir. Bu uygulamalar sırasıyla %33.33 ve %35.5 başakta tane sayısının artmasına sebep olmuşlardır. Az ve orta sulama düzeylerinde biyolojik azot artı %50 mineral azot gübre (B3) ve %100 mineral azot gübre (B6) uygulamalarında, tam sulama düzeyi ile kıyasladığımız zaman hiçbir azalma görülmemektedir ancak diğer farklı azotlu gübre dozlarında farklı sonuçlar elde edilmiştir, örnek olarak, %100 mineral azot gübre (B6) uygulamasında, az sulama düzeyinde, tam sulama ile kıyasladığımız zaman başakta tane sayısında %20.30 bir azalmaya sebep olmuştur, %100 ve % 50 mineral azot gübre (B4 ve B3) uygulamalarında orta sulama düzeyinde, tam sulamaya göre başakta tane sayısında azalma meydana gelmiştir (Şekil1).

Biyolojik azot sadece tam sulma düzeyinde, başakta tane sayısında artışa sebep olmuştur ancak orta ve az sulama düzeylerinde kontrole göre hiç yararlı olmamıştır. Araştırmacıların raporlarına göre, akdeniz koşullarında yağış oranı düşük olan bölgelerde tahılların verimi azalmaktadır. Buğdayın verimi toprakadaki azota ve azotun optimum miktarı topraktaki nem oranına bağlıdır. Araştırmacıların söyleyişine göre, kurak yıllarda azotun toprakta yeterli olmasının, buğdayın veriminin azalmasının önlememe herhangi etkisi yoktur (Baldani ve Baldani, 2005).



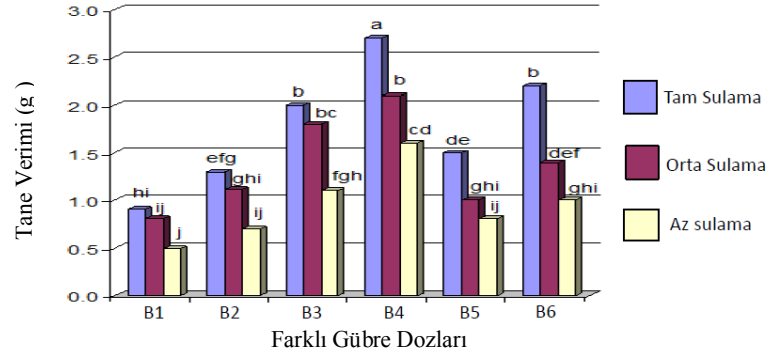
Şekil1. Farkli sulama düzeyleri ile farklı gübre dozları uygulamalarında başakta tane sayısı üzerinde etkisi

### Bitki Başına Tane Verimi (g)

Tane veriminde, tam sulama düzeyinde ve biyolojik azot artı %100 mineral azot gübre (B4) uygulamasında en çok artış gözlenmiştir ve kontrole (B1) göre %66.66 oranında artışa sebep olmuştur. Biyolojik azot artı %50 mineral azot gübre (B3) tam ve orta düzeylerinde sırasıyla %55 ve %55.55 artış, biyolojik azot artı %100 mineral azot gübre (B4) orta sulama düzeyinde %54.54 artış ve %100 mineral azot gübre (B6) uygulaması %59.09 artış ile tane veriminde en çok etkiye sebep olmuşlardır. Dolayısıyla biyolojik azot ile mineral azot müdahalesi, tane verimi üzerinde önemli etkisi vardır (Şekil 2). Zira biyolojik azotun mikro organizmaları, azot fiksasyon mekanizması ile birlikte toprakta çözülmeyen fosforu çözülebilen hale getirerek hastalıklara sebep olan faktörleri kontrol etmektedir (El Zembranya ve ark 2006; Kaur, 2006; Kizilkaya, 2008). Diğer araştırmacılar tarafından da bitki verimliği ile farklı dozlarda kullanılan azotlu gübre arasında yüksek bir korelasyon olduğu bildirilmiştir (Massignam ve ark, 2009). Başka bir araştırmada buğday, azospirillum bakterisi ile muamile edildiğinde, tohum verimi artışına sebep



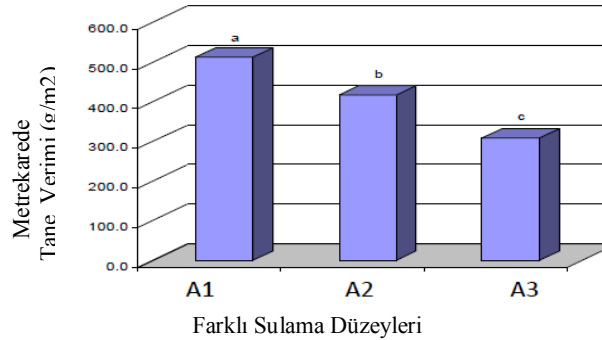
olmuştur (Saikia ve Jain, 2007; Vadakattu ve Paterson, 2006). Rathke ve arkadaşları. (2005), tahıllar yüksek miktarda besin maddesine ihtiyaç duyarlar ve azotun eksikliği bitki veriminin ciddiyle azalmasına sebep olmaktadır. Kuraklık bitki veriminin orta ve az sulama düzeylerinde azalmasına neden olmaktadır. Elde edilen raporlara göre kuraklıl stersi buğdayın tane sayısı üzerinde etkisi gözlenmiştir (Rajala, A ve ark 2009) çünkü bitki verimi tahıllarda tane sayısına bağlıdır, dolayısıyla tane veriminin azalmasına sebep olmaktadır (Manderscheid, R ve ark, 2009). Bu araştırmanın sonuçlarını incelediğimizde, az sulama seviyesi ve biyolojik azot artı %50 ve %100 mineral azot gübre uygulamaları (B3 ve B4), verimin artmasını etkilemektedir. Söz konusu iki farkı gübre dozu uygulamasında sırasıyla %54.54 ve %68.75 tane veriminin az sulama düzeyinde kontrole göre artışına sebep olmuşlardır. Dolayısıyla biyolojik azot bitkilerde Kuraklık Stresine karşı dayanıklılığın artmasına neden olmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. Farklı sulama düzeyleri ile farklı gübre dozları uygulamalarında tane verimi üzerinde etkisi

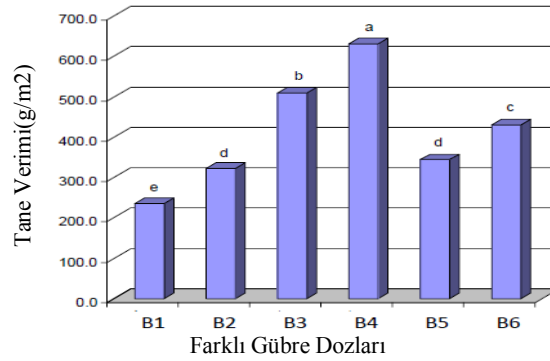
### Metrekarede Tane Verimi (g/m<sup>2</sup>)

Az (A3) ve orta (A2) düzeyde sulamalarda metre karede tane veriminde azalmalar görülmektedir dolayısıyla bu iki sulama düzeyi, tam sulama (A1) düzeyi ile karşılaştırdığımız zaman %18.55 ve %39.84 metre karede tane veriminin azalmasına sebep olmaktadır. Araştırmacılar bildirmişlerdir, Kuraklık en önemli biyolojik olmayan faktörlerden birisidir ve tarla bitkilerinde üretim miktarını etkilemektedir (Bao ve ark, 2009; Levi ve ark, 2009) Ancak, araştırmacılar belirtmişlerdir, kuraklık nedeni ile fotosentezin azalması veya durması bitki veriminin etkileyen önemli faktörlerden birisidir (Levi ve ark, 2009) (Şekil 3).



Şekil 3. farklı sulama düzeylerin metre karede tohum verimi üzerinde etkisi

Bu denemenin sonuçlarını incelediğimizde, biyolojik azot artı %100 mineral azot gübre (B4) uygulamasında tane veriminin artmasında neden olmaktadır, ve bu artış kontrole (B1) göre %62.59 gözlenmiştir. Biyolojik azot artı %50 mineral azot gübre (B3) kontrole (B1) göre %53.63 artışa uğramıştır. Diğer yandan, %100 ve %50 mineral azot gübresi (B6 ve B5) ve biyolojik azot ile tane muamelesi uygulamasında, kontrole göre, metre karede tane verimde sırasıyla %45.24, %31.39 ve %26.70 artış görülmektedir. Sonuç olarak, biyolojik ve mineral azot gübresinin birlikte kullanılması, bu gübrelerin tek tek kullanılmasında daha etkili olarak gözlenmiştir dolayısıyla biyolojik azotlar tek başına bitkinin azot ihtiyacını sağlayamazlar (Şekil 4).

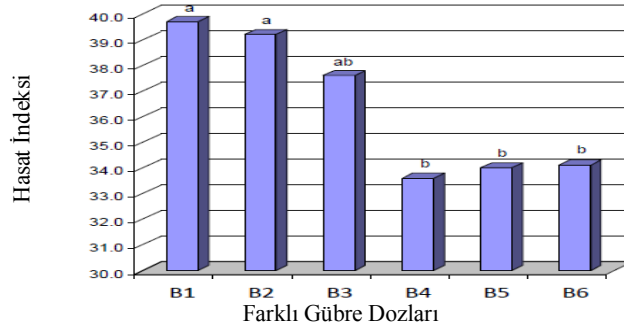


Şekil 4. farklı gübre dozlarının metre karede tane verimi üzerinde etkisi

Araştırmacılar bazı baklagiller familyasına ait olmayan bitkilerde de biyolojik azot fiksasyonu kabiliyeti bulunduğunu bildirmişlerdir. Bu bitkiler azot fiksasyonu mikroorganizmaları ile ekzojen bir hayat kurabilirler ve bu kabiliyet bitkinin azot ihtiyacını sağlamaya yardımcı olmaktadır. Ancak buğday, pirinç ve mısır gibi tahıllarda azotu fikse eden mikroorganizmalar bitkinin olduğu ortamda bulunmalarına rağmen bitkinin azot ihtiyacı tam olarak sağlayamamaktadır. Çeltikte biyolojik azot fiksasyonu %20-25 nitrojen ihtiyacı sağladığı rapor edilmiştir (Saikia ve Jain, 2007). Rajala ve arkadaşları (2009), yaptıkları çalışmada, azot eksikliğinin yazlık buğdayın biyokütlesi ve tane veriminde azalmasına neden olmasını ispatlamışlar ve bu azalmayı muhtemelen yaprak ağırlığında düşüş ve buna bağlı olarak bitki başına yaprak alanında fotosentezin azalmasını kanıtlamışlar.

### Hasat İndeksi

Hasat İndeksi, kontrol (B1) ve biyolojik azot ile tohum muamelesi (B2) ve biyolojik azot artı %50 mineral azot gübre (B3) uygulamalarında en çok artışı göstermektedir, diğer uygulamalarda Hasat İndeksi, kontrole (B1) göre azalmıştır. Araştırmalara göre buğday üretim ve verimini yükseltmek için hasat indeksinin yükselmesi gereklidir, ancak raporlara göre azot gübresi, hasat İndeksinin azalmasına sebep olmaktadır (Sticksel ve ark, 2000). Kumbhar ve arkadaşları (2007), Bildirmişlerdir, azotlu gübrenin artışı ile hasat indeksi yükselmektedir. Bu denemede azotlu gübre uygulaması hasat İndeksinin azalmasına sebep olmaktadır (Şekil 5).



Şekil 5. farklı gübre dozlarının hasat indeksi üzerinde etkisi

### Sonuç

Sonuç olarak azot dozları ve farklı sulama düzeyleri ekmeklik buğdayın (*Triticum Aestivum* L.) verim ve verim üyeleri üzerine önemli etkisi olduğu belirlenmiştir. Biyolojik Azot tek veya mineral azotlu gübre ile beraber, tane verimi ve verim üyelerinin artmasına neden olmaktadır. Biyolojik Azot, tane verimini %30.76 oranda arttırmaktadır. Biyolojik Azot ile %50 ve %100 mineral azotlu gübre karışımı sırasıyla %25 ve %18.51 oranda tane veriminin artmasına sebep olmaktadır. Karakterlerin incelenmesinde, biyolojik azot artı %50 mineral azot gübre ile biyolojik azot artı %100 mineral azot gübrenin birlikte uygulaması buğdayın başakta tane sayısı ve tane verimi üzerinde etkisi vardır ve artışına sebep olmaktadır. Araştırma bulguları değerlendirildiğinde, Biyolojik Azot ile %100 mineral azotlu gübre tanenin verimini, kontrol parselinin tane verimine göre %43.75 artışına sebep olmaktadır, dolayısıyla biyolojik azot ile %100 mineral azot kuraklık koşullarda, verimi normal koşullara göre artışına neden olmaktadır. Neticede, organik tarım ve çevresel risklerin azaltılması için biyolojik gübrelerin kullanması tavsiye edilmektedir.

### Kaynaklar:

- Anonim. 2004. Food And Agriculture Organization of the United Nations. [www.fao.org](http://www.fao.org).
- Baldani, J. I. and Baldani, V. L. D. 2005. History on the biological nitrogen fixation research in graminaceous plants: special emphasis on the Brazilian experience. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. 77(3): 549-579.
- Bao, A. Wang, S. Wu, G. Xi, J. Zhang, J. and Wang, C. 2009. Overexpression of the arabidopsis H<sup>+</sup>-PPase enhanced resistance to salt and drought stress in transgenic alfalfa (*Medicago sativa* L.). *Plant Science*. 176 : 232–240.
- Bojović, B. and Marković, A. 2009. Correlation between nitrogen and chlorophyll content in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Kragujevac J. Sci*. 31 : 69-74.
- Carranca, C. Torresb, M. O. and Baetaa, J. 2009. White lupine as a beneficial crop in Southern Europe I. Potential for N mineralization in lupine amended soil and yield and N<sub>2</sub> fixation by white lupine, Europe. *J. Agronomy*. 31(4) : 187–189.
- Ceylan, A. 1974. Farklı Ekolojik Koşullarda Bazı Arpa Çeşitleri ve Bunlara Değişik Dozdaki Azotlu Gübrelerin Etkileri Üzerinde Araştırma. *Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*. 11 (3): 571-593.
- Ceylan, A. 1976. Farklı Kökenli Arpalar ve Değişik Dozdaki Azotlu Gübreler Üzerinde Araştırma. *Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*. 13: 241-262.

- Çölkesen, M. Eren, N. Aslan, S. Öktem, A. 1993. Şanlıurfa'da Sulu ve Kuru Koşullarda Farklı Dozlarda Uygulanan Azotun Diyarbakır-81 Makarnalık Buğday çeşidinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Makarnalık Buğday Mamülleri Simpozyumu. 486-495 (30 Kasım-3 Aralık), Ankara.
- El Zembranya, H. Cortec, J. Lutzd, M. P. Chaberte, A. Baudoina, E. Haurata, J. Maughanc, N. Felixf, D. Defagod, G. Ballya, R. and Moenne-Loccoz, Y. 2006. Field survival of the phytostimulator *Azospirillum lipoferum* CRT1 and functional impact on maize crop, biodegradation of crop residues, and soil faunal indicators in a context of decreasing nitrogen fertilization. *Soil Biology & Biochemistry*. 38:1712–1726.
- Grahama, P. H. and Vanceb, C. P. 2000. Nitrogen fixation in perspective: an overview of research and extension needs. *Field Crops Research*. 65:93-106.
- Javadi, A. Rahmati, M. H. and Tabatabaeefar, A. 2009. Sustainable tillage methods for irrigated wheat production in different regions of Iran. *Soil & Tillage Research*. 104:143–149.
- Kaur, R. Macleod, J. Foley, W. and Nayudu, M. 2006. Gluconic acid: An antifungal agent produced by *Pseudomonas* species in biological control of take-all. *Phytochemistry*. 67: 595–604.
- Kizilkaya, R. 2008. Yield response and nitrogen concentrations of spring wheat (*Triticum Aestivum* L.) inoculated with *Azotobacter chroococcum* strains. *Ecological Engineering*. 33: 150–156.
- Kumbhar, A. M. Buriro, U. A. Oad F. C. and Chachar. Q. I. 2007. Yield parameters and N-uptake of wheat under different fertility levels in legume rotation. *Journal of Agricultural Technology*. 3(2): 323-333.
- Levi, A. Ovnat, L. Paterson, A. H. and Saranga, Y. 2009. Photosynthesis of cotton near-isogenic lines introgressed with QTLs for productivity and drought related traits. *Plant Science*. 177 : 88–96.
- Manderscheid, R. Pacholski, A. Fruhauf, C. and Weigel, H. 2009. Effects of free air carbon dioxide enrichment and nitrogen supply on growth and yield of winter barley cultivated in a crop rotation. *Field Crops Research*. 110:185–196.
- Massignam, A. M. Chapman, S. C. Hammerc, G. L. Fukai. S. 2009. Physiological determinants of maize and sunflower grain yield as affected by nitrogen supply. *Field Crops Research*. 113:256–267.
- Rajala, A. Hakala, K. Makela, P. Muurinen, S. and Peltonen-Sainio, P. 2009. Spring wheat response to timing of water deficit through sink and grain filling capacity. *Field Crops Research*. 114( 2): 263-271
- Rathke, G. W. Christen, O. and Diepenbrock, W. 2005. Effects of nitrogen source and rate on productivity and quality of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) grown in different crop rotations, *Field Crops Research*. 94:103–113.
- Russel, W. Balko, L. G. 1980. Response of Corn Inbred Lines and Single Crosses to Nitrogen Fertilizer. 35th Annual Corn & Sorghum Research Conference, 48- 67.
- Saikia, S. P. and Jain, V. 2007. Biological nitrogen fixation with non-legumes: An achievable target or a dogma. *Current Science*, 92(3): 317-322.
- Stickse, E., Maidl, F. X., Retzer, F., Dennert, J. and Fischbeck, G. 2000. Efficiency of grain production of winter wheat as affected by N fertilization under particular consideration of single culm sink size, *European Journal of Agronomy*. 13:287–294.
- Vadakattu, G. and Paterson, J. 2006. Free-living bacteria lift soil nitrogen supply, *Farming Ahead*. 169: 40-40.

## FARKLI GELİŞME DÖNEMLERİNDE UYGULANAN SU KISINTISININ BUĞDAY KALİTESİNE ETKİSİ

A. Fuat Tari

Seydi Aydoğan<sup>3</sup>Aynur Özbahçe<sup>2</sup>Pınar Bahçeci<sup>4</sup>Oktay Okur<sup>3</sup><sup>1</sup>Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Şanlıurfa<sup>2</sup>Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara<sup>3</sup>Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya<sup>4</sup>GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Şanlıurfa

### ÖZET

Bu araştırma, buğdayın büyüme dönemlerine bağlı olarak farklı sayıda ve farklı düzeyde yapılan sulamaların buğdayın kalite parametreleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla 2010-2011 yıllarında yürütülmüştür. Buğdayın büyüme dönemleri olarak üç farklı büyüme dönemi dikkate alınarak (sapa kalkma, başaklanma ve süt olum) ve farklı düzeyde kısıntılar oluşturularak 22 farklı deneme konusu oluşturulmuştur. Araştırma tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Deneme sonucunda sulama zamanının ve sulama suyunda yapılan kısıntının buğdayın, bindane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, sertlik, kuru gluten oranı ve toplam protein oranına olan etkileri belirlenmiş ve istatistiki olarak değerlendirilmiştir. Deneme konularına ilişkin sulama suyu miktarları, 0-311 mm, su tüketim miktarları 376-618 mm, sertlik değerleri 59.86-57.62, bindane ağırlıkları 32.89-40.01 gr, hektolitre ağırlıkları 10.98-80.84 kg, kuru gluten oranları %8.14-11.24 ve protein oranları %11.34-14.31 arasında değişmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Buğday, kalite, sulama suyu, kısıntı

### THE EFFECTS OF APPLIED SHORTAGE AT DIFFERENT GROWTH STAGES ON GRAIN QUALITY OF WHEAT

#### ABSTRACT

The study has been conducted in order to determine the effect of irrigation frequency and irrigation water amounts applied at different growth stages on grain quality parameters of wheat, during 2000 and 2001 experimental years. The experimental treatments were formed on the bases of three different stages of wheat plant growth, namely booting, heading and milk stages and a total of 22 different irrigation programs were applied in the study. The field experiments were laid on randomized block experimental design with three replications. The effect of water application timing and irrigation water amounts (levels of water shortage) were evaluated using experimental data obtained for grain quality parameters as the weight of 1000 grain, hectolitre weight, grain hardness, ratio of dry gluten and total protein. As a result of study it was determined that irrigation water amounts and seasonal water consumption use under conditions of various water application programs varied in the ranges of 0- 311 and 367-618 mm, while the values of quality parameters such as the weight of 1000 grain, hectolitre weight, grain hardness, ratio of dry gluten and total protein were estimated to be in the ranges of 32.89-40.01 gr, 10.98-80.84 kg, 59.86-57.62, % 8.14-11.24 and % 11.34-14.31, respectively.

**Key Words:** wheat, quality, irrigation water, shortage

## GİRİŞ

Artan dünya ve ülkemiz nüfusunun beslenmesi dikkate alındığında, tahıllar içerisinde buğday doğrudan veya dolaylı olarak insan beslenmesinde temel besin maddesidir. Günlük ekmeğin hammadesi oluşu, hayvan beslenmesinde kullanılmaları ve endüstri hammadesi de olması bakımından buğday üretimi ile ilgili sorunlar günümüzde üzerinde yoğun biçimde çalışılan konulardan birisidir.

Buğday, ülkemizde ve dünyada üretimi ve tüketimi en yaygın olan tahıl çeşididir. Çeşitli yayınlarda, ülkemizde nüfus başına yıllık buğday tüketim verileri farklı olmakla birlikte; bildirilen değerler, genellikle, 200 kg/yıl dolayındadır. Buğday un haline getirilerek, ekmek ve diğer unlu gıdaların yapımında, bulgur, yem sektöründe ham madde olarak ve enerji kaynağı olan bioetanol üretiminde de kullanılmaktadır (FAO, 2002). Buğday üretimi, ülkemizin hemen her bölgesinde yapılmakta olup, tarla ürünleri içerisinde ekiliş alanı ve üretim miktarı bakımından ilk sırayı almaktadır. Son 20 yılda buğday ekim alanları ve üretim miktarı incelendiğinde, ekim alanlarının 8.1-9.5 milyon hektar, üretimin ise 17.6-21.5 milyon ton arasında değiştiği görülmüştür (Engindeniz, 2011).

Steiner ve ark. (1985) Avustralya'da toprakta kullanılabilir suyun, %40, %70 ve %90'ının tüketilmesi ile saksıda yaptıkları sulama denemlerinde, suyun tane verimini, m<sup>2</sup>'deki başak sayısını, başaktaki tane sayısını, tane ağırlığını ve hasat indeksini artırdığını saptamışlardır. Ayrıca elde olunan verim 170 kg/da ile 830 kg/da arasında değişmiş, su tüketimi ile tane verimi arasında doğrusal bir ilişkinin bulunduğu belirlenmiştir.

Hefni ve ark.(1984) sulu tarla koşullarında killi-tın bir toprakta yapmış oldukları bir çalışmada, buğdayı farklı gelişme dönemlerinde sulayarak, verim ve gelişme üzerine sulamanın etkisini araştırmışlardır. Bu çalışmada bitki boyu kontrolde en uzun, kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerinde sulama yapılmadığında ise en kısa olmuştur. Gerek kardeşlenme ve sapa kalkma veya sapa kalkma ile başaklanma dönemlerinde yapılan sulamalarla, bitkide kardeş sayısı ve tane ağırlığı arasında önemli ilişki bulunmuştur. Ancak kardeşlenme, başaklanma ve çiçeklenme dönemlerinde sulamanın geciktirilmesi durumunda, başak uzunluğu ile başaktaki tane sayısında azalma olduğu, buna karşın sapa kalkma ve başaklanma ile kardeşlenme ve çiçeklenme dönemlerinde sulamanın geciktirilmesi ile en yüksek tane ve sap verimi alınmıştır. Jadhav ve Jadhav (1985) ise tarlada sulu koşullarda buğdayda yaptıkları denemede, dört veya beş kez sulamanın iki sulamaya göre, başak uzunluğunu, başaktaki tane sayısını, 1000 dane ağırlığını ve kardeş sayısını önemli derecede arttırdığını ve ayrıca 10 kg N/da uygulamasının da bunda etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Kunduru-1149 ve Berkmen-469 makarnalık buğday çeşitlerinde sulama ve azotlu gübre uygulamalarının verim ve verim unsurları ile bazı kalite özelliklerine etkilerini belirlemek için Haymana koşullarında yapılan denemede; 2, 8, 14 ve 20 kg N/da azot dozları ile üç farklı sulama zamanı uygulanmış, en yüksek birim alan tane verimi her iki yılda da 20 kg/da azot uygulanan ve üç sulama yapılan parsellerde Kunduru-1149 çeşidinden elde edilmiştir. Protein oranı da her iki çeşitte artan azot dozları ve sulamalarla artmıştır (Çakır ve Geçit, 2001).

Bu çalışmada Konya Kapalı Havzası tarımı için en büyük sorunu teşkil eden sulama suyunun etkin kullanımını sağlamak amacıyla, Ovada en fazla tarımı yapılan buğdayda sulama zamanı ve sulama suyunda yapılan kısıntının buğdayın kalite özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma Toprak Su ve Çölleşme İle Mücadele Araştırma İstasyonu Merkez Arazisinde 2010-2011 yıllarında yürütülmüştür. Deneme yeri toprakları hafif alkali ve kil bünyeli olup organik madde bakımından fakirdir. Deneme yeri topraklarına ilişkin bazı özellikler Çizelge 1'de verilmiştir.



Çizelge 1. Deneme yeri topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Derinlik (cm)	pH	CaCO <sub>3</sub> (%)	Org. Mad.* (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> * (kg/da)	K <sub>2</sub> O* (kg/da)	TK (g/g)	SN (g/g)	HA (g/cm <sup>3</sup> )
0-30	7.9	20.7	0.60	6.75	148	25.3	11.8	1.56
30-60	7.9	21.9	0.22	1.97	124	25.6	11.4	1.58
60-90	8.0	21.9				25.7	10.5	1.63
90-120	8.1	21.6				25.2	11.4	1.59

\*Toprak örnekleri 0-20cm ve 20-40 cm derinliklerden alınmıştır.

**Deneme Konuları:** Denemede buğdayın üç ayrı büyüme dönemi ve farklı düzeylerde kısıntı miktarları dikkate alınarak 22 ayrı sulama konusu ele alınmıştır. Bu amaçla buğdayın sapa kalkma, başak çıkarma ve süt olum dönemlerinde sulamalar yapılmıştır. Sulamalarda tam sulama, %35 kısıntı, %65 kısıntı ve %100 kısıntı konuları uygulanmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çizelge 2’de deneme konuları belirtilmiştir.

Çizelge 2. Deneme Konuları

Konu no	KONULAR	I. Sulama			Sulama Sayısı
		I. Sulama	I. Sulama	I. Sulama	
		Sulama düzeyleri			
1	I-I-I	%100	%100	%100	3
2	I <sub>0.65</sub> -I- I	%65	%100	%100	3
3	I <sub>0.35</sub> -I- I	%35	%100	%100	3
4	I <sub>0</sub> -I- I	-	%100	%100	2
5	I-I <sub>0.65</sub> -I	%100	%65	%100	3
6	I-I <sub>0.35</sub> -I	%100	%35	%100	3
7	I-I <sub>0</sub> -I	%100	-	%100	2
8	I- I- I <sub>0.65</sub>	%100	%100	%65	3
9	I- I- I <sub>0.35</sub>	%100	%100	%35	3
10	I- I- I <sub>0</sub>	%100	%100	-	2
11	I-I <sub>0.65</sub> - I <sub>0.65</sub>	%100	%65	%65	3
12	I-I <sub>0.35</sub> - I <sub>0.35</sub>	%100	%35	%35	3
13	I-I <sub>0</sub> - I <sub>0</sub>	%100	-	-	1
14	I <sub>0.65</sub> -I- I <sub>0.65</sub>	%65	%100	%65	3
15	I <sub>0.35</sub> -I- I <sub>0.35</sub>	%35	%100	%35	3
16	I <sub>0</sub> -I- I <sub>0</sub>	-	%100	-	1
17	I <sub>0.65</sub> - I <sub>0.65</sub> -I	%65	%65	%100	3
18	I <sub>0.35</sub> - I <sub>0.35</sub> -I	%35	%35	%100	3
19	I <sub>0</sub> - I <sub>0</sub> -I	-	-	%100	1
20	I <sub>0.65</sub> - I <sub>0.65</sub> -I <sub>0.65</sub>	%65	%65	%65	3
21	I <sub>0.35</sub> - I <sub>0.35</sub> -I <sub>0.35</sub>	%35	%35	%35	3
22	I <sub>0</sub> - I <sub>0</sub> -I <sub>0</sub>	-	-	-	0

**Tarla Hazırlığı ve Ekim:** Deneme alanı toprakları sonbaharda ön bitki kalıntılarının temizlenmesinden sonra soklu pullukla derin olarak sürülmüştür. Ardından kültivatör ile tohum yatağı hazırlanmıştır. Daha sonra deneme esaslarına göre parsellasyon yapılmıştır. Parsellasyon işlemi tamamlandıktan sonra sıra araları 18 cm olan kombine hububat mibzeri ile ekim ayı içerisinde ekilmiştir. Denemede Konya-2002 ekmeklik buğday çeşidi ile yürütülmüştür. Ekimde 16 kg/da tohumluk kullanılmıştır. Parsel büyüklükleri, ekimde; 16 sıra (0.18 m) x 6.00 m= 17.28 m<sup>2</sup>, hasatta ise 10 sıra (0.18 m) x 4.00 m= 7.20 m<sup>2</sup> olacak şekilde düzenlenmiştir.

**Gübreleme:** Toprak analizlerine bağlı olarak dekara 18 kg N; 9 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> gelecek şekilde gübreleme yapılmıştır. Fosforlu gübrenin tamamı ile azotlu gübrenin yarısı ekimle birlikte verilmiştir. Azotlu gübrenin kalan yarısı kardeşlenme döneminde uygulanmıştır. Denemede fosforlu gübre olarak DAP, azotlu gübre olarak ise %33 lük amonyum nitrat kullanılmıştır.

**Mücadele:** Buğday tohumu ekimden önce tohum ilacı ile toprak altı zararlılarına karşı ilaçlanmıştır. Ayrıca nisan ayı ilk yarısında yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. Olum döneminde meydana gelen kuş zararını önlemek amacıyla deneme alanına mayıs ayında dolu perdesi çekilmiştir.

**Sulama:** Sulama suyu miktarının belirlenmesinde tam sulanan konu olan III konusundaki eksik nem dikkate alınmıştır. Bu amaçla sulama öncesi III konusundan toprak örneği alınarak eksik olan nem miktarı belirlenmiş ve belirlenen mevcut nem tarla kapasitesine getirilmiştir. Diğer deneme konularında III konusuna uygulanan su miktarının konu gereği olan farklı oranları uygulanmıştır. Sulamalarda buğdayın etkili kök derinliği olan 0-90 cm lik toprak profili dikkate alınmıştır.

Deneme konularının nem düzeyleri ekimden hasada kadar neutron probe ile izlenmiştir. Bu amaçla deneme yerine ilişkin kalibrasyon doğrusu elde edilmiştir. Ancak sulamalara esas olacak konunun (III) nemi gravimetrik metotla belirlenmiştir.

Deneme parsellerine sulama suyunun eşit dağılımını sağlamak amacıyla sulamalar damla sulama sistemi ile yapılmıştır. Böylece %65 kısıntı yapılan sulamalarda az olan sulama suyunun tüm parselde eşit yayılması sağlanmıştır. Hesaplanan sulama suyu miktarları su saati ile ölçülerek parsellere uygulanmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü yıllarda, gelişme döneminde düşen yağışların tümü etkili kabul edilmiş yağış değerleri müessese rasat parkından, temin edilmiştir.

Deneme konularına göre tarla parsellerindeki bitki su tüketiminin bulunmasında “Nem Azalma Yöntemi” uygulanmıştır (James, 1988).

**Hasat ve harman:** Tam olum devresinde kenarlardan üçer sıra, parsellerin alt ve üst kısımlarında 50 cm kenar tesiri bırakılarak geri kalan kısmı parsel biçerdöveri ile hasat edilmiştir.

**Analiz ve değerlendirme metotları:** Denemelerin yıllık istatistiksel analizleri varyans analiz yöntemiyle değerlendirilmiştir. Deneme konuları arasında istatistiki fark bulunması durumunda Duncan kontrol testleri ile sulama konuları arasındaki farklılıklar belirtilmiştir (Yurtsever 1984).

#### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Deneme süresinde buğday bitkisinin sulama sayısı konulara bağlı olarak 0 ile 3 kez arasında değişiklik göstermiştir. Konulara uygulanacak sulama suyu miktarını belirlemek için 1 nolu (I-I-I) deneme konusundan sulama öncesinde toprak örneği alınmış ve eksik olan nem tarla kapasitesine tamamlanmıştır. Bu konuya uygulanan sulama suyu miktarı diğer konular içinde referans olmuştur. Çizelge 3’de deneme konularına ilişkin sulama suyu miktarları ile su tüketim miktarları verilmiştir.

Sulamalar büyüme dönemlerine bağlı olarak yapılmış olup tanık konuya 3 sulamada toplam 331.3 mm sulama suyu uygulanmıştır. Bu konun mevsimlik su tüketimi ise 618.2mm olmuştur. Diğer konulara uygulanan sulama suyu miktarları kısıntı miktarına bağlı olarak 72.2 mm ile 286.0 mm arasında değişmiştir. Sulanmayan kon, doğal olarak en az su tüketen konu olup söz konusu değer 376.1 mm olarak gerçekleşmiştir. Buğdayın büyüme döneminde 413.1 mm yağış meydana gelmiştir. Yağış miktarının uzun yıllık ortalamasının üzerinde olması ve yağış döneminin uygun dönemlere denk gelmesi sulanmayan konu başta olmak üzere özellikle az sulama suyu uygulanan konuların veriminin yüksek olmasına neden olmuştur.

Çizelge 3. Deneme Konularına Uygulanan Sulama Suyu Miktarları ve Su Tüketimleri

Konu No	KONULAR	Sulama Suyu Miktarı, mm			Toplam Sulama Suyu, mm	Su Tüketimi, mm
		1.Sulama	2. Sulama	3. Sulama		
1	I-I-I	72.2	103.3	135.8	311.3	618.2
2	I <sub>0.65</sub> -I- I	46.9	103.3	135.8	286.0	603.3
3	I <sub>0.35</sub> -I- I	25.3	103.3	135.8	264.4	589.7
4	I <sub>0</sub> -I- I	0.0	103.3	135.8	239.1	552.8
5	I-I <sub>0.65</sub> -I	72.2	67.2	135.8	275.1	604.3
6	I-I <sub>0.35</sub> -I	72.2	36.2	135.8	244.2	574.8
7	I-I <sub>0</sub> -I	72.2	0.0	135.8	208.0	553.2
8	I- I- I <sub>0.65</sub>	72.2	103.3	88.3	263.8	586.1
9	I- I- I <sub>0.35</sub>	72.2	103.3	47.5	223.0	556.8
10	I- I- I <sub>0</sub>	72.2	103.3	0.0	175.5	519.2
11	I-I <sub>0.65</sub> - I <sub>0.65</sub>	72.2	67.2	88.3	227.6	548.0
12	I-I <sub>0.35</sub> - I <sub>0.35</sub>	72.2	36.2	47.5	155.9	499.9
13	I-I <sub>0</sub> - I <sub>0</sub>	72.2	0.0	0.0	72.2	453.3
14	I <sub>0.65</sub> -I- I <sub>0.65</sub>	46.9	103.3	88.3	238.5	559.8
15	I <sub>0.35</sub> -I- I <sub>0.35</sub>	25.3	103.3	47.5	176.1	509.6
16	I <sub>0</sub> -I- I <sub>0</sub>	0.0	103.3	0.0	103.3	453.7
17	I <sub>0.65</sub> - I <sub>0.65</sub> -I	46.9	67.2	135.8	249.9	563.8
18	I <sub>0.35</sub> - I <sub>0.35</sub> -I	25.3	36.2	135.8	197.2	519.6
19	I <sub>0</sub> - I <sub>0</sub> -I	0.0	0.0	135.8	135.8	480.1
20	I <sub>0.65</sub> - I <sub>0.65</sub> -I <sub>0.65</sub>	46.9	67.2	88.3	202.4	527.2
21	I <sub>0.35</sub> - I <sub>0.35</sub> -I <sub>0.35</sub>	25.3	36.2	47.5	109.0	449.4
22	I <sub>0</sub> - I <sub>0</sub> -I <sub>0</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	376.1

Deneme konularından elde edilen buğday tanelerine ilişkin bazı kalite parametreleri belirlenmiş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4’de özetlenmiştir.

Çizelge 4. deneme konularından elde edilen buğdayların kalite özellikleri

Konu No	KONULAR	Bindane, gr	Protein, %	Gluten, %	Sertlik, PSI	Hektolitire Ağırlığı, kg
1	I-I-I	39,09 ab	14,05a	10,84ab	54,53	79,85
2	I <sub>0.65</sub> -I- I	40,01 a	14,13a	10,92ab	57,11	79,57
3	I <sub>0.35</sub> -I- I	39,28ab	14,09a	10,88ab	55,33	78,85
4	I <sub>0</sub> -I- I	39,17ab	14,44a	11,24a	55,54	79,60
5	I-I <sub>0.65</sub> -I	39,49a	14,22a	11,01ab	52,74	73,01
6	I-I <sub>0.35</sub> -I	37,15abc	14,30a	11,10ab	53,30	79,04
7	I-I <sub>0</sub> -I	35,88bcde	13,89a	10,69ab	53,87	78,56
8	I- I- I <sub>0.65</sub>	38,93ab	13,71a	10,51ab	54,69	78,47
9	I- I- I <sub>0.35</sub>	39,91a	14,23a	11,03ab	54,98	79,08
10	I- I- I <sub>0</sub>	37,63abc	14,14a	10,94ab	52,87	78,19
11	I-I <sub>0.65</sub> - I <sub>0.65</sub>	39,32ab	13,68a	10,47ab	54,11	77,29
12	I-I <sub>0.35</sub> - I <sub>0.35</sub>	38,63ab	14,11a	10,91ab	50,77	76,20
13	I-I <sub>0</sub> - I <sub>0</sub>	32,89e	14,31a	11,10ab	57,06	75,63
14	I <sub>0.65</sub> -I- I <sub>0.65</sub>	38,35ab	14,13a	10,92ab	51,45	77,21
15	I <sub>0.35</sub> -I- I <sub>0.35</sub>	38,08ab	14,22a	11,01ab	54,54	80,16
16	I <sub>0</sub> -I- I <sub>0</sub>	37,03abcd	13,65a	10,38ab	57,62	78,63
17	I <sub>0.65</sub> - I <sub>0.65</sub> -I	39,24ab	12,86ab	9,66bc	56,17	78,43
18	I <sub>0.35</sub> - I <sub>0.35</sub> -I	37,59abc	11,34c	8,14d	52,42	70,88
19	I <sub>0</sub> - I <sub>0</sub> -I	34,51cde	12,05bc	8,84cd	50,76	79,50
20	I <sub>0.65</sub> - I <sub>0.65</sub> -I <sub>0.65</sub>	37,24abc	12,19bc	8,99cd	50,84	80,74
21	I <sub>0.35</sub> - I <sub>0.35</sub> -I <sub>0.35</sub>	37,47abc	12,00bc	8,80cd	49,86	78,76
22	I <sub>0</sub> - I <sub>0</sub> -I <sub>0</sub>	33,91de	13,12ab	9,91ab	52,42	79,73

Bindane ağırlıkları konulara uygulanan sulama suyu miktarlarına bağlı olarak değişiklik göstermiştir. Daha fazla su tüketen konuların bindane ağırlıkları daha fazla

olmuştur. En yüksek bindane ağırlığı 40.01 gram ile I<sub>0.65</sub>-I-I konusundan en düşük bindane ağırlığı ise 32.89 gram ile I-I<sub>0</sub>-I<sub>0</sub> konusundan elde edilmiştir. Yapılan istatistiki analiz sonucunda sulama suyundaki kısıntı %1 önem seviyesinde bindane ağırlığını etkilemiştir. Konular arasında fark çıkması nedeni ile yapılan Duncan gruplamasında deneme konuları 8 ayrı grupta yer almıştır. İlk grupta 2, 5 ve 9 nolu konular yer alırken son grupta ise 13 nolu konu yer almıştır.

Denemeden elde edilen buğdayların protein oranları %14.44 ile %11.34 arasında değişiklik göstermiştir. İstatistiki değerlendirme sonucunda konulardan protein oranları arasında %1 önem seviyesinde farklılık tespit edilmiştir. Bu nedenle %protein değerleri Duncan metoduna göre değerlendirilmiştir. Duncan gruplamasında 4 ayrı grupta yer almışlardır. Genelde sulama suyunun daha çok uygulandığı 16 adet konu ilk grupta yer almıştır. Son grupta ise sadece 18 nolu deneme konusu yer almıştır.

Sulama uygulamalarına bağlı olarak deneme konularından elde edilen buğdayların gluten içerikleri %11.24 ile %8.14 arasında değişiklikler göstermiştir. Deneme konularına ilişkin kuru gluten oranları arasındaki değişim istatistiki olarak %1 önem düzeyinde önem arz etmiştir. Bu nedenle söz konusu değerler Duncan gruplamasına tabi tutulmuş sonuçta 6 ayrı grup elde edilmiştir. Konuların gruplanması % protein sonuçları ile benzerlik göstermiştir. Protein sonuçlarının değerlendirilmesinde ilk gruplarda yer alan konular kuru glutende de ilk gruplarda yer almışlardır. Son grubu ise yine 18 nolu konu oluşturmuştur.

Buğdayların sertlik değerleri uygulama konularına bağlı olarak 57.62 ile 49.86 arasında değişiklikler göstermiştir. Ancak istatistiki olarak konular arasında bir fark bulunamamıştır. Hektolitre ağırlıkları ise 80.74 kg ile 73.01 kg arasında değişmekle beraber genellikle 80 kilograma yakın değerler almıştır.

Araştırma sonuçları göstermiştir ki sulama suyu miktarı ve sulama zamanları buğdayın kalite parametrelerini etkilemektedir. Özellikle buğdayın sapa kalkma ve başak çıkarma döneminde uygulanan sulamalar gerek bindane ağırlığını gerek protein oranını olumlu düzeyde artırmaktadır.

## KAYNAKLAR

- Çakır, E. ve Geçit, H.H. 2001. Bazı makarnalık buğday çeşitlerinde (*Triticum durum* L.) sulama ve azotun verim öğeleri, verim ve kaliteye etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. 132 syf., Ankara.
- Engindeniz, S., Adanacioğlu, H., 2011. Tarımsal Üretimde Etkili Olan Faktörlerin Analitik Yaklaşımla İncelenmesi, Buğday Örneği. Türk Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Dergisi, Sayı:200, Ankara.
- FAO, 2002. The State of Food Insecurity In The World 2002 FAO Rome. Retrieved 15 October from [www.fao.org](http://www.fao.org).
- Hefni, S.E.H.M., F.I. Gab-Alla, M.E. Salawav, 1984 : Effect of Irrigation On the Yield and Technological Properties of Wheat. I. Yield and Yield Components Field Crop Abstracts Volumes 37 Number 9.
- Jadhav, A.S., S.B. Jadhav. 1985 : Studies on Nitrogen Fertilization and Irrigation at Critical Growth Stages of Wheat. Field Abstracts. Vol.38 No:10.
- James L.G. 1988. Principles of farm irrigation system design. John Willey and sons inc. New York 453 s.
- Steiner, J.L., Smith, R.C.G., Meyer, W.S., Adeney, J.A., 1985. Water use, foliage temperature and yield of irrigated wheat in South-eastern Australia. Australian Journal of Agricultural Research, 36(1), 1-11.

Yurtsever, N. 1984. Deneysel istatistik metotlar. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. Genel Yayın No. 121. Teknik Yayın No. 56, Ankara.

## KONYA EKOLOJİK ŞARTLARINDA GECİKMİŞ EKİMİN EKMEKLİK BUĞDAY VERİM VE BAZI KALİTE PARAMETRELERİNE ETKİSİ

Seyfi TANER<sup>1</sup>      Sait ÇERİ<sup>1</sup>      Mehmet Şahin<sup>1</sup>      Ramazan Ayrancı<sup>1</sup>  
Emel Özer<sup>1</sup>      İbrahim KARA<sup>1</sup>      Mevlüt AKÇURA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bahri Dağdaş Uluslar arası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya  
<sup>2</sup> 18 Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Çanakkale

Sorumlu yazar: seyfitaner@yahoo.com

### ÖZET

Bu çalışma Konya ekolojik şartlarında ekim zamanının gecikmesi ile verim ve bazı kalite değerlerinde meydana gelebilecek değişikliklerin ortaya koyulması ve gecikmiş ekimde tercih edilebilecek genotip/genotiplerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışma 2004-05 ile 2005-06 üretim sezonlarında Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsüne (BDUTAE) ait Konya merkezde bulunan arazide yapılmıştır. Çalışmada BDUTAE’ de geliştirilen Konya 2002, Bağcı 2002, BDME 02/1S, Ahmetağa ve Ekiz ekmeçlik genotipleri kullanılarak zamanında ve geç ekim olmak üzere sulanan şartlarda iki farklı ekim zamanında 2004-2005 ve 2005-2006 üretim yıllarında denenmiş; her iki sezonda da dane verimi, 2005-2006 sezonunda ise danede protein miktarı, gluten miktar, mini SDS ve bin dane ağırlığı değerlendirilmiştir. Deneme tesadüf blokları planında bölünmüş parseller deneme deseninde, 5 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Ana parsellere ekim zamanı alt parsellere çeşitler yerleştirilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre her iki yılda da zamanında ekim de dane verimleri yüksek, geç ekimlerde ise düşük olmuştur. Ekim zamanında verim açısından çeşitlerin gelişme tabiatlarına göre farklı etkilendikleri görülmüştür. Burada zamanında ekimde kışlık gelişme tabiatlı Ekiz ve alternatif gelişme tabiatlı BDME 02/1S ile Ahmetağa ön plana çıkarken, geç ekimde alternatif gelişme tabiatlı BDME 02/1S ve Bağcı 2002 çeşitleri ön plana çıkmıştır. Ayrıca çalışmanın ikinci yılında incelenen bazı kalite kriterlerinden danede protein, SDS ve gluten miktarlarında geç ekimde artış olurken bin dane ağırlığında ise düşüş olmuştur.

Zamanında ekimde çeşidin kışlık veya alternatif gelişme tabiatı verim açısından önem arzetmezken, geç ekimde belli bir oranda verim düşüşüne rağmen buğday ekimi tercih edilecekse alternatif gelişme tabiatlı genotipler ön plana çıktığından Orta Anadolu da Şeker pancarının geç hasat edilmesi veya herhangi bir nedenden dolayı geç ekimde buğday yetiştirilecek ise alternatif gelişme tabiatlı genotipler tercih edilmeli ve Orta Anadolu için önerilen tüm çeşitlerin denenerek performanslarının ortaya koyulması gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Ekmeçlik buğday, ekim zamanı, dane verimi, mini SDS, protein, gluten, bin dane.

### DELAYED PLANTING EFFECT OF YIELD AND SOME QUALITY PARAMETERS ON BREAD WHEAT IN KONYA ECOLOGICAL CONDITION

#### Abstract

The study was aimed to investigate the effect of late planting on grain yield and some quality parameters that may occur genotype/ genotypes.

It was carried out from 2004-05 to 2005-06 at Bahri Dağdaş International Research institute experiment fields in Konya. Konya 2002, Bağcı 2002, BDME 02/1S, Ahmetağa and Ekiz bread wheat genotypes were used under irrigated conditions. Both 2004-05 and 2005-06 growing seasons grain yield, in edition protein content, gluten content, mini SDS value and grain weight were evaluated at 2005-06 season. The experimental layout was split plots in randomized complete block design with 5 replications. Main plots that were planting time, sub-plots were genotypes.

According to the results, every two years timely planting were high yield on the other hand late planting were low yield. Grain yield were different effected by developing typs for genotypes. Ekiz that is winter typ and Ahmetağa and BDME 02/1S that are facultative typ showed high yield at timely planting while Bağcı 2002 and BDME 02/1S that are facultative typs give high yield at late planting. Otherwise second year protein content, gluten content, mini SDS value increased on the contrary grain weight decreased.



Both timely planting and late planting were not effected by winter type or facultative type of genotypes. Although late planting is low yield if prefer to wheat production because facultative genotypes that showed good performans should be facultative type in Central Anatolia where If late harvesting of sugar beet or due to any reason and all cultivars of recommended should be try in Central Anatolia.

**Key Words:** Bread wheat, planting time, grain yield, protein content, gluten content, mini SDS value ,grain weight.

## GİRİŞ

Bölgemizde ana ürün buğday olmakla birlikte yoğun olarak şeker pancarı tarımı yapılmaktadır. Şeker pancarının hasadı Eylül, Ekim ve Kasım aylarında yapılmaktadır (Akınerdem ve ark. 1996). Özellikle şeker pancarı sökümlerinin geç yapıldığı zamanlardaki gecikmiş zaman üreticileri şeker pancarından sonra münavebeye girecek yüksek verimli ve kaliteli değişik hububat tür ve çeşitlerinin üretimi arayışına yönlendirmektedir. Bu nedenle zaman zaman soğuktan zarar görme riskine rağmen yazlık buğday çeşitlerinin bile üretimi yapılmaktadır.

Orta Anadolu da Sonbaharda hububatta ekim zamanının gecikmesi ile birlikte havaların soğuması ile çimlenme için gerekli olan (6-8 °C) sıcaklıkların altına düşmesinin yanında bazı yıllarda da yağış yetersizliğinden dolayı çimlenme için gerekli olan toprak nemi yeterli olmayabiliyor. Bu ve benzer şartlarda bitkiler ya çıkış olmadan kışa girerek erken ilkbaharda çıkışlar meydana geliyor ya da kış öncesi zayıf çıkışlar meydana gelmektedir. Çıkış olmadan kışa giren bitkiler toprak altında bir miktar nem alıp tohum şişerek uygun sıcaklık olmadığından dolayı bir kısım tohum/bitkiler çürüyerek canlılıklarını kaydediyorlar. Çıkışların zayıf olduğu durumlarda birim alandaki bitki sayısı az oluyor kışa zayıf giren bitkilerde kıştan zarar görerek verime olumsuz etki yapıyor.

Orta Anadolu da buğday için kuru şartlarda ekim zamanı 15 Eylül - 10 Ekim (Keklikçi ve ark. 1991) tarihleri arasında ve sululu hububat tarımında ise en uygun ekim zamanının ekim ayının ilk on günü (Yılmaz ve ark. 1993) olduğu bildirilmiştir. Yine Konya da yapılan bir ekim zamanı çalışmasında 18 Eylül ve 4 Ekim tarihleri arasında yapılan buğday verimlerinin en yüksek olduğu bildirilmiştir (Öztürk ve ark. 2005). Bursa da 15 Ekimden başlayarak 4 farklı zamanda ekilerek Pehlivan ekmeklik buğday çeşidi ile yapılan çalışmada en yüksek buğday veriminin 15 ekim tarihinden alındığı bildirilmiştir (Kazan ve Doğan 2005). Eskişehir’de yapılan bir çalışmada en uygun ekim zamanının 1-15 Ekim arası olduğunu, daha geç ekilişlerin dane veriminde büyük düşüşe neden olduğunu belirtmişlerdir (Çekiç ve ark. 2008).

## MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsüne (BDUTAE) ait Konya merkezde bulunan arazide yapılmıştır. Çalışmada BDUTAE’ de geliştirilen kışlık gelişme tabiatlı Konya 2002 ve Ekiz ile alternatif gelişme tabiatlı Bağcı 2002, BDME 02/1S ve Ahmetağa ekmeklik buğday genotipleri kullanılarak zamanında ve geç ekim olmak üzere sulanan şartlarda iki farklı ekim zamanında 2004-2005 ve 2005-2006 üretim yıllarında denenmiş; her iki sezonda da dane verimi; 2005-2006 sezonunda ise dane sertliği, protein miktarı, gluten miktarı, mini SDS ve bin dane ağırlığı değerlendirilmiştir. Deneme tesadüf blokları planında bölünmüş parseller deneme deseninde, 5 tekrarlamalı olarak yürütülmüş ve kalite parametrelerinde iki tekerrür değerlendirilmiştir. Ana parsellere ekim zamanı alt parsellere çeşitler yerleştirilmiştir. Deneme ekimleri 8,4 m<sup>2</sup> lik parsellere; zamanında ekimde Ekim ayının son haftasında, geç ekimde ise Aralık ayının ilk haftasında metrekareye 500 adet tohum kullanılarak deneme mibzeri ile 4-6 cm derinliğinde ekim yapılmıştır. Denemeler, Temmuz ayının ikinci haftası parsel biçerdöveri ile 6 m<sup>2</sup> olarak hasat edilmiştir. Dekara 9 kg saf fosfor ve 12 kg saf azot kullanılarak ilki kardeşlenme, ikincisi sapa kalkma ve üçüncüsü de dane doldurma döneminde olmak üzere üç defa sulama yapılmıştır.

Denemelerin yapıldığı parsellerden 2004-05 yılına ait deneme tarlasının toprak reaksiyonu alkali, kireci çok yüksek, organik maddece orta, tuzsuz, potasyumca yüksek, fosfor bakımından orta olup killi bünyeye sahiptir; 2005-06 yılına ait denem tarlasının kireci çok yüksek, organik maddece orta, tuzlu, potasyumca yüksek, fosfor bakımından orta olup tınlı bünyeye sahiptir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Deneme yerlerine ait 0-30 cm'lik toprak özellikleri

	Toprak Reaksiyonu (pH)	Kireç (%)	Org. Mad. (%)	Tuz (%)	K (Kg/da)	P (Kg/da)	Bünye
1.yıl (2004-05)	8.4	56	2.1	0.09	96	10	Killi
2.yıl (2005-06)	-	69	2.0	0.36	168	10	Tınlı

İklim özellikleri açısından her iki üretim sezonunda da sonbahar çıkışları için yeterli sıcaklıklar mevcut olmuştur. Denemenin birinci yılında her ne kadar eylül ve ekim aylarında yağış olmasa da tarlada taban suyunun yüksek olması (Keklikçi 1988) çıkışların sağlanmasında yeterli olmuştur (Çizelge 2).

Dane verimi, bin dane ağırlığı (g/1000 adet), protein oranı (%) ve dane sertliği (PSI) (NIR) AACC 39-10 Anonymos (1990)'a; mini sodyum dodecyl sülfat sedimantasyon (mini SDS sedimantasyon, ml olarak; modifiye edilmiş yöntem olup, 1 g unda 25 ml'lik tüpler kullanılarak yapılmaktadır) Pena (1990)'a; gluten miktarı (kuru gluten) hesaplanması ise Uluöz (1965)' e göre yapılmıştır.

Çizelge 2. Konya Merkez 2004-2005 ve 2005-2006 üretim sezonu aylık sıcaklık ve yağış miktarları

Aylar	En Düşük Sıcaklıklar (°C)		En Yüksek Sıcaklıklar (°C)		Ortalama Sıcaklıklar (°C)		Yağış (mm)	
	2004-05	2005-06	2004-05	2005-06	2004-05	2005-06	2004-05	2005-06
Eylül	5.2	6.4	32	30.0	18.6	17.8	0.0	20.9
Ekim	3.6	-1.4	29.8	24.4	14.6	10.6	0.0	34.7
Kasım	-10.0	-5.8	22.8	21.8	5.8	4.9	51.3	68.0
Aralık	-12.2	-15.4	15.3	17.1	1.0	1.5	2.8	9.8
Ocak	-8.0	-21.2	16.6	10.3	2.5	-2.9	29.5	21.2
Şubat	-12.8	-17.2	16.0	17.3	1.8	1.2	12.9	23.8
Mart	-7.6	-8.3	21.8	24.4	6.8	7.1	13.8	18.4
Nisan	-3.2	-1.0	28.3	24.8	10.8	12.2	31.8	58.1
Mayıs	1.7	4.0	31.4	32.4	16.0	16.2	12.5	17.9
Haziran	7.6	7.1	32.3	34.8	20.2	22.0	3.5	9.9
Temmuz	12.9	12.4	37.0	33.2	25.3	23.2	12.2	0.3
<b>Toplam</b>							<b>170.3</b>	<b>282.7</b>

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada Orta Anadolu Bölgesi için geliştirilen 5 ekmeklik buğday çeşitinin zamanında ve geç ekimde verim ve bazı kalite değerleri istatistiksel olarak test edilmiştir (Çizelge 3;5). Buna göre incelenen konular başlıklar halinde aşağıda değerlendirilmiştir.

Ekim zamanının incelenen özellikler ile ilişkisini ortaya koymak amacıyla öncelikle varyans analizi yapılmış (Çizelge 3;5) ve AÖF (Asgari Önemli Fark) testi uygulanarak ortalamalar gruplandırılmıştır (Çizelge 4;6). Ekim zamanının incelenen özellikler ile olan ilişkileri aşağıda ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Çizelge 3. Ekim zamanının dane verimine etkisine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler ortalaması	F Değeri
Yıl	1	1197038	.0001**
Hata 1	8	18482.6	
Ekim zamanı	1	2733579	.0001**
Yıl x Ekim zamanı	1	54181.5	0.0305*
Hata 2	8	7869.1	
Çeşit	4	35271.4	0.0002**
Yıl x Çeşit	4	4244	0.5451ÖD
Ekim zamanı x Çeşit	4	82413.2	.0001**
Yıl x Ekim zamanı x Çeşit	4	16343.5	0.0252*
Genel hata	64	5471	

Değişim Katsayısı (%): 13.8

\*, \*\* sırasıyla 0.05 ve 0.01' e göre önemli; ÖD: önemli değil

Çizelge 4. Ekim zamanı ile dane verimine ait değerler

		Dane Verimi (kg/da)
Yıl	2004-05 (Y1)	643.9a
	2005-06 (Y2)	425.1b
Ekim zamanı	Zamanında ekim (Z)	699.8a
	Geç ekim (G)	369.2b
Çeşit	BDME 02/01S (Ç1)	589.5a
	Ahmetağa (Ç2)	547.9ab
	Bağcı 2002 (Ç3)	540.8ab
	Ekiz (Ç4)	519.8bc
	Konya 2002 (Ç5)	474.5c
Yıl x Ekim zamanı	Y1 x Z	832.5a
	Y2 x Z	567.1b
	Y1 x G	455.3c
	Y2 x G	283.0d
Ekim zamanı x çeşit	Z x Ç2	753.1a
	Z x Ç4	747.1a
	Z x Ç1	717.3ab
	Z x Ç5	669.2bc
	Z x Ç3	612.4c
	G x Ç3	469.2d
	G x Ç1	461.2d
	G x Ç2	342.6e
	G x Ç4	292.4e
G x Ç5	279.9e	
Yıl x Ekim zamanı x Çeşit	Y1 x Z x Ç2	914.8a
	Y1 x Z x Ç4	882.1ab
	Y1 x Z x Ç1	840.9ab
	Y1 x Z x Ç5	794.1bc
	Y1 x Z x Ç3	730.6c
	Y2 x Z x Ç4	612.1d
	Y1 x G x Ç3	600.1d
	Y2 x Z x Ç1	593.7d
	Y2 x Z x Ç2	591.3d
	Y2 x Z x Ç5	544.2de
	Y1 x G x Ç1	535.6de
	Y2 x Z x Ç3	494.3ef
	Y1 x G x Ç4	403.4fg
	Y2 x G x Ç1	387.7g
	Y1 x G x Ç5	372.7g
	Y1 x G x Ç2	364.2g
	Y2 x G x Ç3	337.8g
Y2 x G x Ç2	321.1g	
Y2 x G x Ç5	187.0h	
Y2 x G x Ç4	181.5h	

Çizelge 5. Ekim zamanı kalite değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Protein (%)		Kuru gluten (%)		Dane sertliği (PSI)		Mini SDS (ml)		1000 dane (g)	
		K.O	F	K.O	F	K.O	F	K.O	F	K.O	F
Tekrar	4	1.427	0.2543	1.452	0.2433	7.548	0.7113	2.107	0.2419	3.255	0.8217
Ekim zamanı	1	85.255	0.0004**	85.988	0.0004**	429.304	0.0050**	61.605	0.0014**	406.209	0.0025**
Hata 1	4	0.701	0.0300	0.687	0.0641	13.712	0.1202	0.992	0.6925	8.842	0.1356
Çeşit	4	2.798	.0001**	2.797	.0001**	82.513	.0001**	5.207	0.0352*	52.670	.0001**
Ekim zamanı x çeşit	4	0.947	0.0081**	0.973	0.0175*	25.965	0.0128*	2.142	0.3253	44.020	.0001**
Genel hata	32	0.228		0.277		6.900		1.768		4.668	
Değişim Katsayısı (%)		3.5		4.7		5.9		10.2		5.8	

Çizelge 6. Ekim zamanı ile incelenen kalite özelliklerine ait değerler

		Protein (%)	Kuru gluten (%)	Dane sertliği (PSI)	Mini SDS (ml)	1000 dane (g)
Ekim zamanı	Z	12.27b	9.76b	41.54b	11.82b	40.02a
	G	14.88a	12.38a	47.40a	14.04a	34.33b
Çeşit	Ç1	13.33c	10.78cd	44.41b	13.35ab	37.90b
	Ç2	13.38c	10.95bc	42.88bc	13.90a	34.96c
	Ç3	12.96c	10.45d	49.16a	12.85abc	34.62c
	Ç4	13.87b	11.36ab	41.56c	12.05c	38.53ab
	Ç5	14.32a	11.81a	44.35b	12.50bc	39.88a
Ekim zamanı x çeşit interaksyonu	Z x Ç1	12.33cd	9.83de	42.36d	12.30	40.64bc
	Z x Ç2	12.17cd	9.66de	41.83d	13.00	37.93cd
	Z x Ç3	11.91d	9.38e	46.41bc	11.60	34.53efg
	Z x Ç4	12.23cd	9.72de	36.23e	11.50	44.16a
	Z x Ç5	12.70c	10.20d	40.87d	10.70	43.07ab
	G x Ç1	14.33b	11.72bc	46.46bc	14.40	35.16def
	G x Ç2	14.60b	12.24b	43.93cd	14.80	32.00g
	G x Ç3	14.02b	11.52c	51.91a	14.10	34.89ef
	G x Ç4	15.51a	13.00a	46.88bc	12.60	32.90fg
	G x Ç5	15.95a	13.42a	47.83b	14.30	36.68de

### Dane Verimi

Denemenin 1. yılındaki toplam yağış, ikinci yılından oldukça düşük olmasına rağmen verim artışında taban suyu yüksekliğinin etkisinin olabileceği düşünülmüştür (Çizelge 2). Denemenin 2. Yılında ise toprağın tuzlu (% 0.39) olmasından dolayı dane verimini sınırlandırmış olabileceği tahmin edilmektedir.

Dane verimi bakımından yıllar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuş ve 1. yılda 643.9 ve 2. yılda 425.1 kg/da ürün elde edilmiştir. Aynı şekilde çeşitler arasında da fark belirlenmiş; BDME 02/01S, Ahmetağa, Bağcı 2002, Ekiz ve Konya 2002 sırasıyla 589.5, 547.9, 540.8, 519.8, 474.5 kg/da ürün vermiştir. Yıl x Ekim zamanı interaksyonunda önemli olup; Y1 x Z, Y1 x G, Y2 x Z, ve Y2 x G sırasıyla 832.5, 455.3, 567.1, 283.0 kg/da ürün vermiştir. Ekim zamanı x çeşit interaksyonunda; Z x Ç1, Z x Ç2, Z x Ç3, Z x Ç4, Z x Ç5, G x Ç1, G x Ç2, G x Ç3, G x Ç4 ve G x Ç5 sırasıyla 717.3, 753.1, 612.4, 747.1, 669.2, 461.2, 342.6, 469.2, 292.4, 279.9 kg/da ürün vermiştir. Yıl x ekim zamanı x çeşit üçlü interaksyonunda da; Y1 x Z x Ç1, Y1 x Z x Ç2, Y1 x Z x Ç3, Y1 x Z x Ç4, Y1 x Z x Ç5, Y1x G x Ç1, Y1 x G x Ç2, Y1 x G x Ç3, Y1 x G x Ç4, Y1 x G x Ç5, Y2 x Z x Ç1, Y2 x Z x Ç2, Y2 x Z x Ç3, Y2 x Z x Ç4, Y2 x Z x Ç5, Y2 x G x Ç1, Y2 x G x Ç2, Y2 x G x Ç3, Y2 x G x Ç4, Y2 x G x Ç5 sırasıyla 840.9, 914.8, 730.6, 794.1, 535.6, 364.2, 600.1, 403.4, 372.7, 593.7, 591.3, 494.3, 612.1, 544.2, 387.7, 321.1, 337.8, 181.5 ve 187.0 kg/da dane verimi vermiştir (Çizelge 4).

Elde edilen sonuçlara göre her iki yılda da zamanında ekim de dane verimleri yüksek, geç ekimlerde ise düşük olmuştur. Araştırmada elde edilen bulgular gibi bir çok araştırmacı ekim zamanı geciktikçe verimin düştüğünü bildirmişlerdir (Keklikçi ve ark. 1991; Yılmaz ve ark. 1993; Kazan ve ark. 2005; Öztürk ve ark. 2005). Ekim zamanında verim açısından çeşitlerin gelişme tabiatlarına göre farklı etkilendikleri görülmüştür (Çizelge 7). Burada Zamanında ekimde kışlık gelişme tabiatlı Ekiz ve Alternatif gelişme tabiatlı BDME 02/1S ön plana çıkarken, geç ekimde alternatif gelişme tabiatlı BDME 02/1S ve Bağcı 2002 çeşitleri ön plana çıkmıştır. Zamanında ekimde BDME 02/1S, Ahmetağa ve Ekiz istatistiki anlamda aynı ve 1. grupta yer almış geç ekinde ise BDME 02/1S ve Bağcı 2002 1.ci ve aynı grupta yer almıştır (Çizelge 6). Burada zamanında ekimde çeşidin kışlık veya alternatif gelişme tabiatı verim açısından önem arzmezken, geç ekimde belli bir oranda verim düşüşüne rağmen buğday ekimi tercih edilecekse alternatif gelişme tabiatlı çeşitler tercih edilmelidir. Alternatif çeşit seçiminde de seçici davranmak gerekmektedir. Araştırmamızda ön plana çıkan ve verimini en az olarak azaltan %36 ile BDME 02/1S ve %23 ile Bağcı 2002 tercih edilebilecek çeşitler olarak gözükmektedir (Çizelge 7). Orta Anadolu da Şeker pancarının geç hasat edilmesi veya herhangi bir nedenden dolayı geç ekimde buğday yetiştirilecek ise Orta Anadolu için önerilen tüm çeşitlerin denenerek performanslarının ortaya koyulması gerekmektedir.

### Danede Protein Oranı

Danede protein içeriği bakımından zamanında ekim % 12.27 protein içeriğine sahipken, geç ekim de % 14.88 protein değerine sahip olmuştur. Çeşitler açısından ise protein miktarı BDME 02/01S, Ahmetağa, Bağcı 2002, Ekiz ve Konya 2002 sırasıyla % 13.33, 13.38, 12.96, 13.87 ve 14.32 olmuştur. Ekim zamanı x çeşit interaksyonunda; protein %'si; Z x Ç1, Z x Ç2, Z x Ç3, Z x Ç4, Z x Ç5, G x Ç1, G x Ç2, G x Ç3, G x Ç4 ve G x Ç5 sırasıyla 12.33, 12.17, 11.91, 12.23, 12.70, 14.33, 14.60, 14.02, 15.51 ve 15.95 olmuştur. (Çizelge 6).

### Danede Gluten Miktarı

Danede gluten miktarı bakımından zamanında ekim % 9.76 glutene içeriğine sahipken, geç ekim de % 12.38 gluten değerine sahip olmuştur. Çeşitler açısından ise gluten miktarı BDME 02/01S, Ahmetağa, Bağcı 2002, Ekiz ve Konya 2002 sırasıyla % 10.78, 10.95, 10.45, 11.36 ve 11.81 olmuştur. Ekim zamanı x çeşit interaksyonunda; gluten %'si; Z x Ç1, Z x Ç2, Z x Ç3, Z x Ç4, Z x Ç5, G x Ç1, G x Ç2, G x Ç3, G x Ç4 ve G x Ç5 sırasıyla 9.83, 9.66, 9.38, 9.72, 10.20, 11.72, 12.27, 11.52, 13.00 ve 13.42 olmuştur. (Çizelge 6).

### Dane Sertliği

Dane sertliği bakımından zamanında ekim PSI değeri 41.54 olurken, geç ekim de PSI değeri 47.40 olmuştur. Çeşitler açısından ise PSI değerleri BDME 02/01S, Ahmetağa, Bağcı 2002, Ekiz ve Konya 2002 sırasıyla 44.41, 42.88, 49.16, 41.56 ve 44.35 olmuştur. Ekim zamanı x çeşit interaksyonunda; sertlik değeri; Z x Ç1, Z x Ç2, Z x Ç3, Z x Ç4, Z x Ç5, G x Ç1, G x Ç2, G x Ç3, G x Ç4 ve G x Ç5 sırasıyla 42.36, 41.83, 46.41, 36.23, 40.87, 46.46, 43.93, 51.91, 46.88 ve 47.83 olmuştur. (Çizelge 6)

### Danede SDS

Danede SDS içeriği bakımından zamanında ekim 11.82 ml SDS içeriğine sahipken, geç ekim de 14.04 ml SDS değerine sahip olmuştur. Çeşitler açısından ise SDS içeriği BDME 02/01S, Ahmetağa, Bağcı 2002, Ekiz ve Konya 2002 sırasıyla 13.35, 13.90, 12.85, 12.05 ve 12.50 ml SDS değerlerine sahip olmuştur (Çizelge 6). Ekim zamanı x çeşit interaksyonu ise istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur (Çizelge 5).

### 1000 Dane Ağırlığı

1000 dane ağırlığı bakımından zamanında ekim 0.036 g olurken, geç ekim de 34.33 g olmuştur. Çeşitler açısından ise 1000 dane ağırlığı BDME 02/01S, Ahmetağa, Bağcı 2002, Ekiz ve Konya 2002 sırasıyla 37.90, 34.96, 34.62, 38.53 ve 39.88 g olmuştur. Ekim zamanı x çeşit interaksyonunda; 1000 dane ağırlığı; Z x Ç1, Z x Ç2, Z x Ç3, Z x Ç4, Z x Ç5, G x Ç1, G x Ç2, G x Ç3, G x Ç4 ve G x Ç5 sırasıyla 40.64, 37.93, 34.35, 44.16, 43.07, 35.16, 32.00, 34.89, 32.90 ve 36.38 g olmuştur (Çizelge 6).

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Denemenin 1. Yılında toplam yağış, 2. Yılında oldukça düşük olmasına rağmen verim artışında taban suyu yüksekliğinin (Keklikçi 1988) etkisinin olduğu düşünülmüştür (Çizelge 2). Denemenin ikinci yılında ise toprağın tuzlu (%0.39) olmasından dolayı dane veriminin sınırlandırılmış (Çulha ve Çakırlar 2011) olabileceği tahmin edilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre her iki yılda da zamanında ekimde dane verimi yüksek, geç ekimlerde ise düşük olmuştur. Araştırmada elde edilen bulgular gibi birçok araştırmacı ekim zamanı geciktikçe verimin düştüğünü bildirmişlerdir (Keklikçi ve ark. 1991; Yılmaz ve ark. 1993; Kazan ve ark. 2005; Öztürk ve ark. 2005). Ekim zamanında verim açısından çeşitlerin gelişme tabiatlarına göre farklı etkilendikleri görülmüştür (Çizelge 7). Burada zamanında ekimde kışlık gelişme tabiatlı Ekiz

çeşidi ve alternatif gelişme tabiatlı BDME 02/1S hattı ön plana çıkarken, geç ekimde alternatif gelişme tabiatlı BDME 02/1S hattı ve Bağcı 2002 çeşidi ön plana çıkmıştır. Zamanında ekimde BDME 02/1S, Ahmetağa ve Ekiz genotipleri istatistiki anlamda aynı ve birinci grupta yer almış, geç ekimde ise BDME02/1S ve Bağcı genotipleri birinci ve aynı grupta yer almıştır (Çizelge 6). Zamanında ekimde genotiplerin kışlık veya alternatif gelişme tabiatı verim açısından önem arzetmezken, geç ekimde belli bir verim düşüşüne rağmen buğday ekimi tercih edilecek ise alternatif gelişme tabiatlı genotipler tercih edilmelidir. Bununla birlikte alternatif çeşit seçiminde de seçici davranmak gerekmektedir. Bu nedenle araştırmada ön plana çıkan ve verimini en az olarak azaltan %36 ile BDME 02/S hattı ve %23 ile Bağcı 2002 çeşidi tercih edilebilecek genotipler olarak gözükmemektedir (Çizelge 7).

Çizelge 7. Ekim zamanına göre çeşitlerin verimlerdeki değişimler (kg/da)

Çeşitler	Zamanında ekim	Geç ekim	Ortalama	% Azalma
BAĞCI 2002(Ç3)	612	469	541	23
BDME 02/1S (Ç1)	717	462	590	36
AHMETAĞA (Ç2)	753	343	548	55
KONYA 2002 (Ç5)	669	280	475	58
EKİZ (Ç4)	747	292	520	61
ORTALAMA	700	369	534	47

Dane verimi ile protein konsantrasyonu arasındaki negatif ters ilişkinin olduğunu (Depauw ve ark. 1992) belirtildiği gibi, yapılan korelasyon analizine göre verim ile protein oranı ve gluten miktarı arasındaki ters ilişki her iki özellik açısından da zamanında ekimde %5'e göre önemli korelasyon verirken (sırasıyla -507 ve -498); verim farkının arttığı geç ekimde %1'e göre önemli ve daha yüksek korelasyon vermiştir (sırasıyla -866 ve -833) (Çizelge 8).

Protein ve gluten miktarı gibi kriterler daha çok çevreden etkilenirken Zeleni sedimantasyon değerinin kalıtımın etkisinde olduğunu bildirmiştir (Atlı 1987). Ayrıca yapılan bir çalışmada mini SDS ve Zeleni sedimantasyon arasında yüksek oranda (0.641\*\*) ilişki çıkması bu özelliğin kalite parametresi olarak kullanılmasının önemli olduğunu bildirmiştir (Şahin ve ark. 2004). Sedimantasyon değeri protein kalitesinin belirleyicisi ve kalıtım derecesi yüksek olduğu bir kriter olarak bildirilmiştir (Zeleny 1971). Bu bilgiler göz önünde bulundurularak yapılan korelasyon analizine göre verim farkının oldukça yüksek olmasına rağmen (534 kg/da) (Çizelge 7), verim ile (önemli bir kalite kriteri olarak kabul edilen ve buğdayda protein kalitesinin bir göstergesi olup: un sanayisinin yüksek olmasını istediği (Şahin ve ark. 2006)) mini SDS değeri arasında (Çizelge 8) ve ekim zamanı ile çeşit arasındaki interaksiyonun (Çizelge 6) istatistiki açıdan önemsiz çıkması erken kademe kaliteli genotip seçimi için ıslahçılar açısından önemli bir kalite kriteri olarak kullanılabilir.

Orta Anadolu da Şeker pancarının geç hasat edilmesi veya her hangi bir nedenden dolayı geç ekimde buğday yetiştirilecek ise alternatif gelişme tabiatlı genotipler tercih edilmeli ve bu amaçla Orta Anadolu için tescil ettirilen tüm çeşitler deneyerek performanslarının ortaya koyulması gerekmektedir.

Çizelge 8. Ekim zamanı ile incelenen özellikler arasındaki korelasyonlar

Ekim zamanı	Protein (%)		Kuru Gluten (%)		Sertlik (PSI)		Mini SDS (ml)		Bin Dane Ağı. (g)	
	Z.E	G.E	Z.E	G.E	Z.E	G.E	Z.E	G.E	Z.E	G.E
Dane Verimi (kg/da)	-0.507*	-0.866**	-0.489*	-0.833**	-0.379	-0.153	-0.182	-0.188	0.305	0.055
Protein (%)			0.999**	0.980**	0.068	-0.056	0.112	-0.068	0.064	0.179
Kuru Gluten (%)					0.050	-0.098	0.116	-0.087	0.074	0.175
Sertlik (PSI)							0.022	0.022	-0.662**	0.326
Mini SDS (ml)									-0.175	0.082

## KAYNAKLAR

- Aknerdem F, Sade B, Acar R, Soylu S (1996). Konya Şartlarında Şeker Pancarının (*Beta vulgaris* L.) Hasat Zamanının Belirlenmesi. Tr. J. Of Agriculture and Forestry. 20: 139-143.
- Anonymous (1990) Approved Methods of the American Association of Cereal Chemist, USA.
- Atlı A (1987). Kışlık tahıl üretim bölgelerimizde yetiştirilen bazı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin kaliteleri ile kalite karakterlerinin stabilitesi üzerine araştırmalar. Türkiye Tahıl Sepozyumu, Bursa. TUBİTAK Tarım ve Orman Grubu Yayınları, 443-454.
- Çekiç C, Savaşlı E, Dayıoğlu R, Önder O, Karaduman Y ve Avcıoğlu R (2008). Ekmeklik Buğdayda (*Triticum aestivum* L.) Ekim Zamanı ve Sıklığı ile Kalite Kriterleri Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. Ülkesel Tahıl Sempozyumu; 201-209, 2-5 Haziran 2008 KONYA.
- Çulha Ş. Ve Çakırlar H (2011). Tuzluluğun Bitkiler Üzerine Etkileri ve Tuz Tolerans Mekanizmaları. AKÜ FEBİD 11 (2011) 021002 (11-34).



- Depauw RM, Clark JM, Mc Caig TN, Townley TF (1992). Opportunity for improvement of Western Canadian wheat concentration, grain yield and quality through plant breeding. Wheat Protein proceeding Of The Wheat Protein Symposium, Canada. P. 75-92.
- Kazan T. Ve Doğan R (2005). Pehlivan Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* va. *aest.* L.) Çeşidinde Ekim Zamanı ve Ekim Sıklığı Üzerine Araştırma. Uludağ Üni. Zir. Fak. Der. (2005) 19 (1): 63-76.
- Keklikçi Z (1988). Arazi Analiz Raporu. Bahri Dağdaş Milletlerarası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya.
- Keklikçi Z, Yılmaz A, Dönmez Ö, Keçeci V, Yıldırım Aİ, Aydın A (1991). Konya Ovasında Kuru Şartlarda Kışlık Buğday Ekim Denemesi Sonuç Raporu. Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Arş. Mer. Yayın No: SR-1991-2, Konya.
- Öztürk Ö, Topal A, Akınerdem F, Akgün N, (2005). Ekim nöbeti sisteminde şeker pancarından sonra uygulanan farklı ekim zamanlarının buğday ve arpa verim ve kalite özelliklerine etkisi. Bitkisel Araştırma Dergisi (2005) 1: 17-26.
- Pena JR (1990) Sodium dodecyl sulfatı sedimentation test. Journal Cereal Science 12: 105-112. USA.
- Şahin M, Aydoğan S. Ve Akçacık Göçmen A (2004). Ekmeklik buğdayda Mini SDS (Sodyum Dodesil Sülfat) sedimentasyon testi ile bazı kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. Bitkisel Araştırma Dergisi (2004) 2: 1-5.
- Şahin M, Aydoğan S. Ve Akçacık Göçmen A (2006). Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin Konya kuru koşullarında verim ve kalite yönüyle stabilite yeteneklerinin belirlenmesi. Bitkisel Araştırma Dergisi (2006) 1: 17-23.
- Uluöz M.(1965). Buğday, Un ve Ekmek Analiz Metodları. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayın No:57.
- Yılmaz A, Dönmez, Kınacı E (1993). Konya Hububat Tarımında Bazı Yetiştirme Tekniklerinin Önemi. Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Arş. Mer. Konya da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 12-14 Mayıs 1993; 98-109, Konya.
- Zeleny Y (1971). Criteria of wheat quality in wheat chemistry and technology. Ed. By. Y. Pomerans. AACC. Inc. St. Paul, Minnosota.

## FARKLI AZOT DOZLARININ BAZI EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) ÇEŞİTLERİNDE TANE VERİMİ VE VERİM ÖĞELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Emre Şenyiğit<sup>1</sup>, Ramazan Dogan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa

Sorumlu Yazar: [esenyigit@uludag.edu.tr](mailto:esenyigit@uludag.edu.tr)

### ÖZET

Bu araştırma; 2011-2012 yetiştirme döneminde, Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezinde, Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseninde dört tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada yedi farklı azot dozunun (0, 5, 10, 15, 20, 25, 30 kg N da<sup>-1</sup>), üç ekmeçlik buğday çeşidinin (Golia, Gönen, Basribey) verim ve verim öğelerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çeşitler ve azot dozları arasında, m<sup>2</sup>'de başak sayısı yönünden bir farklılık görülmemiş, diğer tüm verim öğelerinde istatistiki önemli farklılık saptanmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre; çeşitlerin bitki boyu 44,2-55,7 cm, başak boyu 5,86-6,93 cm, başakta başakçık sayısı 14,1-16,0 adet, başakta tane sayısı 33,9-40,1 adet, başakta tane ağırlığı 1,154-1,473 g, m<sup>2</sup>'de başak sayısı 336,7-352,6 adet, hektolitre ağırlığı 78,7-81,2 kg/100 L, 1000 tane ağırlığı 35,3-38,6 g, tane verimi 265,7-307,9 kg da<sup>-1</sup>, protein oranı %11,34-12,46 arasında değişmiştir. Yetiştirme sezonundaki aşırı yağışların verim öğelerini olumsuz etkilediği tahmin edilmektedir.

Çeşitler arasında en yüksek tane verimi Gönen ekmeçlik buğday çeşidinden elde edilirken, en yüksek protein oranı Golia ekmeçlik buğday çeşidinden elde edilmiştir. Diğer verim öğeleri için en yüksek değerler ise Basribey ekmeçlik buğday çeşidinden elde edilmiştir.

Yapılan istatistiki analizlerin sonuçlarına göre artan azot dozları ile verim öğelerinde önemli artışlar meydana gelmiştir. Genellikle verim öğelerinde en yüksek değerler 25 kg da<sup>-1</sup> ve 30 kg da<sup>-1</sup> azot dozlarından elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ekmeçlik buğday, azot dozları, verim, verim öğeleri

### EFFECTS OF DIFFERENT NITROGEN DOSES ON GRAIN YIELD AND YIELD COMPONENTS OF SOME BREAD WHEAT (*Triticum aestivum* L.) VARIETIES

#### ABSTRACT

This research was conducted in the Application and Research Center of Agriculture Faculty, Uludag University, in a Randomized Split Blocks Design with four replications in 2011-2012 growing season. The objective of this study was determine the effects of seven different nitrogen doses (0, 5, 10, 15, 20, 25, 30 kg N da<sup>-1</sup>) on yield and yield components of three bread wheat cultivars (Golia, Gönen, Basribey).

While any difference was not found among cultivars and nitrogen doses in terms of spike number per square meters, all the other yield components were found significantly different.

According to the obtained results: measured values have been ranged between 44,2-55,7 cm, for plant height; 5,86-6,93 cm, for spike length; 14,1-16,0 numbers, for spikelets number per spike; 33,9-40,1 numbers, for grain numbers per spike; 1,154-1,473 g, for grain weight per spike; 336,7-352,6 numbers, for spike number per square meters; 78,7-81,2 kg/100 L, for test weight; 35,3-38,6 g, for thousand grain weight, 265,7-307,9 kg da<sup>-1</sup>, for grain yield per da; %11,34-12,46, for protein content of the varieties. It is expected that excessive rain during growing season have negative effect on yield components.

While the highest grain yield was obtained from Gönen bread wheat cultivar among cultivars, the highest protein content obtained from Golia bread wheat cultivar. For other yield components, the highest values were obtained from Basribey bread wheat cultivar.

As a result of the statistical analysis, the yield components has increased significantly with increasing doses of nitrogen. Generally, the highest yield components values obtained from 25 kg da<sup>-1</sup> and 30 kg da<sup>-1</sup> nitrogen doses.

**Keywords:** Bread wheat, nitrogen doses, yield, yield components

## GİRİŞ

Serin iklim tahıllarından olan buğday insan beslenmesinde kullanılan kültür bitkileri arasında dünyada ekiliş ve üretim bakımından ilk sıralardadır. Bunun sebebi buğday bitkisinin geniş bir adaptasyon yeteneğine sahip olmasıdır. Ayrıca buğday tanesi uygun besleme değeri, saklama ve işlenmesindeki kolaylıklar nedeniyle yaklaşık olarak 50 ülkenin temel besini durumundadır. Buğday dünya nüfusuna bitkisel kaynaklı besinlerden sağlanan toplam kalorinin yaklaşık %20'sini sağlamaktadır. Bu oran ülkemizde %53 tür (Kılıç, 2010).

FAO kaynaklarına göre buğdayın dünyadaki yaklaşık toplam ekim alanı 220,4 milyon hektar, üretimi 704,1 milyon ton ve ortalama verimi ise 3194,8 kg/ha'dır (FAO, 2013). Dünya genelinde ekim ve üretim açısından ilk sıralarda yer alan buğday bitkisi ülkemizde hem üretim hem de ekim alanı bakımından birinci sırada gelmektedir. Türkiye'de önceki yıllarda yaklaşık 9 milyon ha ekim alanına sahip olan buğday bitkisi TÜİK'na ait son yılların verileri incelendiğinde yaklaşık olarak 7,53 milyon hektar ekim alanına, 20.1 milyon ton üretim miktarına ve 2670 kg/ha ortalama verime sahip olup, ortalama verim düzeyi dünya ortalamasının altındadır (TÜİK, 2013).

Gübreler, tarımsal üretim sonucu topraktan eksilen bitki besin maddelerini tekrar toprağa kazandıran, toprağın verim gücünü artıran ve tarımsal üretimi artırmanın yanı sıra gıda kalitesini de yükseltmenin en etkin araçlarından biridir. Diğer tarımsal girdilerle karşılaştırıldığında gübreler, tek başına %40'ın üzerinde verim artışı sağlayarak dünya gıda güvenliğine, yaşam standardının yükseltilmesine ve açlıkla mücadeleye çok önemli katkılarda bulunmaktadır. Hızla artan dünya nüfusu ve değişen beslenme alışkanlıklarının yarattığı gıda maddeleri gereksinimindeki artış ve kişi başına düşen ekilebilir alanların azalması, birim alandan daha fazla bitkisel üretim gerektirdiğinden gübrelerin bugün olduğu gibi gelecekte de sürdürülebilir tarımın en önemli girdilerinden biri olması kaçınılmazdır (Eraslan ve ark., 2010).

Türkiye'de tüketilen toplam kimyasal gübrelerin %79.8 i tarla bitkilerinin ve %61.4 ü tahılların gübrelenmesinde kullanılmaktadır (Kacar ve Katkat, 2007). Toprakta eksikliği bulunan ve bitkinin gereksinim duyduğundan fazla gübre kullanımının hiçbir yararı yoktur. Fazla atılan gübre hiçbir zaman fazla ürün demek değildir. Tam tersine topraktaki besin

elementlerinin gereğinden fazla olması topraktaki dengeyi bozar. Miktarı fazla olan besin elementi, diğer besin elementlerinin bitki tarafından alınmasını engelleyebilir yani bitkinin alamayacağı formlara dönüştürebilir. Bu nedenle hem bitki beslenemez, hem de maliyetin artmasına sebep olur ve topraklarımıza zarar verir (Anonim 2013 a). Bu çalışma, Marmara bölgesi için önemli olan Golia, Gönen, Basribey-95 ekmeklik buğday çeşitleri için uygun azot dozunun belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

## Materyal ve Yöntem

Bu araştırma Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama ve Araştırma Merkezi deneme alanlarında 2011-2012 üretim sezonunda yürütülmüştür. Araştırmada üç ekmeklik buğday çeşidi (Golia, Gönen, Basribey-95) ve 7 farklı azot dozu (0, 5, 10, 15, 20, 25, 30 kg N da<sup>-1</sup>) kullanılmıştır. Azotlu gübre olarak Amonyum Nitrat (%33) gübresi, fosforlu gübre ihtiyacı için ise TSP gübresi kullanılmıştır. Yapılan toprak analizi sonuçlarına göre deneme alanının bünyesi killi-tınlı, pH olarak nötr, tuzsuz, kireçsiz, organik madde içeriği az, alınabilir fosfor içeriği açısından orta, değişebilir potasyum açısından yüksek içeriğe sahiptir.

Bursa ilinin 2011-2012 gelişme dönemindeki ortalama sıcaklık değeri (12,49 C<sup>o</sup>) uzun yıllar ortalama sıcaklık değerinden (13,01 C<sup>o</sup>) aşağı yukarı 0,5 C<sup>o</sup> daha düşüktür. Ortalama yağış miktarları incelendiğinde ise uzun yıllar yağış ortalamasına göre (642,9 mm) 2011-2012 gelişme dönemindeki ortalama yağış miktarında (786,4 mm) fark edilir bir artış vardır. Özellikle Mart-Haziran aylarındaki yağış uzun yıllar ortalamalarının yaklaşık iki katı olup denemenin sonuçlarına olumsuz etkisi büyüktür (Anonim, 2013 b).

Araştırma Tesadüf Blokları Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 4 tekrarlamalı olarak ekilmiştir. Yedi azot dozu, üç buğday çeşidi ve 4 tekerrür olmak üzere toplamda 84 parsel bulunmakta olup her parselin büyüklüğü 1,2m x 5m = 6m<sup>2</sup>'dir. Gübre dozları ekimde ve sapa kalkma dönemlerinde olmak üzere 2 dönemde uygulanmış olup, fosforlu gübreler her parselde eşit gelecek şekilde ekim ile birlikte uygulanmıştır. Hasat işlemi Hege-125 parsel biçerdöveri ile yapılmış olup gerekli analizler bölüm laboratuvarında tamamlanmıştır. Denemeden elde edilen verilerin varyans analizi hesaplamaları MINITAB, MSTAT-C ve JMP istatistik paket programlarıyla yapılmıştır.

## Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Çalışmadan elde edilen verim öğelerine ait varyans analizi sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Üç ekmeklik buğday çeşidi ve yedi farklı azot dozuna ait verim ve verim öğelerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Bitki Boyu	Başak Boyu	Başakta Başakçık Sayısı	Başakta Tane Sayısı	Başakta Tane Ağırlığı	m <sup>2</sup> 'de Başak Sayısı	Hektolitire Ağırlığı	1000 Tane Ağırlığı	Tane Verimi	Protein Oranı
Blok	3	156,55	1,2878	7,079	12,65	0,03903	17350	3,565	15,403	3640	0,4207
Çeşit	2	1052,29*	8,1501**	25,653*	333,85*	0,81052**	1834	44,670**	81,863*	12588*	11,8207**
Ana Parsel Hatası	6	196,32	0,4417	2,363	43,60	0,04833	9223	1,720	9,249	1646	2,7242
Azot Dozu	6	198,54**	0,9537*	5,998**	83,06*	0,17717**	2251	7,931*	10,425**	70882**	5,8063**
Çeşit x Azot Dozu	12	7,91	0,1433	0,968	13,72	0,1833	2108	4,959	3,002	1814**	0,3473
Hata	54	10,74	0,3260	1,837	29,33	0,04201	4190	2,607	2,384	676	0,7230
Toplam	83										

\*: 0,05; olasılık düzeylerinde istatistik olarak önemlidir. \*\*: 0,01 olasılık düzeylerinde istatistik olarak önemlidir

Yapılan araştırmada varyans analizi sonuçlarının incelenmesinden de görüleceği gibi; ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, 1000 tane ağırlığı ve tane verimine etkisi %5 olasılık düzeyinde, başak boyu, başakta tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı ve protein oranı üzerine etkisi %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Ancak m<sup>2</sup>'de başak sayısı üzerine çeşitlerin etkisinin istatistiki olarak önemli olmadığı gözlemlenmiştir.

Azot dozları incelendiğinde ise, azot dozlarının başak boyu, başakta tane sayısı, hektolitreye ağırlığı üzerine etkisi %5 olasılık düzeyinde, bitki boyu, başakta başakçık sayısı, başakta tane ağırlığı, 1000 tane ağırlığı, tane verimi ve protein oranı üzerine etkisi %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çeşitlerdeki gibi azot dozlarının da m<sup>2</sup>'deki bitki sayısına istatistiki olarak bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir (Tablo 1.).

Çeşit x azot dozu interaksyonları incelendiğinde, interaksyonların tane verimi üzerine etkisinin %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu, incelenen diğer özellikler üzerinde interaksyonların istatistiki anlamda bir etkisinin olmadığı görülmüştür (Tablo 1.).

Denemeye alınan üç ekmeklik buğday çeşidinde 7 farklı azot dozlarının verim ve verim ögelerine etkisi incelenmiş ve ayrı, ayrı değerlendirilmiştir (Tablo 2.).

Tablo 2. Yedi farklı azot dozunun etkilediği üç ekmeklik buğday çeşidine ait verim ve verim ögelerine ait değerler

Çeşitler	Bitki Boyu (cm)	Başak Boyu (cm)	Başakta Başakçık Sayısı (adet)	Başakta Tane Sayısı (adet)	Başakta Tane Ağırlığı (g)	m <sup>2</sup> de Başak Sayısı (adet)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Hektolitreye Ağırlığı (kg)	Tane Verimi (kg da <sup>-1</sup> )	Protein Oranı (%)
Golia	44.2b	5.86b	15.2a	34.4b	1.16b	347.3	35.3b	78.7c	265.7 b	12.46a
Gönen	53.6a	6.29b	14.1b	33.9b	1.21b	352.6	37.8 a	80.2b	307.9 a	11.32b
Basribey	55.7a	6.93a	16.0a	40.1a	1.48a	336.7	38.6 a	81.2a	290.5 ab	11.34b
EKÖF(P≤0.05)	9.163	0.435	1.005	4.318	0.144	-	1.989	0.858	26.53	1.079

Tablo 2.'deki değerler incelendiğinde aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Golia ekmeklik buğday çeşidi protein oranı haricinde çoğu verim ögesi açısından diğer iki çeşidin gerisinde kalmıştır. Her ne kadar %1 daha fazla protein oranına sahip olsa da gerek tane verimi ve verim ögeleri açısından diğer çeşitlerin gerisinde kalmıştır.

Gönen ekmeklik buğday çeşidi ise çoğu verim ögesi açısından Basribey çeşidinin, protein oranı açısından ise Golia çeşidinin gerisinde kalmıştır. Gönen ekmeklik buğday çeşidinin tane verimi; Basribey ekmeklik buğday çeşidine göre ortalama 17,4 kg ve Golia ekmeklik buğday çeşidine göre ortalama 42 kg daha fazladır. Buğday üretimi genelde büyük alanlarda yapıldığından dolayı, bu farklar büyük alanlarda çok büyük miktarlara ulaşabildiği için göz önünde bulundurulma önemi arz etmektedir.

Basribey ekmeklik buğday çeşidi çoğu verim ögesi açısından en yüksek değerlere sahip olmasına rağmen tane verimi açısından her ne kadar en yüksek sınıf aralığına girmiş olsa da Gönen çeşidinin ortalama tane veriminin 17,4 kg gerisinde kalmıştır. Ayrıca Basribey ekmeklik buğday çeşidinin protein oranı, en yüksek protein oranına sahip olan Golia ekmeklik buğday çeşidinin protein oranından %1,12 daha azdır.

Çeşitlerin ortalama verimleri ve diğer özellikleri incelendiğinde değerlerde belirgin bir düşüklük gözlemlenmektedir. Bu düşüklüğün nedeni olarak Mart-Haziran ayları arasındaki zaman diliminde meydana gelen yağışlar düşünülmektedir. Yağışın miktarının fazla olması toprakta uzun süre kalması bitkilerin köklerine zarar vermiş, bitkilerin sayılarının azalmasına neden olmuş, hatta tozlaşma döneminde sıkıntı oluşturarak verimin belirgin miktarda azalmasına neden olmuştur.

Üç ekmeklik buğday çeşidine uygulanan yedi farklı azot dozuna ait verim ve verim öğelerinin belirlenmiş değerleri tablo 2. 'de verilmiştir.

Tablo 3. Üç ekmeklik buğday çeşidine uygulanan yedi farklı azot dozuna ait verim ve verim öğelerine ait değerler

Azot Dozları (kg/da)	Bitki Boyu (cm)	Başak Boyu (cm)	Başakta Başakçık Sayısı (adet)	Başakta Tane Sayısı (adet)	Başakta Tane Ağırlığı (g)	m <sup>2</sup> de Başak Sayısı (adet)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Hektolitire Ağırlığı (kg)	Tane Verimi (kg da <sup>-1</sup> )	Protein Oranı (%)
0	44,2 e	6,16 bc	14.9 abcd	32.9 c	1.114 c	326.3	35.8 c	78.5 c	165.1 e	10.61 e
5	47,7 d	5,99 c	14.1 d	34.2 bc	1.166 c	332.2	36.2 c	79.6 bc	208.8 d	11.23 de
10	50,3 cd	6,27 bc	14.5 cd	34.2 bc	1.243 bc	361.4	38.1 a	81.1 a	275.0 c	11.41 cd
15	52,4 bc	6,46 abc	15.5 abc	37.6 ab	1.348 ab	351.8	37.6 ab	80.3 ab	322.0 b	11.69 bcd
20	53,1 b	6,23 bc	14.8 bcd	35.1 abc	1.239 bc	336.7	36.8 bc	80.2 ab	323.8 b	12.32 ab
25	54,3 ab	6.58 ab	15.8 ab	39.4 a	1.430 a	352.0	38.0 ab	80.3 ab	340.7 b	12.65 a
30	55,9 a	6.83 a	16.0 a	39.3 a	1.413 a	358.3	37.9 ab	80.3 ab	381.1 a	12.05 abc
EKÖF(P≤0.05)	2.682	0.4673	1.109	4.433	0.1678	-	1.264	1.322	21.28	0.6960

Tablo 3. Deki değerler incelendiğinde aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Artan azot dozlarının da verim öğelerini önemli derecede etkilediği gözlemlenmiştir. En yüksek bitki boyu, başak boyu, başakta başakçık sayısı, tane verimi, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, protein oranı değerleri 25-30 kg da<sup>-1</sup> azot dozlarından elde edilirken, en yüksek hektolitire ağırlığı ve 1000 tane ağırlığı ise 10 kg da<sup>-1</sup> azot dozundan elde edilmiştir. m<sup>2</sup>'de başak sayısı değerleri arasında artan azot dozlarından kaynaklanan farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı belirlenmiştir.

Verim öğelerinde artan azot dozlarından dolayı oluşan farklılıklara fazla yağışın da etkisinin olduğu düşünülmektedir. Uzun yıllar (1960-2011) için Şubat-Haziran ayları yağış ortalaması 284.6 mm iken 2011-2012 yetiştirme döneminde bu aylar arasında 514.9 mm yağış gerçekleşmiştir. Bu yağış uzun yıllar ortalamasına göre oldukça fazladır. Artan azot dozlarının etkisinin yanında gerçekleşen fazla yağışların, azot dozlarının artmasından kaynaklanabilecek belirgin farkları azalttığı hatta ortadan kaldırdığı tahmin edilmektedir.

Araştırmamızdan elde edilen sonuçlara göre artan azot dozlarının bitki boyu, başakta başakçık sayısı, başakta tane ağırlığı, tane verimini ve protein oranını arttırdığını, metrekarede başak sayısını etkilemediğini, diğer öğelerin üzerinde etkisinin olduğunu fakat artışların paralel olmadığı gözlemlenmektedir.

Araştırmamızın tane verimi değerlerinin sonuçlarına göre artan azot dozlarının, tane verimi değerlerini belirgin şekilde arttırdığı gözlemlenmektedir. Azot dozunun uygulanmadığı



parsellerin ortalamalarına ile 30 kg da<sup>-1</sup> azot dozunun uygulandığı parsellerin tane verimi ortalamaları arasında 215 kg fark gözlenmektedir. Azot dozunun uygulanmadığı parsellerden elde edilen ortalama tane veriminin, 30 kg/da azot dozundan elde edilen tane veriminin yarısından bile daha az olduğu görülmektedir. Tane verimi değerlerine ait bulgularımız, artan azot dozlarının tane verimini arttırdığını belirten Gandapu ve Bhatti (1983), Doğan ve ark. (1996), Turgut ve ark. (1996), Coşkun ve Öktem (2003), Arısoy ve ark. (2005), Geçit ve Çakır (2006), Hussain ve ark. (2006), Mert ve ark. (2006), Togay ve ark. (2009), Ali ve ark. (2011), Mladenov ve ark. (2011), Modjeh ve Lack (2011), Benin ve ark. (2012)'nin sonuçları ile uyum içindedir. Benzer çalışmalarda Ali ve ark. (2005), tane verimleri arasındaki farkların istatistiki olarak önemli olduğunu, Yıldız ve Topal (2002), artan azot dozlarıyla birlikte tane veriminin düştüğünü, Ev (2006) 9 kg/da azot dozuna kadar azot dozunun verimi arttırdığını fakat bu dozdan sonra verimin düştüğünü hatta en düşük değerleri 18 kg/da azot dozundan elde ettiğini, Sezal ve ark. (2007) azot dozlarının etkisinin istatistiki olarak 1.yıl önemli, 2.yıl ise önemsiz olduğunu, Öztürk ve Gökkuş (2008), ilk yıl azot dozlarının etkisinin önemsiz olduğunu, ikinci yıl artan azot dozlarının tane verimini arttırdığını, Arnall ve ark. (2009), azot dozlarının tane verimini olumlu etkilediğini bildirmiştir.

Araştırmamızda en yüksek tane verimi 30 kg da<sup>-1</sup> azot dozundan elde edilmiştir. Yapılan benzer çalışmalarda en yüksek tane verimine Chaudhry ve Mehmood (1998), 20-25 kg/da, Doğan ve ark. (1996), 16 kg/da, Turgut ve ark. (1996), 12 kg/da, Hussain ve ark. (2002), 10,5 kg/da, Yıldız ve Topal (2002), 0 kg/da, Ali ve ark. (2005), 21 kg/da, Arısoy ve ark. (2005), 10,5 kg/da, Ev (2006), 9 kg/da, Hussain ve ark. (2006) 20 kg/da, Mert ve ark. (2006), 10 kg/da, Sezal ve ark. (2007), 15 kg/da, Öztürk ve Gökkuş (2008), 16 kg/da, Ali ve ark. (2011), 13 kg/da, Armin ve ark. (2011), 20 kg/da, Rahman ve ark. (2011), 12 kg/da azot dozunda ulaşımlardır.

## SONUÇ

Çeşitler arasında çoğu özellik açısından Basribey çeşidi yüksek değerlere sahip olsa da Gönen çeşidi tane verimi açısından Basribey çeşidinin bir miktar önündedir. Aşırı yağışların denemeye olumsuz etkisi büyük olup, azotlu gübrenin etkisinin tam anlaşılabilmesini önlemiştir. Artan azot dozlarıyla birlikte verim öğelerinin de doğrusal artmasından dolayı gübre dozları için ekonomik optimum noktası belirlenememiştir. Bundan dolayı herhangi bir azot dozu önerisi yapılamamaktadır. Çalışma bir yıllık olduğu için bir öneride bulunmak mümkün değildir. Herhangi bir öneride bulunabilmek için bu çalışma en az bir yıl daha tekrar edilmelidir. Bu amaçla denemenin ikinci yılı kurulmuş olup hasat işlemi henüz tamamlanmıştır. Gerekli ölçümler yapıldıktan sonra ikinci yıla ait sonuçlar elde edilecektir.

## KAYNAKLAR

**Ali, A., Ahmad, A., Syed, W.H., Khaliq, T., Asif, M., Aziz, M., Mubeen, M. 2011.** Effect of Nitrogen on growth and yield components of wheat. *Sci.Int.*, 23(4) : 331-332.

**Ali, H., Ahmad, S., Ali, H., Hassan F.S. 2005.** Impact of Nitrogen Application on Growth and Productivity of Wheat (*Triticum aestivum* L.). *Journal of Agriculture & Social Sciences*, 1(3): 216-218.

**Anonim, 2013 a.** Toprak tahlili yapılmasının önemi. <http://www.tuatarim.com.tr/toprak-tahlilinin-onemi> -(Erişim Tarihi: 09.05.2013)

**Anonim, 2013 b.** Bursa iline ait resmi istatistikler.

<http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=BURSA> – (Erişim Tarihi: 19.03.2013)

**Arısoy, R.Z., Partigöç, F., Tezel, M., Göçmen, A., Kaya, Y., Taneri, A., Gültekin, İ. 2005.** Konya-çumra koşullarında farklı azot dozlarının farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde verim ve bazı kalite kriterlerine etkisi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya. Cilt II: 127-130.

**Armin, M., Gholami, H., Miri, H. 2011.** Effect of plant density and nitrogen rate on yield and yield components of wheat in wild oat-infested condition. *Advances in Environmental Biology*, 5(10): 3084-3090.

**Arnall, D.B., Tubana, B.S., Holtz, S.L., Girma, K., Raun, W.R. 2009.** Relationship between nitrogen use efficiency and response index in winter wheat. *Journal of Plant Nutrition*, 32: 502-515.

**Benin, G., Bornhofen, E., Beche, E., Pagliosa, E.S., Silva, C.L.D., Pinnow, C. 2012.** Agronomic performance of wheat cultivars in response to nitrogen fertilization levels. *Acta Scientiarum. Agronomy*. 34(3): 275-283.

**Chaudhry, A.U., Mehmood, R. 1998.** Determination of optimum level of fertilizer nitrogen for varieties of wheat (*Triticum aestivum* L.). *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 1(4): 351-353.

**Coşkun, Y., Öktem. 2003.** Farklı dozlarda ve zamanlarda uygulanan azotun makarnalık buğdayın verim ve verim unsurlarına etkisi. *HR. Ü.Z.F. Dergisi*, 7(3-4): 1-10.

**Doğan, R., Çelik, N., Turgut, İ. 1996.** “Saraybosna ekmeklik buğday çeşidinde uygun ekim sıklığı ve azot miktarının belirlenmesi ile ilgili bir araştırma” *U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12: 127-135.

**Eraslan, F., İnal, A., Güneş, A., Erdal, İ., Coşkan, A. 2010.** Türkiye'de kimyasal gübre üretim ve tüketim durumu, sorunlar, çözüm önerileri ve yenilikler. *TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi*. 11-15 Ocak 2010, Ankara.

**Ev, O. 2006.** Konya koşullarında bazı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinde azotlu gübrelemenin verim ve kalite üzerine etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Tekirdağ.

**FAO, 2013 a.** Dünya buğday üretim miktarı ve üretim alanı istatistikleri. <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor> (Erişim Tarihi: 22.04.2013)

**Gandapur, M.A.K., Bhatti, A. 1983.** Effect of nitrogen and phosphorus levels on the yield of wheat cultivars. *Pakistan J. Agric.Res*, 3(4): 141-144.

**Geçit, H.H., Çakır, E. 2006.** Makarnalık buğdayda (*Triticum durum* L.) sulama ve azotlu gübrelemenin verim ve bazı verim öğeleri üzerine etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 12(3): 259-266.

**Hussain, I., Khan, M.A., Khan, E.A. 2006.** Bread wheat varieties as influenced by different nitrogen levels. *Journal of Zhejiang University Science B*, 7(1) : 70-78.

**Mert, B., Çiftçi, C.Y., Atak, M. 2006.** Ekmeklik buğday çeşitlerinde farklı azot dozlarının bazı verim öğeleri üzerine etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 12(1-2): 72-85.

**Kacar, B., Katkat, V. 2007.** Gübreler ve gübreleme tekniği. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 559.

**Kılıç, C.C. 2010.** Buğday yetiştiriciliğinde gübreleme: Önemli kültür bitkilerinin gübrenmesi, Editör: Anaç, D., Uluslararası Potasyum Enstitüsü, Bornova-İzmir. 73-82.

**Mladenov, N., Hristov, N., Kondic-Spika, A., Djuric, V., Jevtic, R., Mladenov, V. 2011.** Breeding progress in grain yield of winter wheat cultivars grown at different nitrogen levels in semiarid conditions. Breeding Science, 61: 260-268.

**Modjeh, A., Lack, S. 2011.** Effect of nitrogen rates on grain yield and grain growth of spring wheat genotypes under post-anthesis heat stress conditions. Advances in Environmental Biology, 5(9): 2570-2578.

**Öztürk, İ., Gökkuş, A. 2008.** Azotla gübrelemenin bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verimi ve kalitesine etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 14(4): 334-340.

**Rahman, M.A., Sarker, M.A.Z., Amin, M.F., Jahan, A.H.S., Akhter, M.M. 2011.** Yield response and nitrogen use efficiency of wheat under different doses and split application of nitrogen fertilizer. Bangladesh J. Agril. Res., 36(2): 231-240.

**Sezal, M., Kara, M., Kaplan, A., Dokuyucu, T., Akkaya, A. 2007.** Kahramanmaraş koşullarında farklı azot seviyelerinin üç ekmeklik buğday çeşidinde (*Triticum aestivum* L.) fenolojik dönemler , verim ve verim unsurlarına etkisi. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 10(1): 106-115.

**Tuik, 2013.** Türkiye tahıl üretim miktarı ve üretim alanı istatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist> (Erişim Tarihi : 22.04.2013)

**Togay, N., Tepe, I., Togay, Y., Cıg, F. 2009.** Nitrogen levels and application methods affect biomass, yield and yield components in “Tir” wheat (*Triticum aestivum*). New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 37: 105-111

**Turgut, İ., Bulur, V., Çelik, N., Doğan, R. 1996.** “Farklı ekim sıklığı ve azot dozlarının Otholom ekmeklik buğday çeşidinde verim ve verim komponentlerine etkisi”, U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 12: 137-148.

**Yıldız, C., Topal, A. 2002.** Selçuklu-97 makarnalık buğday çeşidinde kışlık ve yazlık ekimde farklı azot dozları ile sulama seviyelerinin verim, bazı verim unsurları ve kalite faktörlerine etkisi. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(30): 5-13.

## BAZI MİNERAL GÜBRELERİN KIŞLIK EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) TANE VERİMİ VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Sami Süzer<sup>1</sup> Ve M.Kemal Gül<sup>2</sup>

<sup>1</sup>: Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü, P.K.:16, 22100 - Edirne

<sup>2</sup>: EuroChem Agro Turkey Tarım San ve Tic. Ltd. Şti. GIZ 2000 Plaza 34398 Maslak/İstanbul  
İletişim: [suzersami@yahoo.com](mailto:suzersami@yahoo.com)

### ÖZET

Bu araştırma, bazı mineral gübre uygulama dozlarının kışlık ekmeçlik buğday (*Triticum aestivum* L.) yetiştiriciliğinde dekardan alınan tane verimi ve kalite unsurları üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Denemeler, Selimiye kışlık ekmeçlik buğday çeşidiyle Tesadüf Blokları deneme deseninde 4 tekrarlamalı olarak Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Edirne’de yapılmıştır. Araştırma materyalini üçü yavaş salımlı olmak üzere toplam altı farklı mineral gübre [Entec<sup>®</sup> 25-15, Entec<sup>®</sup> 26, UTEC<sup>®</sup> 46, kompoze 20-20-0, Üre (CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>), Amonyum Nitrat (%33 NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>)] oluşturmuştur. Altı farklı uygulama konularını: **1)** Gübresiz şahit; **2)** Ekimde kompoze “20-20-0” 20 kg/da + kardeşlenmede “Üre” 15 kg/da + kaleme kalkmada “A.Nitrat %33 N” 15 kg/da; **3)** Ekimde “Entec<sup>®</sup> 25-15” 30 kg/da + kardeşlenmede “Entec<sup>®</sup> 26” 35 kg/da; **4)** Ekimde “Entec<sup>®</sup> 25-15” 30 Kg/da + kardeşlenmede “Entec<sup>®</sup> 26” 20 kg/da + kaleme kalkmada “A.Nitrat %33 N” 12 kg/da; **5)** Ekimde “Entec<sup>®</sup> 25-15” 30 kg/da + kardeşlenmede “UTEC<sup>®</sup> 46” 15 kg/da + kaleme kalkmada “A.Nitrat %33 N” 10 kg/da; **6)** Ekimde kompoze “20-20-0” 25 kg/da + kardeşlenmede “UTEC<sup>®</sup> 46” 15 kg/da + kaleme kalkmada “A.Nitrat %33 N)” 15 kg/da miktarında el ile serpmeye olarak verilmesi oluşturmuştur. Araştırmada dekara tane veriminin yanı sıra bitki boyu, yatma oranı, başaklanma tarihi, metrekarede başak sayısı, başakta tane sayısı, tanede protein oranı, bin tane ve hektolitre ağırlığı değerleri incelenmiştir.

Araştırma sonucuna göre 6 nolu konu 796.3 kg/da tane verimi, %13.1 protein ve %44.6 gluten oranıyla ilk sırayı alırken gübre uygulanmayan 1 nolu şahit konusu 480.0 kg/da tane verimi, %11.0 protein ve %34.9 gluten oranıyla sonuncu olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Buğday (*Triticum aestivum* L.), yavaş salımlı mineral gübreler, verim.

### Determination of the effects of some different mineral fertilizer applications on Grain Yield and Yield Components in Winter Bread Wheat (*Triticum Aestivum* L.)

#### ABSTRACT

This research was carried out to determine the effects of different doses of mineral fertilizer applications effects on winter bread wheat (*Triticum Aestivum* L.) grain yield and some yield components.

The experiments were conducted using Selimiye bread wheat variety in Randomized Complete Block Design with 4 replications at Thrace Agricultural Research Institute in Edirne. In the research, totally 6 different fertilizers application’s; Entec<sup>®</sup> 25-15, Entec<sup>®</sup> 26, UTEC<sup>®</sup> 46, compose 20-20-0, Urea (CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>), Ammonium Nitrate (%33 NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>)] are used. Six different fertilizers treatment are; **1)** Check (no fertilizer); **2)** In planting, compose “20-20-0” 200 kg/ha + in tillering, “Urea” 150 kg/ha + in stem elongation, “A. Nitrate %33

N” 150 kg/ha; **3)** In planting “Entec<sup>®</sup> 25-15” 300 kg/ha + in tillering “Entec<sup>®</sup> 26” 350 kg/ha; **4)** In planting, “Entec<sup>®</sup> 25-15” 300 Kg/ha + in tillering, “Entec<sup>®</sup> 26” 200 kg/ha + in stem elongation, “A. Nitrate %33 N” 120 kg/ha; **5)** In planting, “Entec<sup>®</sup> 25-15” 300 kg/ha + in tillering, “UTE<sup>®</sup> 46” 150 kg/ha + in stem elongation, “A. Nitrate %33 N” 100 kg/ha; **6)** In planting, compose “20-20-0” 250 kg/ha + in tillering, “UTE<sup>®</sup> 46” 150 kg/ha + in stem elongation, “A. Nitrate %33 N)” 150 kg/ha were evaluated. In this research beside grain yield, the other yield components; plant height, lodging, heading date, the spike number per m<sup>2</sup>, the number of grain per spike, protein rate of grain, 1000 grain weight, and test weight were evaluated.

As a result of this research fertilizers treatment’s #6 ranked first with 7963 kg/ha seed yield, 13.1% protein, and 44.6% gluten rates among different fertilizer’s treatments. On the other hand, check (no fertilizers) application ranked last with 4800 kg ha<sup>-1</sup> seed yield, 11.0 % protein and 34.9 gluten rates.

**Key words:** Wheat (*Triticum aestivum* L), Slow-release mineral fertilizers, grain yield.

## GİRİŞ

Buğday (*Triticum aestivum* L.), tüm Dünyada olduğu gibi Türkiye içinde çok önemli bitkisel besin kaynaklarından biridir. Ülkemizde, 2011 yılı FAO istatistiklerine göre buğday tarımı 8.096.000 ha ekiliş ve 21.800.000 ton üretim alanı ile en büyük paya sahip olmasına rağmen bir dekardan alınan ortalama 269 kg tane verimi, 319 kg/da olan dünya veriminden %16 civarında daha düşüktür. Ülke ortalaması olarak düşük olan bu buğday verimini, dünya ortalaması düzeyine çıkarabilmek için yeni geliştirilen verimli, kaliteli, hastalıklara dayanıklı çeşitlerin sertifikalı tohumluklarının uygun iklim bölgelerinde ekim alanlarının yaygınlaştırılması ve araştırmaya dayalı uygun form ve dozlarla gübreleme yapılması gibi modern buğday yetiştirme tekniklerinin uygulamaya konulmasına ihtiyaç vardır.

Buğday tarımında birim alandan alınan tane verimi ve kalitesi üzerine en çok etkisi olan besin elementlerinden birisi de azottur. Ülkemizde farklı buğday çeşitleriyle, değişik lokasyonlarda yapılan gübre denemeleri sonucunda; çeşit, yetiştirme sistemi, toprak ve iklim özelliklerine göre gübre ihtiyacı da değişiklik göstermiştir. Örneğin Trakya’da ekmeçlik buğday çeşidi Pehlivan ve Bursa ovası koşullarında Cumhuriyet 75 buğday çeşidi yetiştiriciliğinde birim alandan en yüksek tane verimi alabilmek için en uygun azotlu gübre dozunun belirlenmesi araştırmalarında ekonomik optimum gübre dozunun 12 kg N/da olduğu belirlenmiştir (Katkat ve ark., 1987; Süzer, 1999). Harran ovası kuru ve sululu koşullarında buğdayda yapılan gübre denemelerinde ekonomik azot dozları olarak, sırasıyla 8 kg/da ve 16 kg/da uygulanabileceğini belirlenmiştir (Özer ve Dağdeviren, 1983). Batı geçit bölgesi sulanır koşullarında Bezostaja-1 çeşidi ile yapılan araştırmada ise azotlu gübre isteğinin 12-14 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir (Sefa, 1981).

Toprağın hafif bünyeli (kumlu-tınlı), iklimin çok yağışlı olduğu veya aşırı sulama yapılan bölgelerde buğday tarımında üste serpmeye olarak verilen mineral gübrelerden özellikle nitrat azotu yıkanarak yeraltı ve yerüstü su kaynaklarını kirletebilmektedir. Ayrıca buğday tarlasına ilkbaharda üste serpmeye olarak verilen amonyum formundaki azotlu gübreler toprak içerisindeki mikroorganizmalar (*Nitrozomonas*) tarafından nitrit üzerinden nitrate (*Nitrobakter*) dönüştürülmektedir. Bu dönüşüm (nitrifikasyon) süreci toprak özellikleri ve sıcaklığa bağlı olarak birkaç gün ile bir kaç hafta içerisinde olmaktadır. Tarlaya verilen amonyumlu gübrelerin topraktaki bakteriler vasıtasıyla nitrat formuna dönüşürken ortaya çıkan azot gazları ile önemli kayıplar ortaya çıkabilmektedir. Ayrıca, bitkisel üretimde üre gübresi kullanımında da benzer şekilde azot kayıpları oluşmaktadır. Üre azotu, topraktaki



bakteriler tarafından bitkilerin alabileceği amonyum formuna dönüşürken amonyak halinde önemli azot kayıpları olmaktadır (Süzer, 2008, 2010, 2012; Gül, 2012) .

Tarımda azotlu gübre kullanımında topraktan yıkanma ve gaz halinde oluşan azot kayıplarını azaltmak için amonyum inhibitörleri (engelleyici) teknikleri kullanılmaktadır. Nitrifikasyon önleyici kimyasal maddeler, yavaş salımlı özellikle azotlu gübrelerin üretiminde son yıllarda yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca kükürt ile kaplanmış gübreler de yavaş salımlı gübre sınıfına girmektedir. Son çeyrek yüz yıl içerisinde yapılan araştırmalar sonucunda geliştirilen yeni nitrifikasyon inhibitörleri; Nitrapyrin [2-kloro-6(triklorometil) piridin ve Disiyandiamid (DCD) ve 3,4-dimethylpyrazol fosfat (DMPP)'da ticari mineral gübrelerin üretiminde kullanılmaya başlanmıştır (McCarty, 1999; Gül, 2012)

Bu araştırmanın amacı, bazı geleneksel ve yavaş salımlı mineral gübre uygulama dozlarının kışlık ekmeklik buğday yetiştiriciliğinde dekardan alınan tane verimi ve kalite unsurları üzerine etkilerini belirlemektir.

## MATERYAL VE METOD

Denemeler, Selimiye kışlık ekmeklik buğday çeşidiyle Tesadüf Blokları deneme deseninde 4 tekrarlamalı olarak Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazisinde, **2011-2012** döneminde doğal yağış şartlarında yapılmıştır. Araştırma materyalini üçü yavaş salımlı olmak üzere toplam altı farklı katı haldeki granül ticari mineral gübre [Entec<sup>®</sup> 25-15, Entec<sup>®</sup> 26, UTEC<sup>®</sup> 46, kompoze 20-20-0, Üre (CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>), Amonyum Nitrat (%33 NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>)] oluşturmuştur. Altı farklı uygulama konularını:

**1)** Gübresiz şahit; **2)** Ekimde kompoze “20-20-0” 20 kg/da + kardeşlenmede “Üre” 15 kg/da + kaleme kalkmada “A.Nitrat %33 N” 15 kg/da; **3)** Ekimde “Entec<sup>®</sup> 25-15” 30 kg/da + kardeşlenmede “Entec<sup>®</sup> 26” 35 kg/da; **4)** Ekimde “Entec<sup>®</sup> 25-15” 30 Kg/da + kardeşlenmede “Entec<sup>®</sup> 26” 20 kg/da + kaleme kalkmada “A.Nitrat %33 N” 12 kg/da; **5)** Ekimde “Entec<sup>®</sup> 25-15” 30 kg/da + kardeşlenmede “UTEC<sup>®</sup> 46” 15 kg/da + kaleme kalkmada “A.Nitrat %33 N” 10 kg/da; **6)** Ekimde kompoze “20-20-0” 25 kg/da + kardeşlenmede “UTEC<sup>®</sup> 46” 15 kg/da + kaleme kalkmada “A.Nitrat %33 N” 15 kg/da miktarında el ile serpmeye olarak verilmesi oluşturmuştur.

Denemede ekimde parsel ölçüleri: 7.0 x 1.15 m = 10.5 m<sup>2</sup>, hasatta parsel ölçüleri: 6.0 x 1.0 m = 6.0 m<sup>2</sup> olarak alınmıştır. Deneme, 26.10.2011 tarihinde deneme mibzeriyle ekilmiş ve 22.06.2012 tarihinde parsel tipi biçerdöver ile hasat edilmiştir.

Denemede konularına göre 1'nci gübre uygulaması toprak altına ekim öncesi (26.10.2011), 2'nci gübre uygulaması mart ayı başında kardeşlenme döneminde (01.03.2012) ve 3'ncü gübre uygulaması nisan ayı başında bitkiler sapa kalkmadan önce (06.04.2012) üstten serpmeye olarak el ile yapılmıştır.

Denemede gözlem ve ölçümler ekimden itibaren hasada kadar olan dönemde yapılmıştır. Araştırmada dekara tane veriminin yanı sıra bitki boyu, yatma oranı, başaklanma tarihi, metrekarede başak sayısı, başakta tane sayısı, tanede protein oranı, bin tane ve hektolitreye ağırlığı değerleri incelenmiştir.

Hasat sonrası her parselden alınan verimler tartılarak belirlenmiş ve alınan örneklerde laboratuvar analizleri yapılmıştır. Dekardan alınan parsel verimleri varyans analizi uygulanarak LSD % 5 testine göre gruplandırma yapılmıştır.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Gübre denemesinde 6 farklı gübre uygulama konusunun dekardan alınan tane verimlerine göre yapılan varyans analiz sonucunda, konular arasında dekardan alınan verim istatistiksel açıdan % 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemede farklı 6 gübre uygulama konusuna ait ortalama verim, bazı verim unsurlarına ait gözlem, ölçümler Çizelge 1'de, kalite



kriterleri Çizelge 2’ de, iklim verileri Çizelge 3’de ve toprak analiz sonuçları Çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 1’ de, altı ayrı gübre uygulamasına ait dekardan alınan tane verimine göre yapılan LSD (0.05) gruplaması sonuçları sıralaması aşağıda verilmiştir.

1.'nci sırayı 6. nolu konu; ekim öncesi toprak altına “20-20-0” 25 kg/da + üste kardeşlenmede “KSÜRE” 15 kg/da + buğdayın kaleme kalkma döneminde %33’lük “Amonyum Nitrat” 15 kg/da gübrelerinin uygulandığı parseller ortalaması 796.3 kg/da tane verimi ile almıştır.

2.'nci sırayı 4. nolu konu; ekim öncesi toprak altına “E25-15” 30 Kg/da + üste kardeşlenmede “E-26” 20 Kg/da + buğdayın kaleme kalkma döneminde %33’lük “Amonyum Nitrat” 12 kg/da gübrelerinin uygulandığı parseller ortalaması 774.0 kg/da buğday tane verimi ile almıştır.

3.'ncü sırayı 3. nolu konu; ekim öncesi toprak altına “E25-15” 30 kg/da + üste buğdayın kardeşlenme döneminde “E26” 35 kg/da dozlarının uygulandığı parseller ortalaması 771.3 kg/da tane verimi ile almıştır.

4.'ncü sırayı 5. nolu konu; ekim öncesi toprak altına “E25-15” 30 Kg/da + üste kardeşlenmede “KSÜRE” 15 kg/da + buğdayın kaleme kalkma döneminde %33’lük “Amonyum Nitrat” gübresinden 10 kg/da dozlarının uygulandığı parseller ortalaması 770.3 kg/da tane verimi ile almıştır.

5.'nci sırayı, 2. nolu konu ekim öncesi toprak altına “20-20-0” 20 kg/da + üste kardeşlenmede “Üre” 15 kg/da + buğdayın kaleme kalkma döneminde %33’lük “Amonyum Nitrat” gübresinden 15 kg/da dozlarının uygulandığı parseller ortalaması 749.8 kg/da tane verimi ile almıştır.

6.'ncı ve son sırayı, 1. nolu gübresiz kontrol (standart) konusu, parseller ortalaması 480.0 kg/da buğday tane verimi ile almıştır.

Altı ayrı gübre uygulaması verim sıralamasında tek başına A grubunda yer alan 6. nolu konu bir dekardan 796.3 kg/da tane verimi ile birinci olmuştur. Dekardan alınan tane verimi bakımından AB grubu altında 4. nolu konu 774.3 kg/da ile ikinci, 3. nolu konu 771.3 kg/da ile üçüncü, 5. nolu konu 770.3 kg/da ile dördüncü olurken, 2. nolu konu 749.8 kg/da ile tek başına B grubunda yer alarak beşinci sırayı almıştır. Buna karşın gübre uygulanmayan 1. nolu standart konusu 480.0 kg/da tane verimi ile C grubunda yer alarak sonuncu sırada yer almıştır.

Trakya, Bursa ve Harran Ovası koşullarında yapılan gübre doz denemelerinde alınan sonuçlar, bu araştırma sonuçlarıyla paralellik göstermektedir (Özer ve Dağdeviren, 1983; Katkat ve ark., 1987, Süzer ve Kahraman, 2008).

Bu gübre denemesinde birinci sırayı alan 6. nolu konuda ilkbaharda azotlu gübre kaynağı olarak yavaş salınımlı KSÜRE gübresinin üstten serpmeye olarak kullanılması topraktan yıkanma ve gaz halinde oluşan azot kayıplarını azaltmıştır. Bu sonuç buğday yetiştiriciliğinde azotun yıkanma ihtimali olan tarım alanlarında DMPP teknolojisiyle üretilen ticari katı mineral gübre olan KSÜRE’nin kullanılmasının birim alandan alınacak verim ve kalite üzerinde olumlu etki yapabileceğini göstermektedir. Benzer sonuçlar, McCarty (1999) ve Gül’ün (2012) yaptığı araştırmalarda elde edilmiştir.

Sonuç olarak Edirne koşullarında 2011-2012 döneminde Selimiye kışlık ekmeklik buğday yetiştiriciliğinde yapılan bir yıllık gübre denemesinde bir dekar alandan en yüksek tane verimi; 6. nolu ekim öncesi toprak altına “20-20-0” gübresinden 25 kg/da + üste kardeşlenmede “KSÜRE” gübresinden 15 kg/da + buğdayın kaleme kalkma döneminde %33’lük “Amonyum Nitrat” gübresinden 15 kg/da uygulandığı parseller ortalamasından 796.3 kg/da tane verimiyle alınmıştır. Kalite bakımından yine 6. nolu konu %13.1 protein ve %44.6 glüten oranıyla ilk sırayı almıştır.

**Çizelge 1:** Buğday yetiştiriciliğinde “ENTEC 25-15, ENTEC 26, KSÜRE, 20-20-0, ÜRE ve %33'lük A.NİTRAT” gübreleriyle yapılan denemeden elde edilen verim ve bazı verim unsurları.

Sıra No	Konular	<u>Dekara Verim</u> (kg/da)	Bitki Boyu (cm)	Başaklanma Tarihi	Kah. Rengi. Pas (%)	Bir m <sup>2</sup> 'de Başak Adedi	Başakta Tane Sayısı
1	0 kg/da Gübresiz Kontrol (Standart)	480.0 C	85	30.4.12	0	410	33
2	20-20-0 20 kg/da + Üre 15 kg/da + A.N. 15 Kg/da	749.8 B	95	30.4.12	0	514	39
3	E25-15 30 Kg/da + E26 35 Kg/da	771.3 AB	95	30.4.12	0	513	39
4	E25-15 30 Kg/da + E26 20 Kg/da + Üre 15 kg/da	774.0 AB	95	30.4.12	0	514	40
5	E25-15 30 Kg/da +KSÜRE 15 Kg/da + A.N 10 kg/da	770.3 AB	95	30.4.12	0	513	39
6	20-20-0 25 kg/da + KSÜRE 15 kg/da + A.N. 15 Kg/da	796.3 A	95	30.4.12	0	515	41
	LSD (0.05)	32.9**					
	C.V. (%)	3.02					

\*\* : 0.01 düzeyinde istatistiki açıdan önemli.

**Çizelge 2:** Buğday yetiştiriciliğinde “ENTEC 25-15, ENTEC 26, KSÜRE, 20-20-0, ÜRE ve %33'lük A.NİTRAT” gübreleriyle yapılan denemeden elde edilen verim ve bazı kalite unsurları.

Sıra No	Konular	<u>Dekara Verim</u> (kg/da)	1000 Tane Ağır. (gr)	Hektolitre Ağır. (Kg/hl)	Protein (%)	Gluten (%) (20-27) >27	G.İndeksi %50-85 (60-90)	Sertlik PSI	Nem (%)	Sed. (Zeleny) >25 ml (>35çok iyi)
1	0 kg/da Gübresiz Kontrol (Standart)	480.0 C	41.2	86.0	11.0	34.9	90.0	52	9.3	48
2	20-20-0 20 kg/da + Üre 15 kg/da + A.N. 15 Kg/da	749.8 B	41.7	85.9	12.6	42.0	77.6	53	9.2	51
3	E25-15 30 Kg/da + E26 35 Kg/da	771.3 AB	43.6	85.9	12.2	39.0	77.6	54	9.1	48
4	E25-15 30 Kg/da + E26 20 Kg/da + Üre 15 kg/da	774.0 AB	44.2	85.6	12.6	42.7	72.4	56	9.1	49
5	E25-15 30 Kg/da +KSÜRE 15 Kg/da + A.N 10 kg/da	770.3 AB	43.5	86.0	12.7	43.2	72.7	55	8.9	57
6	20-20-0 25 kg/da + KSÜRE 15 kg/da + A.N. 15 Kg/da	796.3 A	42.2	85.7	13.1	44.6	68.0	55	9.0	47
	LSD (0.05)	32.9**								
	C.V. (%)	3.02								

\*\* : 0.01 düzeyinde istatistiki açıdan önemli.

**Çizelge 3: 2011-2012 dönemi buğday yetiştirme döneminde “ENTEC 25-15, ENTEC 26, KSÜRE, 20-20-0, ÜRE ve %33’lük A.NİTRAT” gübreleriyle denemenin yapıldığı Edirne lokasyonuna ait iklim verileri\***

AYLAR	Yağış Miktarı (mm)	Yağışlı Gün Sayısı	Aylık Nispi Nem(%)	SICAKLIK (°C)		
				Minimum	Maksimum	Ortalama
EYLÜL 2011	16,6	3	63,5	9,8	36,6	22,1
EKİM 2011	95,0	14	80,0	0,8	28,8	12,3
KASIM 2011	1,4	2	76,3	-5,7	17,2	6,1
ARALIK 2011	71,4	11	83,1	-5,2	18,6	7,8
OCAK 2012	108,8	12	83,1	-10,5	11,7	2,0
ŞUBAT 2012	43,4	11	82,9	-11,4	19,6	1,5
MART 2012	4,6	5	69,3	-5,5	24,4	8,9
NİSAN 2012	55,7	12	72,5	0,9	30,2	15,5
MAYIS 2012	104,6	15	75,8	8,7	31,7	19,1
HAZİRAN 2012	0,4	1	64,1	12,4	36,9	25,3
<b>TOPLAM</b>	<b>501,9</b>	<b>86</b>	<b>75,1</b>	<b>-11,4</b>	<b>36,9</b>	<b>11,9</b>

\*: İklim verileri Edirne Meteoroloji Müdürlüğünden alınmıştır.

**Çizelge 4: Deneme Yeri Toprak Analiz Sonuçları\***

Yıl	Derin lik (cm)	Sulu Kuru	Su ile % Doy.	pH	Bünye	Bitkilere Yararışlı P2O5 (ppm)	Alın- bilir K2O (ppm)	Alın- bilir Ca (ppm)	Faydalı Çinko ppm	Organik Madde (%)
2011-12	0-30	Kuru	44	6.05	Tın	21.0	321.0	2442	0.867	1.45

\*: Toprak analizleri, Edirne Ticaret Borsasında yaptırılmıştır.

## KAYNAKLAR

Anonym. 2013. <http://faostat.fao.org>

Anonym. 2013. <http://www.tuik.gov.tr>

Gül, MK. 2012. Nitrifikasyon inhibitörlü gübreler ve ticari olarak kullanılan inhibitörler. Hasad Bitkisel Üretim Dergisi. Haziran. 2012. Yıl:28, Sayı:325. S: 98-101.

Katkat, A.V., Çelik, N., N.Yürür, ve M. Kaplan 1987. Ekmeklik Cumhuriyet- 75 Buğday Çesidinin Azotlu ve Fosforlu Gübre İsteginin Belirlenmesi. Türkiye Tahıl Sempozyumu, Bursa. 583-591.

Katkat, A.V. 1988. Sadova Buğday Çesidinde Azotlu ve Fosforlu Gübrelemenin Verim ve Bazı Verim Kriterleri ile Bitkinin Azot, Fosfor ve Potasyum kapsamaları Üzerine Etkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Bursa.

McKarty, G.W.1999. Modes of action of nitrification inhibitors. Biology and Fertility of Soils. 29:1-9.

Özer, M.S. ve I. Dağdeviren. 1983. Harran Ovası Kuru ve Sulanır Kosullarında Buğdayın Azotlu Gübre İstegi. Sanlıurfa Bölge Topraksu Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Raporları. Sanlıurfa.

Russell, F. 1986. Microcomputer Stastical Program (MSTAT). Version 4.00/EM. Michigan State University. Mstat/Crop and Soil Sciences. 324B Agricultural Hall. East Lansing, Michigan. U.S.A.

Süzer, S. ve T. Kahraman, 1999. Hububat Tarımında Anızı Yakılan Ve Yakılmayan Ortamlarda Azotun Farklı Dozlarının Buğday Verimine Etkisi. Hububat Sempozyumu, 8-11 Haziran 1999, Konya, Page: 665-670.

- Süzer, S. 2008.** Buğday Tarımında Verimliliğin Artırılmasında Gübreleme ve Bitki Besin Maddesi Noksanlıkları. Hasad Bitkisel Üretim Dergisi. Mart 2008. Yıl:23, Sayı:274. S: 78-84.
- Süzer, S. 2010.** Buğday Tarımında azotlu gübrelemenin verim ve kalite üzerine etkileri. Hasad Bitkisel Üretim Dergisi. Aralık. 2010. Yıl:26, Sayı:307. S: 82-90
- Süzer, S. 2013.** Kışlık Ekmeklik Buğday Tarımında Azotlu Gübre Kullanımının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Harman Time Aylık Bitkisel Üretim-Hayvancılık Dergisi. Mart. 2013. Yıl:1, Sayı:1: 38-46.

## EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) HATLARININ BAZI TARIMSAL, FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERİ İLE STABİLİTELERİ VE PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ

İrfan Öztürk<sup>1</sup>, Remzi Avcı<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Edirne

### ÖZET

Araştırma, bazı ekmeklik buğday genotiplerinin Trakya Bölgesi'nde verim ve stabiliteyi ile bazı tarımsal ve fizyolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırma 2011-2012 ekim yılında 20 ileri hat ve 5 standart çeşitle tesadüf blokları deneme desenine göre, 4 tekrarlamalı olarak Trakya Bölgesi'nde 4 lokasyonda kurulmuştur. Araştırmada; tane verimi, bitki örtüsü sıcaklığı, bayrak yaprakta klorofil miktarı, bitki boyu, başaklanma ve olgunlaşma gün sayıları özellikleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda incelenen karakterlere göre genotipler arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Genotiplerin ortalama verimi 680,6 kg/da olurken, en yüksek verim 735,6 kg/da ile Bereket çeşidinde belirlenmiştir. Bereket, TE6025-21, TE6025-22, TE5793-14 ve TE5793-25 genotiplerinin iyi çevre koşullarına iyi uyum sağladığı tespit edilmiştir. Bitki örtüsü sıcaklığı başaklanma döneminde ölçülmüş olup 31,5 °C ile 33,4 °C arasında değişmiştir. En yüksek sıcaklık TE5857-9 ve TCI01-590-7 hatlarında, en düşük sıcaklık ise TCI981318-2 hattında ölçülmüştür. En yüksek klorofil miktarı 56,0 ile TE5843-3'de ölçülürken, 47,6 ile en düşük klorofil TCI981318-2 hattında ölçülmüştür. Araştırmada bitki boyları 73,5 cm ile 97,5 cm arasında değişim göstermiştir. Genotiplerin başaklanmaları 117,8 gün ile 123,0 gün arasında değişirken, olgunlaşmaları 167,8 gün ile 160,3 gün arasında tamamlanmıştır. Araştırmada Bereket çeşidinin en yüksek verim potansiyeline sahip olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Buğday, genotip, verim, fizyolojik karakter, stabilite

### Determination of Some Agricultural and Physiological Traits with Stability and Performance of the Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Lines

#### ABSTRACT

This research was carried out to determine of the some agricultural and physiological traits with stability and performance of the bread wheat genotypes in Trakya region. This research was established with 20 advanced lines and 5 checks in completely randomized blocks experimental design with 4 replications and four locations in Trakya region in 2011-2012 growing season. In this research, grain yield, canopy temperature, chlorophyll content, plant height, days to heading and days to maturity were investigated. It was found significant differences for the genotypes in terms of studied characters according to the results. While mean yield of the genotypes was 680,6 kg/da, the highest yield was determined from Bereket cultivar with 735,6 kg/da. It was determined that Bereket, TE6025-21, TE6025-22, TE5793-14 and TE5793-25 genotypes adapted to good environmental conditions. Canopy temperature was scaled at heading stage and changed between 31,5 °C and 33,4 °C. While the highest temperature was measured from TE5857-9 and TCI01-590-7, lowest temperature was

measured in TCI981318-2 line. While the highest chlorophyll content with 56,0 was measured in line TE5843-3, lowest chlorophyll content was measured in TCI981318-2 line with 47,6. Plant height of genotypes changed between 73,5 and 97,5 cm. Heading days of the genotypes changed between 117,8 and 123,0 days, maturing completed between 160,3 and 167,8 days. In this research, it was determined that Bereket had higher yield potential.

**Key Words:** Wheat, genotypes, yield, physiological traits, stability

## GİRİŞ

Trakya iklim ve toprak yapısının uygun olmasından dolayı ekmeklik buğdayda yüksek verim elde edilen bir bölgedir. Trakya Bölgesinde yaklaşık 650 bin/hektarlık bir alanda tahıl ekimi yapılmakta olup, bölgenin ortalama verimi üretim koşulları ve iklim faktörlerine bağlı olarak 450-500 kg/da arasında değişmektedir. Ortalama verimin yüksek olmasına rağmen özellikle hububatın yağış istediğinin fazla olduğu Nisan ve Mayıs aylarındaki yağış düzensizliği bölgenin tahıl üretimini olumsuz etkilemektedir (Anonim, 2009). Kurak koşullarda tane verimi bazı morfo-fizyolojik özelliklerle ilişkili olup erkencilik, fertil kardeş sayısı ve başakta başakçık sayısı ile olumlu ilişki içerisindedir. Yüksek ve düşük verimli hatların birbirleri arasında morfo-fizyolojik özelliklerde önemli farklılıklar bulunmaktadır. Yüksek verimli hatlar çevre koşullarındaki değişiklikten daha az etkilenmektedir. Tane verimindeki değişme çoğunlukla fertil kardeş sayısı tarafından belirlenmektedir. Bitki boyu, başakta başakçık sayısı, çiçeklenme tarihi ve erken bitki gelişimi kurak koşullarda verim açısından önemli özelliklerdir (Anonim, 1989). Olgunlaşma süresi kısa olan veya erken başaklanma özellikle geç dönem kuraklıklarından kaçma açısından önemli bir karakterdir. Açık yeşil-sarı yaprağa sahip buğday ve arpa çeşitlerinde normal renkli olanlara göre yaklaşık üçte bir oranında daha az klorofile sahiptir. Bu yapraklar normal yeşil renkli olanlara göre sıcaklığı daha fazla yansıttığı için daha düşük sıcaklığa sahiptirler. Bu nedenle açık renkli yaprağa sahip çeşitler kurak koşullara daha iyi uyum sağlama eğilimindedir. Kurak şartlardaki düşük kanopi sıcaklığı bitki bünyesinin yeterli su oranına sahip olduğunu belirtmektedir. Kuraklık stresi olmayan normal koşullarda genotipler arasındaki kanopi sıcaklığında çok az fark olurken, kuraklık stresinin yaşandığı koşullarda genotiplerde kanopi sıcaklıkları farkında artış olmaktadır. Stres koşullarında kanopi sıcaklığı ile verim arasında ters ilişki bulunmaktadır. (Blum, 2000). Bitki örtüsü sıcaklığı, verim ile yüksek bir genetik korelasyon göstermesi, karakterlerin kalıtıma dayalı olması nedeniyle erken generasyonda seleksiyon için yararlı bir kriterdir (Reynolds ve ark., 2001). Normal düzeydeki kuraklıklarda özellikle yaprak eni ve bitki boyu kuraklığa dayanıklılığı belirleyen en önemli morfolojik parametrelerdir. Böylece uzun boylu ve dar yapraklı çeşitlerin bu düzeydeki kuraklıklara daha dayanıklı olduğu, ancak sıcaklık stresi ile birlikte gelen aşırı kuraklık hallerinde fizyolojik parametreler önemli rol oynamaktadır (Kalaycı ve ark., 1998). Bu araştırmada Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü ekmeklik buğday ıslah programından bölge verim denemesi kademesine gelmiş hatların farklı iklim ve toprak yapısına sahip lokasyonlara göre verim ve stabilite ile bazı morfolojik ve fizyolojik karakterlerinin tespit edilmesi amacıyla yürütülmüştür. Ayrıca bölgede üretimi yapılan ve araştırmada standart olarak kullanılan çeşitlerle tescil denemelerinde yer alan yeni aday hatların lokasyonlara göre performansları belirlenmiştir.



## MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma 2009-2010 ekim yılında Trakya Bölgesi'nde 4 lokasyonda yürütülmüştür. Denemede 25 genotip tesadüf blokları deneme desenine göre, hasatta parsel alanı 6 m<sup>2</sup> ve 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Araştırmada; tane verimi, bitki boyu, başaklanma ve olgunlaşma gün sayıları ile bitki örtüsü sıcaklığı ve bayrak yaprakta klorofil miktarı özellikleri incelenmiştir. Stabilite parametresi olarak; ortalama tane verimi (x), regrasyon katsayısı (b), determinasyon katsayısı (R), hata kareler ortalaması (HKO), değişim katsayısı (DK) ve intercept değeri (a) kullanılmıştır. Stabilite analizinde regrasyon katsayısının 1'e eşit olduğu kabul edilmiştir (Eberhart ve Russell, 1966). Araştırmada yer alan her çeşit b=1'e göre test edilmiş olup önemli farklılık göstermeyen çeşitler stabil kabul edilmiştir. Araştırmada genotiplerde morfolojik ve fizyolojik parametreler Edirne lokasyonundan alınmıştır. Başaklanma gün sayısı 1 Ocak tarihinden her parselde bitkilerin %50'sinde başakların bayrak yaprağı kınından tamamen çıktığı tarih, olgunlaşma gün sayısı ise parselde bitkilerin tamamının sarardığı zaman dikkate alınarak belirlenmiştir. Bitki boyu her parselde sarı olum döneminde parselin farklı yerinden 10 adet bitkinin kök boğazı ile başağın en üst noktası arasındaki mesafe ölçülerek tespit edilmiştir. Bitkideki su stresinin belirlenmesinde kullanılan bitki örtü sıcaklığı (Kanopi), Jackson ve ark. (1981)'nin önerdiği yöntemle göre, infrared termometre ile derece (°C) cinsinden ölçülmüştür. Bu yöntemde başaklanma döneminde olmak üzere 12:00-15:00 saatleri arasında okuma yapılmıştır. Ölçüm işlemi her parselde zemine 30°C'lik bir açıyla ve parsellerin 50 cm uzağından yapılmıştır. Ölçüm süresince bitki örtüsü sıcaklığını etkilememesinden dolayı havanın bulutsuz ve rüzgârsız olmasına dikkat edilmiştir. Bıyık yaprağın klorofil miktarı SPAD biriminde ölçen Minolta marka alet ile başaklanma döneminde ölçüm yapılmıştır (Adamsen ve ark. 1999). Her parselde 10 adet bıyık yaprakta 30 ölçüm yapılarak ortalaması alınmıştır.

Çizelge 1. Araştırmanın yürütüldüğü Edirne lokasyonunda ölçülen bazı iklim verileri

Aylar	Uzun yıllar orta. yağış	Aylık toplam yağış (mm)	Yağışlı gün sayısı	Aylık nispi nem (%)	Sıcaklık °C		
					En düşük	En yüksek	Ortalama
Eylül 2011	34,0	16,6	3	63,5	9,8	36,6	22,1
Ekim 2011	52,9	95,0	14	80,0	0,8	28,8	12,3
Kasım 2011	72,4	1,4	2	76,3	-5,7	17,2	6,1
Aralık 2011	61,7	71,4	11	83,1	-5,2	18,6	7,8
Ocak 2012	48,1	108,8	12	83,1	-10,5	11,7	2,0
Şubat 2012	46,9	43,4	11	82,9	-11,4	19,6	1,5
Mart 2012	52,2	4,6	5	69,3	-5,5	24,4	8,9
Nisan 2012	51,0	55,7	12	72,5	0,9	30,2	15,5
Mayıs 2012	56,0	104,6	15	75,8	8,7	31,7	19,1
Haziran 2012	41,5	0,4	1	64,1	12,4	36,9	25,3
<b>Toplam/Ortalama</b>	<b>516,7</b>	<b>501,9</b>	<b>86</b>	<b>75,1</b>	<b>-11,4</b>	<b>36,9</b>	<b>12,6</b>

Anonim, 2012.

Araştırmanın yürütüldüğü Edirne lokasyonunda ölçülen bazı iklim değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Araştırmadan elde edilen verilerin değerlendirilmesi JMP 5.0.1a bilgisayar istatistik programı kullanılarak yapılmıştır. Ortalamalar asgari önemli fark (AÖF) testi ile karşılaştırılmıştır (Kalaycı, 2005, Anonim, 2008).

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Araştırmada tane verimi bakımından genotipler arasındaki interaksiyon çok önemli (0.01) bulunmuştur. Genotiplerin genel ortalaması 680,6 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Lokasyonlara göre yapılan değerlendirmede 845,9 kg/da ile en yüksek verim Tekirdağ'da, en düşük verim (558,6 kg/da) Lüleburgaz'da tespit edilmiştir. Genotiplere göre yapılan değerlendirmede en yüksek ortalama tane verimi 735,6 kg/da ile Bereket çeşidinden alınırken, en düşük verim ise 562,6 kg/da ile Aldane çeşidinde tespit edilmiştir. Genotipler lokasyonlara göre değerlendirildiğinde en yüksek verim 963,2 kg/da ile Tekirdağ lokasyonunda TE6025-21 hattında belirlenmiştir. Çalışmada en düşük verimler Lüleburgaz'da tespit edilmiştir. Edirne ve Kırklareli lokasyonunda Bereket çeşidi, Lüleburgaz'da TCI98-IC-13 hattı ve sahil kuşağını temsilen Tekirdağ lokasyonunda ise TE6025-21 hattı yüksek verimli genotipler olarak saptanmıştır (Çizelge 2). Bereket ve Gelibolu çeşitleri ile TE5427-6, TE5793-14, TE5793-16, TE6025-21, TE6025-22, ve TE5793-25 hatları iyi çevre koşullarına iyi uyum sağladığı tespit edilmiştir. Bu hatlardan TE5793-16 tescil için seçilmiş olup, diğer aday çeşitlerden TCI01-573-19 orta çevrelere iyi uyum sağlarken, TE5857-11 iyi çevrelere kötü uyum sağladığı tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 2. Araştırmada genotiplerde 2011-2012 üretim yılında lokasyonlara göre tespit edilen ortalama verimler

Çeşit No	Genotipler	Deneme Yerleri				Ortalama Verim (kg/da)
		Edirne	Kırklareli	Lüleburgaz	Tekirdağ	
1	Aldane	590,4 j	514,0 ı	429,4 f	716,8 m	562,6 h
2	TCI981318-2	697,2 e-h	615,8 a-f	672,0 a	831,6 g-k	704,2 abc
3	TE5843-3	742,5 a-f	539,2 ghı	611,8 a-d	828,6 h-k	680,5 b-f
4	TE5857-4	748,5 a-e	586,0 c-ı	597,0 a-e	820,1 h-l	687,9 bcd
5	Selimiye	714,3 c-h	651,0 a-d	598,6 a-e	797,6 jkl	690,4 bcd
6	TE5427-6	684,5 e-h	648,5 a-d	543,3 a-f	870,9 d-h	686,8 bcd
7	TCI01-7	614,7 ij	558,7 f-ı	575,6 a-e	856,0 e-ı	651,3 d-g
8	OCW00M-8	681,0 fgh	623,1 a-f	525,7 b-f	728,1 m	639,5 fg
9	TE5857-9	745,0 a-f	617,9 a-f	602,2 a-d	795,3 kl	690,1 bcd
10	Bereket	795,7 a	679,4 a	545,7 a-f	921,7 a-d	735,6 a
11	TE5857-11	724,3 c-g	670,2 ab	644,1 ab	821,8 h-l	715,1 ab
12	TE5402-12	729,9 b-g	608,8 a-g	521,1 b-f	816,8 h-l	669,1 c-f
13	TCI98-IC-13	653,3 hij	639,8 a-e	676,0 a	870,3 d-h	709,8 abc
14	TE5793-14	779,7 abc	617,6 a-f	526,5 b-f	948,9 ab	718,2 ab
15	Pehlivan	705,6 d-h	582,2 d-ı	497,8 c-f	819,7 h-l	651,3 d-g
16	TE5793-16	749,8 a-e	642,1 a-e	571,0 a-e	898,4 b-f	715,3 ab
17	TCI2133-17	696,3 e-h	599,3 b-h	650,2 ab	793,8 kl	684,9 b-e
18	TE5402-18	686,5 e-h	656,7 abc	521,7 b-f	801,0 ı-l	666,4 c-f
19	TCI01-573-19	695,2 e-h	574,0 e-ı	488,9 def	911,6 a-e	667,4 c-f
20	Gelibolu	768,5 a-d	601,5 b-g	625,1 abc	885,8 c-g	720,2 ab
21	TE6025-21	675,3 ghı	589,8 c-h	591,6 a-e	963,2 a	705,0 abc
22	TE6025-22	741,1 a-f	583,8 c-ı	550,1 a-f	929,9 abc	701,2 abc
23	TE6038-23	685,6 e-h	526,0 hı	502,0 c-f	851,9 f-j	641,4 efg
24	TE5734-24	728,7 b-g	561,3f-ı	433,8 f	765,3 lm	622,3 g
25	TE5793-25	790,3 ab	643,3 a-e	464,7 ef	902,3 b-f	700,1 abc
Deneme ortalaması (kg/da)		712,9	605,2	558,6	845,9	680,6
A.Ö.F. (LSD:0.05) (kg/da)		65,6	73,8	135,8	56,6	43,7
D.K (C.V) (%)		6,5	8,6	17,2	4,7	9,2
F		**	**	*	**	**

Not: \*\*: p<0.01, \*:p<0.05

Araştırmada determinasyon katsayısı yüksek stabilitesi daha iyi olan TE5793-25, TE6038-23, TE5793-14, TE5427-6 hatları ve Pehlivan çeşitleri olmuştur. Çalışmada değişim katsayısı (DK%) en düşük olan TE5427-6 hattı ile tescil için aday çeşit olarak seçilen TE5857-11 ve Pehlivan (%10,91) en kararlı genotipler olarak tespit edilmiştir. Aday çeşitlerden TE5857-11 hattı ile standart çeşitlerden Selimiye ve Gelibolu pozitif intercept (a) değeri ile kötü çevre koşullarında da performanslarını düşürmeyeceği görülmüştür. Araştırmada (b) değeri 1'e yakın olan TE5402-12 (1,00), TCI01-7 (1,00), Gelibolu (1,01), TE5427-6 (1,04) ve Aldane (0,95) genotipleri olmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 3. Araştırmada incelenen genotiplerin stabilite değerleri

Çeşit No	Genotipler	Ortalama Verim (X)	Determinasyon Katsayısı (R <sup>2</sup> )	Hata Kareler Ortalaması (HKO)	Değişim Katsayısı (DK:%)	İntercept Değeri (a)	Regresyon Katsayısı (b)
1	Aldane (st)	562,6	0,55	100,60	17,88	-81,41	0,95
2	TCI9813-2	704,2	0,27	123,22	17,49	267,17	0,64
3	TE 5843-3	680,5	0,54	100,75	14,80	47,30	0,93
4	TE 5857-4	687,9	0,44	116,56	16,94	96,65	0,87
5	Selimiye (st)	690,4	0,42	91,99	13,32	236,11	0,67
6	TE 5427-6	686,8	0,79	62,18	9,05	-19,02	1,04
7	TCI01-7	651,3	0,68	80,82	12,41	-28,53	1,00
8	OCW00M-8	639,5	0,41	90,16	14,09	206,83	0,64
9	TE 5857-9	690,1	0,48	82,40	11,94	198,57	0,72
10	Bereket (st)	735,6	0,71	93,73	12,74	-100,46	1,23
11	TE 5857-11	715,1	0,54	67,18	9,39	298,03	0,61
12	TE 5402-12	669,1	0,61	94,95	14,18	-12,17	1,00
13	TCI98-IC-13	709,8	0,37	108,18	15,24	235,34	0,70
14	TE 5793-14	718,2	0,81	83,29	11,59	-270,59	1,45
15	Pehlivan (st)	651,3	0,77	71,09	10,91	-93,14	1,09
16	TE 5793-16	715,3	0,64	99,79	13,95	-42,74	1,11
17	TCI2133-17	684,9	0,29	109,69	16,02	280,81	0,59
18	TE 5402-18	666,4	0,69	67,41	10,11	92,26	0,84
19	TCI01-573-19	667,4	0,71	109,09	16,34	-307,38	1,43
20	Gelibolu (st)	720,2	0,58	102,74	14,26	31,78	1,01
21	TE 6025-21	705,0	0,58	131,19	18,60	-188,45	1,31
22	TE 6025-22	701,2	0,60	136,71	19,49	-221,96	1,36
23	TE 6038-23	641,4	0,81	73,64	11,48	-220,11	1,26
24	TE 5734-24	622,3	0,77	72,28	11,61	-138,01	1,12
25	TE 5793-25	700,1	0,85	69,85	9,97	-264,37	1,42
	Ortalama	680,6					

Bitkideki su stresinin belirlenmesinde kullanılan ve kuraklık stresi altında verimle negatif ilişkili olan bitki örtü (kanopi) sıcaklığı (Blum, 2000) genotiplerde başaklanma döneminde ölçülmüştür. Genotipler arasında tespit edilen sıcaklık değerleri 31,5 ile 33,4 derece arasında değişim göstermiştir. Araştırmada yer alan genotiplere göre yapılan değerlendirmede en yüksek bitki örtüsü sıcaklığı 33,4 derece ile TE5857-9 ve 33,3 °C ile TCI01-590-7 hattında ölçülürken, en düşük sıcaklık 31,5 °C ile TCI981318-2 genotipinde ölçülmüştür.

Araştırmada bayrak yaprakta klorofil miktarının ölçümü SPAD502 klorofil ölçeri ile bitki gelişmesinin başaklanma döneminde yapılmıştır. Fischer (2001) yaprağın klorofil kapsamını klorofilmetre (SPAD metre) ile hızlı ölçülebildiğini ve ölçüm anında yaprak yeşilliğine zarar

vermeyen bir metot olduğunu en uygun ölçüm zamanı ise klorofilin en iyi düzeyde olduğu çiçeklenme sonrası dönem olduğunu belirtmiştir. Araştırmada genotipler arasında çok önemli (0,01) farklılık tespit edilmiş olup genotiplerin ortalaması 52,6 olarak belirlenmiştir. Yapılan çalışmada 47,6 ile en düşük klorofil TE5734-24 hattında ölçülürken, en yüksek klorofil 56,1 ile TE5734-24 ve 56,0 ile TE5843-3 hatlarında belirlenmiştir.

Çizelge 4. Araştırmada genotiplerde incelenen bazı fizyolojik ve morfolojik karakterler

Çeşit No	Genotipler	CT (°C)	CH (SPAD)	BB (cm)	BGS	OGS
1	Aldane	32,3 c-h	52,3 e-h	93,8 bcd	120,8 c-g	163,8 g
2	TCI981318-2	31,5 h	47,6 m	89,8 ef	120,3 d-h	160,8 ij
3	TE5843-3	32,0 e-h	56,0 a	91,8 cde	121,0 c-f	164,5 d-g
4	TE5857-4	31,8 gh	50,7 h-k	86,3 gh	118,5 jkl	164,0 fg
5	Selimiye	32,9 a-f	49,8 jkl	86,8 fg	121,0 c-f	165,8 bcd
6	TE5427-6	32,5 a-h	52,6 d-g	97,5 a	118,0 kl	160,3 j
7	TCI01-590-7	33,3 ab	51,0 g-j	84,8 g-j	119,8 f-j	162,0 hi
8	OCW00M-8	32,5 a-g	48,4 lm	86,5 fgh	119,0 h-l	161,5 hij
9	TE5857-9	33,4 a	52,0 e-i	74,3 l	119,3 h-k	161,5 hij
10	Bereket	32,7 a-g	52,6 d-h	95,0 abc	119,5 g-j	164,5 d-g
11	TE5857-11	33,2 abc	54,2 a-d	76,3 l	117,8 l	166,0 bc
12	TE5402-12	33,0 a-e	48,8 klm	92,0 cde	121,0 c-f	167,0 ab
13	TCI98-IC-13	33,1 a-d	51,4 f-j	86,0 gh	119,0 h-l	161,0 hij
14	TE5793-14	33,1 a-d	54,7 abc	85,3 ghi	122,5 ab	161,0 hij
15	Pehlivan	33,2 a-d	50,2 ı-l	96,0 ab	121,3 b-e	165,3 c-f
16	TE5793-16	32,1 e-h	54,4 a-d	81,8 jk	122,0 abc	166,3 bc
17	TCI2133-17	32,6 a-g	51,8 e-i	91,3 de	118,8 ı-l	165,3 c-f
18	TE5402-18	32,9 a-f	53,0 c-f	83,3 h-k	120,0 e-ı	167,8 a
19	TCI01-573-19	32,2 d-h	53,4 b-e	81,0 k	123,0 a	164,3 efg
20	Gelibolu	32,3 c-h	54,8 abc	82,5 ijk	121,0 c-f	166,5 abc
21	TE6025-21	32,3 c-h	55,3 ab	85,3 ghi	119,3 h-k	165,5 cde
22	TE6025-22	32,0 fgh	54,4 a-d	81,5 jk	119,5 g-j	166,0 bc
23	TE6038-23	32,4 b-h	54,9 ab	81,3 k	121,3 b-e	162,3 h
24	TE5734-24	32,5 a-g	56,1 a	73,5 l	121,5 bcd	166,0 bc
25	TE5793-25	32,7 a-g	55,1 ab	86,0 gh	123,0 a	165,5 cde
<b>Ortalama</b>		<b>32,6</b>	<b>52,6</b>	<b>85,9</b>	<b>120,3</b>	<b>164,2</b>
D.K (%)		2,17	2,57	2,86	0,86	0,64
A.Ö.F		0,99	1,91	3,45	1,46	1,49
F		*	**	**	**	**

Not: \*\*: p<0.01, \*:p<0.05

Not: CT: Bitki örtüsü (kanopi) sıcaklığı, CH: Bayrak yaprak klorofil miktarı, BB: Bitki boyu (cm),

BGS: Başaklanma gün sayısı, OGS: Olgunlaşma gün sayısı

Trakya Bölgesinde taban arazilerde ve özellikle yağışlı yıllarda uzun boylu çeşitlerde fazla miktarda gübre ve tohumluk kullanımının etkisi ile de yatma önemli bir problem olarak ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle bitki boyu ve sap sağlamlığı çok önemli bir karakter konumuna gelmektedir. Trakya Bölgesinde önceki yıllarda yapılan çalışmalarda sap yapısı sağlam ve bitki boyu 85-90 cm arasındaki çeşitlerin yatmaya dayanıklılık açısından bölgeye daha uygun olduğu görülmüştür (Anonim, 2002). Yürütülen bu çalışmada genotiplerin ortalama bitki boyunun 85,9 cm olarak saptanması araştırmada yer alan genotiplerin bölgeye uygunluğunu ve seleksiyonda bu karakterin de dikkate alındığını göstermiştir. Denemede yer alan çeşitlerde bitki boyu bakımından yapılan değerlendirmede çeşitler arasında önemli farklılık (p<0,01) olduğu tespit

edilmiştir. Çeşitlerde bitki boyu 73,3 ile 97,5 cm arasında değişim göstermiştir. Çalışmada en yüksek bitki boyu (97,5 cm) TE5427-6, Pehlivan (96,0 cm) ve Bereket (95,0 cm) çeşitlerinde, en kısa bitki boyu ise 73,5 cm ile TE5734-24 hattında ölçülmüştür. Bitki boyuna göre geliştirilen yeni hatların bölgede üretimi yapılan standart çeşitlere göre daha kısa olduğu dolayısı ile yatmaya dayanıklılık açısından daha uygun olduğu görülmüştür.

Trakya Bölgesinde özellikle Mayıs ayındaki yağış miktarının yetersiz, dağılımının düzensiz olmasından dolayı olgunlaşması çok geç olan çeşitlerde verim düşüklüğü olmakta, bu nedenle çok geçlilik bölgede istenmeyen bir özellik olarak ortaya çıkmaktadır. Erkeni veya orta erkenci çeşitler yağış düzensizliğinden daha az etkilendiği için tercih edilmektedir. Araştırmada başaklanma ve olgunlaşma gün sayısı bakımından genotipler arasında önemli farklılık ( $p<0,01$ ) bulunmuştur. Genotipler ortalama 120,3 günde başaklanırken, 164,2 günde fizyolojik olgunluğa ulaşmıştır. Genotiplerde başaklanma 117,8 gün ile 123,0 gün arasında değişkenlik gösterirken, fizyolojik olgunlaşmaları 160,3 gün ile 167,8 gün arasında gerçekleşmiştir. Araştırmada en erkenci TE5427-6 hattı olurken değerlendirilen hatların standart çeşitlere göre daha erkenci olması seleksiyonun ıslah programının amacına uygun olarak yapıldığını göstermiştir.

### Sonuç

Araştırmada incelenen faktörler dikkate alındığında verim potansiyeli en yüksek Bereket çeşidi olmuştur. Bereket ve Gelibolu çeşitleri ile TE6025-21, TE6025-22, TE5793-14 ve TE5793-25 hatlarının iyi çevre koşullarına iyi uyum sağladığı tespit edilmiştir. Lokasyonlara göre yapılan değerlendirmede en yüksek verim Tekirdağ'da, en düşük verim Lüleburgaz'da tespit edilmiştir. Araştırmada stabilitesi daha iyi olan TE5793-25, TE6038-23, TE5793-14, TE5427-6 hatları ve Pehlivan çeşidi olmuştur. Çalışmada bölge koşulları dikkate alındığında TE5427-6 hattı ile aday çeşit TE5857-11 ve Pehlivan en kararlı en kararlı genotipler olarak tespit edilmiştir. Aday çeşitlerden TE5857-11 hattı ile Selimiye ve Gelibolu çeşitleri pozitif (a) değeri ile kötü çevre koşullarında da performanslarını düşürmediği belirlenmiştir. Genotiplerde en düşük bitki örtüsü sıcaklığı TCI981318-2 hattında ölçülürken, en yüksek klorofil miktarı TE5843-3 hattında tespit edilmiştir. Araştırmada bitki boyu açısından geliştirilen yeni hatların bölge koşullarına daha uygun olduğu belirlenirken, fizyolojik olgunlaşma yönünden de yeni hatların erkenci veya orta erkenci olduğu tespit edilmiştir.

### KAYNAKLAR

- Adamsen, F.J. Pinter, P.J. Barnes, E.M. Lamorte, R.L. Wall, G.W. Leavitt, S.W. Kimball, B.A. 1999. Measuring Wheat Senescence with a Digital Camera. *Crop Ecology, Production and Management. Crop. Sci.*, 39: 719-724.
- Anonim, 1989. Trait Association and Heritabilities Under Dry Conditions. *Cereal Improvement Program. Annual Report*, 46-50. ICARDA, Aleppo.
- Anonim, 2002. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Araştırma Projeleri Raporu. Edirne.
- Anonim, 2008. JMP.5.0.1a. A Business unit of SAS Copyright, 1989-2002-SAS Institute Inc. <http://www.jmp.com>
- Anonim, 2009. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Araştırma Projeleri Raporu. Edirne.
- Anonim, 2012. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Araştırma Projeleri Raporu. Edirne.
- Blum, A. 2000. Mitigation of drought stress by crop management. *Plant Stres.com*, [http://www.plantstress.com/articles/drought\\_m/](http://www.plantstress.com/articles/drought_m/) (18.02.2010).
- Eberhart, S. A., W. A. Russell, 1966. Stability parameters for comparing varieties. *Crop. Sci.*6: 36-40.

- Fischer, R.A. 2001. Selektion Traits for Improving Yield Potantial. Application of Physiology in Wheat Breeding. Chapter-13, p. 148-159. International Maize and Wheat Improvement Center, CIMMYT. Mexico.
- Jackson, R.D. Idso, S.B. Reginato, R.J. Pinter, P.J. 1981. Canopy Temperature as a Crop Water Stress Indicator. Water Resources Research, Vol. 17, No. 4 Page: 1133-1138.
- Kalaycı, M. Özbek, V. Çekiç, C. Ekiz, H. Keser, M. Altay, F. 1998. Orta Anadolu Koşullarında Kurağa Dayanıklı Buğday Genotiplerinin Belirlenmesi ve Morfolojik ve Fizyolojik Parametrelerin Geliştirilmesi. TÜBİTAK Araştırma Projesi Kesin Raporu. Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir.
- Kalaycı, M. 2005. Örneklerle Jump Kullanımı ve Tarımsal Araştırma için Varyans Analiz Modelleri. Anadolu Tarımsal Araştırma Enst. Müd. Yayınları, Yayın No: 21, Eskişehir.
- Reynolds, M.P. Nagarajan, S. Razzaque, M.A. Ageeb, O.A.A. 2001. Heat Tolerance. Application of Physioloji in Wheat Breeding, Chapter 10, p.124-135. International Maize and Wheat Improvement Center, CIMMYT. Mexico.



**PRİMING UYGULAMALARIN EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) ÇEŞİTLERİNDE KLOROFİL MİKTARI, STOMAL İLETKENLİK VE FOTOSENTETİK VERİM DEĞERLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Elif Özdemir<sup>1</sup>, Bayram Sade<sup>1</sup>, Süleyman Soylu<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya

Sorumlu Yazar: [elifyetim@selcuk.edu.tr](mailto:elifyetim@selcuk.edu.tr)

**Özet**

Araştırma priming uygulamalarının kurak ve normal koşullarda Altay 2000 ve Kıraç 66 ekmeklik buğday çeşitlerinde (*Triticum aestivum* L.) fizyolojik parametreler üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla S. Ü. Ziraat Fakültesi Kontrollü İklim Odasında ve Bitki Fizyolojisi Laboratuvarı'nda yürütülmüştür. Deneme tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüş, denemede faktör olarak iki çeşit (Altay 2000, Kıraç 66), iki ortam (kurak ortam ve normal ortam), beş uygulama (Kontrol, %0,1 NaCl, %0,5 KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, %2 KCl, H<sub>2</sub>O), iki örnekleme zamanı (çıkıştan sonraki 7. ve 14. günler) ele alınmıştır.

Çözümlerde on iki saat süreyle bekletilmiş tohumlar, uygulama öncesindeki nem içeriklerine dönüncüye kadar kurutulduktan sonra, kurak (%25 saf su ile 48 saat süreyle sature edilmiş) ve normal (ihtiyaç duyuldukça sulanan) ortam saksılarına ekilmişlerdir. Kontrol grubu olarak her iki ortamda da uygulama yapılmayan tohumlar kullanılmıştır. Çıkıştan sonraki 7. ve 14. günlerdeki bitki materyalleri üzerinde fizyolojik parametreler (klorofil miktarı, stomal iletkenlik, fotosentetik verim) belirlenmiştir.

Altay 2000 çeşidinde klorofil miktarı kurak ortam koşullarında (38,9692 spad), normal ortam koşullarına (48,9253 spad) göre önemli ölçüde azalmış, benzer durum ile Kıraç 66 çeşidinde de karşılaşılmıştır (kurak ortam: 34,6948 spad; normal ortam: 47,3893 spad). Stomal iletkenlik değerleri de kurak ortamda (7,5800 mmol/m<sup>2</sup>s<sup>1</sup>), normal ortama göre (25,2250 mmol/m<sup>2</sup>s<sup>1</sup>) önemli ölçüde azalmış, benzer bulgular Fotosentetik Verim değerlerinden de elde edilmiştir (kurak: 0,566; normal: 0,740 Fv/Fm).

Genel olarak priming uygulaması yapılmış tohumlardan gelişen fidelerin kurak koşullara tepkilerinin kontrol gruplarına kıyasla daha iyi gelişme gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Priming uygulamalarının özellikle kurak koşullarda çıkış ve ilk gelişme dönemindeki kuraklığa dirençte kullanılabilecek alternatif yaklaşımlardan olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

**Not:** Bu çalışma hiçbir yerde yayınlanmamış olup, "Yüksek Lisans Tezi"nden üretilmiştir.

## GÜNEYDOĞU ANADOLU EKOLOJİK KOŞULLARINDA MALTLIK ARPA (*Hordeum vulgare L.*) MELEZ HATLARININ KİMİ VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Tayyib Arslan<sup>1</sup> Akın Çiftçi<sup>1</sup> Ahmet Engin<sup>1</sup> Recep Özkara<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Anadolu Efes Biracılık ve Malt Sanayi A.Ş.

### ÖZET

Bu araştırmanın amacı, Güneydoğu Anadolu bölgesinde yetiştirilmekte olan arpa çeşitlerine göre daha verimli ve maltlık kalite bakımından üstün melez hatlarının tespit edilmesidir.

Araştırmada materyal olarak Anadolu Efes Biracılık ve Malt San. A.Ş. maltlık arpa araştırma çalışmaları kapsamında melezlemeleri yapılmış olan hatlardan 18 âdet ve 2 standart çeşit kullanılmıştır. Denemeler, Adıyaman Besni ve Gölpınar lokasyonlarında 2009-2010 ve 2010-2011 sezonlarında üç tekerrürlü latis deneme desenine göre kurulmuş, analizler Çumra Malt Fabrikası laboratuvarında yapılmıştır.

Çeşitlerin protein (%), dane iriliği (%), dane verimi (kg/da), ekstrakt oranı (%), çözünebilir azot (mg/ml), kolbach sayısı (%), hartong sayısı (Vz 45), viskozite (mPas) ve friabilimetre (%) özellikleri incelenmiştir.

İki lokasyon ve iki yıllık sonuçlara göre en yüksek dane verimi 18 nolu hat 456 kg/da, en yüksek dane iriliği 18 nolu hat % 80,3, en düşük protein içeriği 18 nolu hat % 11,4, en yüksek ekstrakt içeriği 18 nolu hat % 80,2, en düşük viskozite değeri 18 nolu hat 1,465 mPas ve en yüksek friabilimetre değeri % 90,2 ile 18 nolu hatta elde edilmiştir. 18 nolu hattın maltlık kalite yönünden standart çeşitlere göre üstün olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler :** Arpa, verim, malt kalitesi.

## STUDY OF SOME BARLEY'S (*Hordeum vulgare L.*) HYBRID LINES'S YIELD AND QUALITY CHARACTERISTICS IN THE CENTRAL ANATOLIA ECOLOGICAL CONDITIONS

### ABSTRACT

The purpose of this study is to find the superior hybrid lines which have given more yield and the best malt quality according to the barley varieties which are grown in the Southeast Anatolia Region.

2 standart malting barley varieties and 18 lines of researching materials of Anadolu Efes which were already crossed and purified have been used as a material for this research. The trails established according to lattice design at Besni and Gölpınar sites during the 2009-10 and 2010-11 growing seasons, analysis were made in the Çumra Maltery's laboratory.

Varieties's protein content (%), kernel size (%), yield (kg/da) and malt extract (%), soluble nitrogen (mg/ml), kolbach (%), hartong (Vz 45), viscosity (mPas) and friability (%) properties which are important for malting quality were investigated.

The eighteenth line in this trail has given the most yield with 456 kg/da, the highest seed size distribution 80,3 %, the lowest protein content 11,4 %, the highest extract 80,26 %, the lowest viscosity value 1,465 mPas and the highest friability value

90,2 % is the excellent line compared to the standart malting barley varieties has been confirmed.

**Key Words :** Barley, yield, malt quality.

## 1.GİRİŞ

Arpa; buğday, çeltik ve mısırdan sonra dünyada en çok üretilen dördüncü tahıldır. Dünya’da yaklaşık 48.6 milyon ha ekim alanı, 134.3 milyon ton üretimi ve 276.3 kg/da verim seviyesinde olan arpa ülkemizde de yaklaşık 2.8 milyon ha ekim alanı, 7.6 milyon ton üretimi ve 265.0 kg/da verim seviyesiyle tarla bitkileri içerisinde önemli bir paya sahiptir. Üretilen arpanın yaklaşık % 92’si hayvan yemi, % 8’i ise gıda, malt ve bira endüstrisinin ham maddesi olarak kullanılmaktadır (Anonymous 2011).

Arpa Türkiye’de büyük ölçüde yem amaçlı olarak yetiştirilmektedir. Maltlık arpa toplam arpa üretiminin sadece % 2,5’ini oluşturmaktadır. Ne var ki bazı yıllarda Türkiye’de yeterli miktarda kaliteli maltlık arpa yetiştirilememekte ve ithalat yapılmaktadır. Malt sanayi iç pazarın ihtiyacını karşılamak ve aynı zamanda dışarıya malt ihraç etmek için iyi kalitede maltlık arpaya ihtiyaç duymaktadır. Bu nedenle maltlık arpa üretimi için daha iyi ekolojiler ve çeşitler bulmak amacıyla araştırmalar yapılması gerekmektedir (Kandemir 2004).

Maltlık arpa kalitesi, ıslah sürecinin etkinliğine ve aynı zamanda genotip ve yetiştirme koşullarına bağlıdır (Pitz, 1990; Novo Przulj ve Ark. 1998). Yetiştirme koşullarındaki arpa veriminin değişikliğinde en büyük rolü ise iklim faktörleri oynamaktadır ve iklim faktörleri arasından da toplam yağış miktarı oldukça önemlidir (Aküzüm ve Kodal, 1988; Çay 1995). Bu açıdan, Güneydoğu Anadolu Bölgesinin yıllık yağış ortalamasının 551 mm olması ve de GAP projesiyle sulanabilir alanlar yaratması, arpa yetiştiriciliğinde bu bölgeyi ideal kılmaktadır (Anonymous 2011). Ayrıca GAP’ın tamamlanmasıyla tahıl üretiminin % 55 oranında artacağı ve bölgenin entansif tarıma geçerek ürün fazlasının ihracatı ile ülke ekonomisine çok büyük yarar sağlayacağı düşünülmektedir (Engin ve ark. 2002).

Bölgedeki fazla sulamandan kaynaklı topraktaki tuzluluk, arpa tarafından kaldırılacağı için sulu tarım alanlarının ekim nöbetinde arpanın önemli bir yeri vardır, toprakların çoraklaşmasını önleyerek verimliliği korumayı sağlar (Çay, 1995). Arpa yetiştiriciliğinin tüm bu olumlu yönlerinin yanında, Anadolu Efes’in sözleşmeli üretimlerle dağıttığı sertifikalı tohumlar ile bölge çiftçisi desteklemelerden yararlanmakta, alım garantisi verilmekte ve bölgeye uygun çeşitler sunarak, kaliteli maltlık arpa ihtiyacını karşılamaya çalışmaktadır.

Dolayısıyla bu çalışmada, Anadolu Efes’in ön verim denemelerinde yer alan bazı arpa hatlarında verim ve malt kalitesi gibi bazı özellikler, Güneydoğu Anadolu bölgesinin ekolojik koşullarında incelenmiştir. Ele alınan özelliklerdeki değişimlerin incelenmesi ile farklı ve istenen yönde daha üstün özellikler taşıyan hatların saptanması ve ıslah programlarının daha ileri aşamalarında kullanıma olanaklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. MATERYAL ve YÖNTEM

### 2.1 Materyal

Araştırma, 2009-2010 ve 2010-2011 yılları arasında iki lokasyonda (Adıyaman’ın Besni ve Gölpınar ilçelerinde) yürütülmüş, çalışmada *çizelge 1’deki* on sekiz adet iki sıralı hat ve iki adet iki sıralı standart hat kullanılmıştır. Araştırmadan elde

edilen verilerin varyans analizleri JMP 7.0 paket programı kullanılarak yapılmış, faktör ortalamaları A.Ö.F. testi ile gruplandırılmıştır.

**Çizelge 1:** Denemelerde kullanılan hat ve çeşitler

EKİM NO	ÇEŞİT-MELEZ-PEDİGRİ
1	Efes3//Severa/Tok/3/W1379-86/Efes3/4/Barke
2	Pampa/Efes 98
3	Cirstin/Tokak
4	Ağrı Sel./Aura//Obruk/3/Angora
5	Regina/Efes 98
<b>6</b>	<b>Atılır</b>
7	S-8602/Kaya//Logoda
8	Schuldis/Başgül
9	S-8615/Çumra
10	Opal/4/Cumh./Kask//Cumh./3/455.1/Kaya
11	Sunrise/3/Volga//Ağrı Sel./Aura
<b>12</b>	<b>Fırat</b>
13	S-8611/Kaya/4/Cumh./Kask//Cumh./3/455.1/Kaya
14	S-8615/Çumra
15	S-8611/Kaya/4/Cumh./Kask//Cumh./3/455.1/Kaya
16	Arna/4/Cumh./Kask//Cumh./3/455.1/Kaya
17	Wisa/Tok//Wisa/3/Tok/4/Karatay/5/Anadolu
<b>18</b>	<b>S-8615/Efes 98</b>
19	M.Otter/Tok//Tok/4/Kask/Tok//Kask/3/Efes-2/4/Hanka
20	Wisa/Tok//Wisa/3/Tok/4/Minna/5/Çumra

## 2.2 Yöntem

Denemeler latis deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Parseller 6 m uzunluk 1,2 m genişlikte ekilmiştir. Her parselde 20 kg/da tohum miktarına göre hesaplama yapılarak 144 gr/parsel tohum ekilmiştir.

Denemenin ekileceği tarlaya ekimden önce 15 kg/da DAP, üst gübre olarak ise kardeşlenme devresi içinde 8 kg/da Amonyum Nitrat (% 33) gübresi uygulanmıştır.

Deneme kuru koşullarda yürütülmüştür.

Yapılan araştırmada belirlenen kalite kriterleri aşağıdaki yöntemlere göre saptanmıştır:

Tarla gözlemleri: Arazi koşullarında 1-9 skalasına göre alınmıştır. 1-9 skalasına göre; genel görünüş ve kışa dayanıklılık için sırasıyla 9 çok iyi ve çok dayanıklı, 1 çok kötü ve çok dayanıksız; erkencilik ve hastalıklara dayanıklılık için ise sırasıyla 9 çok geçi ve çok dayanıksız, 1 çok erkenci ve çok dayanıklı olarak gözlemler yapılmıştır.

Arpa elek analizi: 100 gr. arpa numunesinde 2,8 mm, 2,5 mm, 2,2 mm ve artık olarak sınıflandırma yapabilen elek makinesi ile ölçümler yapılmış, elde edilen fraksiyonlar % olarak saptanmıştır.

Arpa protein analizi: Near Infra Red yöntemi ile 2,2 mm. üzerindeki dane iriliğine sahip arpalarda ölçüm yapılmıştır.

Malt analizlerinin yapılabilmesi için öncelikle 2,2 mm. üzerindeki dane iriliğine sahip 400 gr. arpadan standart programda mikromaltları yapılmış ve arkasından da malt analizleri yapılmıştır. Standart mikromalt programı düşük sıcaklık ve düşük rutubetlerde

malt üretiminde nişasta ve protein çözünürlüğüne yönelik bir program olup maltlık kalitenin ortaya konması için uygulanan bir programdır (MEBAK 1997).

Malt ekstraktı: İnce ve kalın olarak öğütülen 50'şer gram maltın mayşe cihazında 55 dakika 45°C' de, 1 saat 70°C'de mayşelenmesi sonucunda elde edilen kongre mayşesinde ölçüm yapılmıştır (MEBAK 1997).

Ekstrakt Farkı: Maltın kalın ve ince öğütülmüş ekstraktları arasındaki farktır. Kötü çözülmüş maltlarda yüksek, iyi çözülmüş maltlarda düşük değer elde edilir (MEBAK 1997).

Kolbach sayısı: Kongre mayşesi şartlarında çözünen azotun, toplam azot içerisindeki oranıdır. Maltın proteolitik çözünmesinin bir ölçüsüdür ve proteolitik enzim miktarı hakkında bilgi verir (MEBAK 1997).

Viskozite: Sıcaklık, konsantrasyon, parçacık büyüklüğü ve parçacık yüküne bağlıdır. Şıranın viskozitesi % 8,6 veya % 12 ekstrakta göre hesaplanır. Kapılar viskozimetre ile kinematik viskozite ölçülür. Dinamik viskozite, kinematik viskozite ve yoğunluk yardımı ile hesaplanır (MEBAK 1997).

Friabilite: Malt danelerinin unluluğu friabilimetre cihazı ile tayin edilir. 50 gr. malt dönen bir tel eleğe konur. Belli bir süre boyunca daneler, bir vals tarafından, dönen eleğe karşı bastırılır. Kırılan malt taneleri (unlu kısım) elekten geçerek numune kabına toplanır ve tartılarak değer tespit edilir (MEBAK 1997).

### 3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Araştırmamızda kullanılan hatlar daha önceki yıllarda ekimi yapılmış verim ve maltlık kalite açısından en üstün oldukları belirlenmiş olan hatlardır. Çizelge 2 ve Çizelge 3'de 2009-2011 yılları arasında üç yıl boyunca elde edilen gözlem verim ve analiz sonuçlarının ortalamaları verilmiştir.

Çizelge 2'de yer alan 4 nolu hattın çeşidinin tarla gözlemlerine bakıldığında en iyi çeşit olarak görülmektedir. Bu değerlere en yakın veriler 1 nolu hatta belirlenmiştir. Ancak maltlık arpa seleksiyonunda birim alandan elde edilecek verim daha önemlidir. Verim açısından; yer, çeşit ve yer x çeşit interaksyonu incelemesiyle yapılan birleşik varyans analizlerinde; verim bakımından çeşitler arasında istatistiki anlamda saptanan önemli (P<0.01) farklılıklar Çizelge 4'te verilmiştir. Verim için önemli bulunan farklılıklar da A.Ö.F. testine göre değerlendirilmiştir. Çizelge 3' deki ve Çizelge 4'teki verilere göre 18 nolu (455,6 kg/da) ve 1 nolu (423,5 kg/da) hatların en iyi verime sahip olduğu belirlenmiştir.

Elek analizi sonucunda 1. Kalite (2,8 mm + 2,5 mm) değeri en yüksek olan hat 4 nolu (%83,7) hat olarak görülmektedir. Bu oran malt üretimi için kullanışlı olan 100 gr'daki maltlık arpa oranını belirlemektedir.

Protein değerinin % 12'nin ( %1,9 Toplam Azot(TN) ) üzerinde olması birada bulanıklık ve mayşe problemlerine sebep olur. Avrupa lager ve İngiliz ale maltları % 10' un altında proteine sahiptir. Tüm malt biralarında bira üreticilerinin bu maltı seçmesinin temel sebebi, köpük oluşumu, yapı ve sağlıklı fermantasyon için protein seviyelerinin uygun olmasıdır. Çizelge 2' de protein içeriği en düşük 18 nolu (%11,6) hat belirlenmiştir.



**Çizelge 2:** Verim, dane gözlemleri, arpa analizleri ve tarla gözlemleri sonuçları.

EKİM NO	ÇEŞİT-MELEZ-PEDİGRİ	Tarla Gözlemleri				VERİM (kg/da)	ELEK ANALİZİ (%)			Protein (%)	Dane Gözlemleri	
		Genel Görünüş	Erkencilik	Kışa Dayan.	Hast. Dayan.		2,8 mm.	1. Kalite	Artık		Genel Görünüş	Kavuz İnceliği
1	Efes3//Severa/Tok/3/W1379-86/Efes3/4/Barke	6,9	6,1	6,9	1,0	423,5	22,5	74,6	4,7	14,7	7,7	3,7
2	Pampa/Efes 98	6,3	5,8	6,1	1,2	391,5	29,0	75,3	5,2	14,2	7,0	3,7
3	Cirstin/Tokak	6,4	5,7	6,3	1,0	390,8	29,6	76,4	6,1	13,7	6,7	3,3
4	Ağn Sel./Aura//Obruk/3/Angora	7,1	5,3	6,9	1,0	385,3	37,0	83,7	2,4	14,9	7,3	4,0
5	Regina/Efes 98	6,7	6,0	6,4	1,2	408,1	26,5	75,0	4,7	14,2	7,0	4,0
<b>6</b>	<b>Atlır</b>	<b>6,2</b>	<b>6,4</b>	<b>6,2</b>	<b>1,3</b>	<b>379,2</b>	<b>25,9</b>	<b>72,7</b>	<b>4,8</b>	<b>12,3</b>	<b>6,7</b>	<b>4,0</b>
7	S-8602/Kaya//Logoda	6,3	5,8	6,7	1,1	396,5	31,1	82,4	3,0	13,1	8,0	4,3
8	Schuldiz/Başgöl	6,6	6,7	6,8	1,0	386,1	25,9	76,4	4,4	14,4	7,3	3,3
9	S-8615/Çumra	6,0	6,4	6,3	1,3	376,8	21,7	69,8	6,1	15,0	7,0	4,0
10	Opal/4/Cumh./Kask//Cumh./3/455.1/Kaya	6,7	6,1	6,8	1,0	389,5	22,2	71,3	5,5	15,1	6,3	3,0
11	Sunrise/3/Volga//Ağn Sel./Aura	6,4	6,1	6,4	1,0	368,0	19,8	69,5	5,8	15,3	7,0	3,0
<b>12</b>	<b>Fırat</b>	<b>5,9</b>	<b>6,8</b>	<b>5,9</b>	<b>1,0</b>	<b>346,3</b>	<b>17,3</b>	<b>74,6</b>	<b>6,0</b>	<b>12,5</b>	<b>6,7</b>	<b>3,7</b>
13	S-8611/Kaya/4/Cumh./Kask//Cumh./3/455.1/Kaya	6,6	6,4	6,6	1,0	400,6	28,3	78,5	3,3	14,7	6,7	3,0
14	S-8615/Çumra	6,4	6,4	6,8	1,0	410,6	35,5	80,9	3,0	14,0	6,7	3,0
15	S-8611/Kaya/4/Cumh./Kask//Cumh./3/455.1/Kaya	6,3	6,4	6,0	1,3	397,6	24,1	70,7	6,3	15,1	6,7	2,7
16	Arna/4/Cumh./Kask//Cumh./3/455.1/Kaya	6,4	6,6	6,0	1,3	369,9	23,8	75,1	4,5	14,8	6,3	2,3
17	Wisa/Tok//Wisa/3/Tok/4/Karatay/5/Anadolu	6,6	6,6	6,6	1,0	389,1	26,5	75,9	4,3	14,9	6,7	3,3
<b>18</b>	<b>S-8615/Efes 98</b>	<b>6,1</b>	<b>6,6</b>	<b>6,1</b>	<b>1,0</b>	<b>455,6</b>	<b>24,6</b>	<b>80,3</b>	<b>4,0</b>	<b>11,6</b>	<b>7,3</b>	<b>4,0</b>
19	M.Otter/Tok//Tok/4/Kask/Tok//Kask/3/Efes-2/4/Hanka	6,7	6,1	6,4	1,0	406,5	28,4	76,0	6,3	14,8	7,3	3,3
20	Wisa/Tok//Wisa/3/Tok/4/Minna/5/Çumra	6,2	6,6	6,1	1,0	390,2	29,4	77,7	4,3	14,5	7,0	3,0

**Çizelge 3:** Malt analiz sonuçları.

EKİM NO	ÇEŞİT-MELEZ-PEDİGRİ	Ekstrakt (%)	Ekstrakt Farkı (% KM)	Malt Proteini (% KM)	Çözünür Azot (mg/ml)	Kolbach Sayısı (%)	Hartong Sayısı (Vz45)	Viskozite (mPas)	Friabilite (%)
1	Efes3//Severa/Tok/3/W1379-86/Efes3/4/Barke	79,2	1,2	13,2	828	39,2	44,0	1,450	82,4
2	Pampa/Efes 98	79,5	1,2	12,0	810	42,2	43,0	1,440	83,6
3	Cirstin/Tokak	79,0	1,5	11,7	795	42,5	42,0	1,485	81,8
4	Ağn Sel./Aura//Obruk/3/Angora	79,1	1,2	12,7	830	40,8	43,5	1,470	82,0
5	Regina/Efes 98	79,4	1,2	11,8	789	41,8	41,7	1,470	82,0
<b>6</b>	<b>Atlır</b>	<b>79,1</b>	<b>2,2</b>	<b>12,1</b>	<b>794</b>	<b>40,4</b>	<b>45,2</b>	<b>1,559</b>	<b>85,1</b>
7	S-8602/Kaya//Logoda	79,5	2,0	12,1	825	42,6	42,5	1,490	79,0
8	Schuldiz/Başgöl	76,5	2,5	12,6	810	40,2	38,8	1,520	70,0
9	S-8615/Çumra	77,0	2,4	12,6	820	40,7	41,6	1,540	68,0
10	Opal/4/Cumh./Kask//Cumh./3/455.1/Kaya	77,1	2,2	13,2	970	46,1	50,0	1,510	72,0
11	Sunrise/3/Volga//Ağn Sel./Aura	77,0	2,4	13,6	980	45,2	48,0	1,560	70,0
<b>12</b>	<b>Fırat</b>	<b>79,2</b>	<b>2,5</b>	<b>12,3</b>	<b>791</b>	<b>43,7</b>	<b>42,4</b>	<b>1,557</b>	<b>89,4</b>
13	S-8611/Kaya/4/Cumh./Kask//Cumh./3/455.1/Kaya	77,5	2,2	12,5	930	46,5	42,4	1,520	69,0
14	S-8615/Çumra	77,3	2,4	12,2	780	40,0	41,6	1,490	66,0
15	S-8611/Kaya/4/Cumh./Kask//Cumh./3/455.1/Kaya	76,5	2,5	14,0	1200	53,7	47,0	1,523	58,0
16	Arna/4/Cumh./Kask//Cumh./3/455.1/Kaya	77,2	2,4	12,9	935	45,3	42,0	1,530	68,0
17	Wisa/Tok//Wisa/3/Tok/4/Karatay/5/Anadolu	76,8	2,4	12,7	810	40,0	44,0	1,560	70,0
<b>18</b>	<b>S-8615/Efes 98</b>	<b>80,2</b>	<b>1,4</b>	<b>11,4</b>	<b>777</b>	<b>38,0</b>	<b>40,8</b>	<b>1,465</b>	<b>90,2</b>
19	M.Otter/Tok//Tok/4/Kask/Tok//Kask/3/Efes-2/4/Hanka	77,0	2,2	13,0	990	47,8	45,0	1,510	66,0
20	Wisa/Tok//Wisa/3/Tok/4/Minna/5/Çumra	77,5	2,4	12,5	905	45,3	44,6	1,525	68,0



**Çizelge 4:** A.Ö.F. testine göre verim açısından çeşitlerin değerlendirilmesi.

No	Çeşit	Verim (Besni)	Verim (Gölpınar)	Ortalama	
1	Efes3//Severa/Tok/3/W1379-86/Efes3/4/Barke	453,98	392,96	423,47	AB
2	Pampa/Efes 98	419,44	363,61	391,53	BCD
3	Cirstin/Tokak	437,13	344,44	390,79	BCD
4	Ağrı Sel./Aura//Obruk/3/Angora	447,78	322,87	385,32	BCD
5	Regina/Efes 98	434,72	381,57	408,15	ABC
6	<b>Atılır (Standart)</b>	<b>391,48</b>	<b>366,94</b>	<b>379,21</b>	BCD
7	S-8602/Kaya//Logoda	432,04	360,93	396,48	BCD
8	Schuldis/Başgül	416,02	356,20	386,11	BCD
9	S-8615/Çumra	389,26	364,35	376,81	BCD
10	Opal/4/Cumh./Kask./Cumh./3/455.1/Kaya	423,06	356,02	389,54	BCD
11	Sunrise/3/Volga//Ağrı Sel./Aura	386,48	349,54	368,01	CD
12	<b>Fırat (Standart)</b>	<b>374,81</b>	<b>317,87</b>	<b>346,34</b>	D
13	S-8611/Kaya/4/Cumh./Kask./Cumh./3/455.1/Kaya	400,56	400,65	400,60	BC
14	S-8615/Çumra	435,37	385,74	410,56	ABC
15	S-8611/Kaya/4/Cumh./Kask./Cumh./3/455.1/Kaya	429,26	365,93	397,59	BC
16	Arna/4/Cumh./Kask./Cumh./3/455.1/Kaya	378,98	360,83	369,91	CD
17	Wisa/Tok//Wisa/3/Tok/4/Karatay/5/Anadolu	429,07	349,07	389,07	BCD
18	<b>S-8615/Efes 98</b>	<b>502,45</b>	<b>408,67</b>	<b>455,56</b>	A
19	M.Otter/Tok//Tok/4/Kask/Tok//Kask/3/Efes-2/4/Hanka	437,04	375,93	406,48	ABC
20	Wisa/Tok//Wisa/3/Tok/4/Minna/5/Çumra	421,76	358,61	390,19	BCD
<b>Genel Ort.</b>		<b>422,03</b>	<b>364,14</b>	<b>393,09</b>	
<b>Standart Hatların (Atılır ve Fırat) Ort.</b>		<b>383,15</b>	<b>342,41</b>	<b>362,78</b>	
<b>DK (%)</b>		<b>8,93</b>	<b>13,87</b>	<b>11,3</b>	
<b>AÖF (P= 0,050)</b>		<b>62,29</b>	<b>83,45</b>	<b>51,23</b>	

\*Aynı harfle gösterilen çeşitler arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemsizdir.

Çizelge 3'teki ekstrakt sonuçlarına göre 18 nolu hattın ekstrakt oranı % 80,2 olarak en iyi ekstrakt oranı olarak belirlenmiştir.

Ekstrakt farkı için istenilen değer aralığı %1.8-2 Kuru Madde (KM)'dir. Bu aralıktaki değere sahip tek hat 7 nolu hattır.

Standart olarak en çok %11,5 KM oranında malt protein içeriğine sahip olması beklenirken Çizelge 3'te bu orana en yakın hat 18 nolu (%11,4 KM) çeşidin bu aralıklarda olduğu belirlenmiştir.

Çözünür azot için istenilen değer aralığı 650-750 mg/100gr KM'dir. Buna göre Çizelge 3'teki değerler arasında yalnızca 18 nolu hattın (777 mg/100gr) bu değere yakın olduğu belirlenmiştir.

Kolbach sayısı için istenilen değer aralığı %38-44'tür. Buna göre 2,3,4,5,6,7,8,9,12,14,17 ve 19 nolu hatların istenilen değerler arasında olduğu görülmektedir.

Hartong değeri düşük sıcaklıklardaki protein çözünürlüğü hakkında bilgi verir. Uluslar arası bir kriter bazı olarak malt üreticileri tarafından değerlendirilmeye devam edilmektedir. İdeal değer %36,0-42,0 aralığındaki değerlerdir. Buna göre 3,5 8, 9, 14, 16, ve 18 çeşitlerinin istenilen ideal değer aralığında olduğu görülmektedir.

Viskozite maltın çözünürlüğü ve süzme zamanı hakkında bilgi verir. Viskozite ile biranın köpüğü arasında da bir ilişki söz konusudur. Viskozite, akışkan bir sistemin mekanik deformasyon kuvvetlerine karşı gösterdiği dirençtir. İstenilen miktar 1.580 mPas olmasına karşın yapılan denemeler az gübreleme ve kuru koşullarda

gerçekleştirildiğinden en düşük değer göz önünde bulundurulduğunda 1, 2, 4, 5 ve 18 nolu hatların en düşük ortalama viskozite değerine sahip olduğu görülmüştür.

Friabilite, maltın unluluğunun yetersiz olması ya da camsı oranının yüksek olması, süzmede şıranın berraklaştırılmasında, fermantasyonda, filtrede zorluklara yol açar. Çeşit özelliğine ve üretim yılına bağlıdır. Kışlık arpadan elde edilen maltharda, kavuz miktarlarının fazla olması nedeni ile sonuçlarda istenen değerden sapma görülebilir. Friabilimetre değeri en az % 80 olması istenmektedir. Bu değerlerde Friabilimetre değeri gösteren malt iyi modifiye olmuş demektir. Çizelge 3'te en yüksek friabilite değerine 18 nolu hattın (90,2) sahip olduğu görülmüştür.

Çizelge 3'teki malt analiz verilerinin genel olarak incelenmesi sonucunda 18 nolu hattın en iyi malt kalitesine sahip olduğu söylenebilir.

Yapılan araştırmadaki verilere göre 18 nolu hat diğer hatlara göre verimi yüksek olması, elek analizi sonucu 1. kalitenin yüksek olması ve artık oranının az olması; yanında maltlık arpa özellikleri açısından önemli olan analiz değerleri açısından en yüksek ekstrakt, en düşük malt proteini, ideal çözünür azot değerlerine en yakın değer, en ideal kolbach sayısı ve en yüksek friabilimetre değerine sahip olması, bu hattın en iyi maltlık özelliklere sahip olduğunu göstermiştir.

#### 4. KAYNAKLAR

Aküzüm T. Ve Kodal S., 1988. Orta Anadolu Koşullarında Arpa Veriminin Meteorolojik Faktörler Yardımıyla Tahmini. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 1103 Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler: 601. Ankara.

Anonymous, 2011 <http://www.tuik.gov.tr>

Anonymous, 2011 <http://www.mgm.gov.tr>

Çay Ş., 1995. Maltlık Arpa Üretiminde Agro-Ekolojik Bölge ve Orta Anadolu Bölgesinin Maltlık Arpa Üretimine Uygunluğu Üzerine Bir Araştırma. Arpa-Malt Sempozyumu III. 43-59. Konya.

Engin A. ve Abdülkadir B, 2002. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Sulu Koşullarına Uygun Yüksek Verimli Arpa Çeşitlerinin Belirlenmesi. Türkiye 5.Tarla Bitkileri Kong. Cilt 1. 203-209. Diyarbakır.

MEBAK. 1997. 2. Auflage. Band: 1, Germany.

Kandemir, N., 2004. Tokat-Kazova Şartlarına Uygun Maltlık Arpa Çeşitlerinin Belirlenmesi. GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi. 21 (2). 94-100. Tokat.

Pitz WJ., 1990. An Analysis of Malting Research. Journal of ASBC 48: 33-44.

Przulj N., Dragovic S., Malesevic M., Momcilovic V. ve Mladenov N., 1998. Comparative Performance of Winter and Spring Malting Barleys in Semiarid Growing Conditions. Institute of Field and Vegetable Crops. Yugoslavia.



## İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ: TARLA BİTKİLERİ PERSPEKTİFİNDEN BAKIŞ

Hakan Özer

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 25240-Erzurum

### Özet

Hava olaylarındaki değişiklikler bitkisel üretimde yıldan yıla farklılıkların görülmesine ve gıda üretiminde belirsizliklere yol açmaktadır. Bu sebeple, iklim değişikliği son yıllarda önemli bir endişe kaynağı ve merak konusu olmuştur. Özellikle son yüzyıl içerisinde artan insan aktiviteleri, başta CO<sub>2</sub> olmak üzere atmosferdeki sera gazlarının seviyelerini artırmış ve bu durum küresel ısınma ve iklimde değişikliğine neden olmuştur. İklim değişikliğinin bitki büyümesi ve verimi üzerine hem pozitif hem de negatif etkilerinin olması beklenmektedir. CO<sub>2</sub> seviyesindeki artışlar bitkiler üzerine gübreleme etkisi yapacak ve onların büyüme ve üretkenliklerini teşvik edecektir. Öte yandan, sıcaklık artışı bitki yetiştirme süresini kısaltacak, bitki solunumunu artıracak, asimilat paylaşımı ve zararlıların canlılığı ve yayılış alanlarını etkileyebilecektir.

**Anahtar kelimeler:** iklim değişikliği, küresel ısınma, karbon dioksit, tarım, tarla bitkileri

### Abstract

Weather is the most important cause of year-to-year variability in crop production and any change in weather will increase uncertainty regarding food production. Therefore, there has been considerable concern in recent years about the possibility of climatic changes. During the last century, human activities have resulted in increased atmospheric levels of carbon dioxide and many other greenhouse gases and thus, global warming and climatic change. Plant growth and yield will be both positively and negatively affected by climate change. Increase in atmospheric carbon dioxide has a fertilization effect on crops and thus, promotes their growth and productivity. On the other hand, an increase in temperature can reduce crop duration, increase crop respiration, alter photosynthate partitioning to economic products, effect the survival and distributions of pest populations.

**Keywords:** climate change, global warming, carbon dioxide, agriculture, field crops

### Giriş

Tarım, iklim koşullarına ve küresel iklim değişikliğinin risk ve etkilerine en açık sektörlerden biridir. Küresel iklimde gözlenen değişiklikler esas itibariyle doğrudan insan aktivitelerine bağlanmaktadır. Zira endüstriyel devrimin başlamasıyla birlikte, artan nüfusun yaşamsal ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için fosil yakıtlarının kullanımında ve çimento üretiminde artışlar olmuş ve bitkisel ve hayvansal üretimi artırabilmek için yeni araziler açılmıştır. Fosil yakıtlarının giderek artan oranda kullanılması, ormanların yok edilmesi ve biyomasın yakılmasına bağlı olarak atmosferdeki CO<sub>2</sub> konsantrasyonu sürekli bir artış eğilimi göstermektedir. Nitekim 18. yüzyılın sonlarından 1994'e kadar olan dönemde CO<sub>2</sub> konsantrasyonu 280 ppm'den 358 ppm'e çıkmış, sıcaklık ise 0.3-0.6 °C artmıştır. Bu artış hızının 21. yüzyılın sonuna kadar devam etmesi durumunda CO<sub>2</sub> konsantrasyonunun 550 ppm'e çıkacağı (IPCC, 1996) ve ortalama sıcaklığının 1.1-6.4 °C artacağı öngörülmektedir.(IPCC, 2007).

İklimdeki değişiklikler atmosfer ve okyanusta yaşanan süreçler ve bunların etkileşimlerini içine alan karmaşık bir sistem tarafından idare edilmektedir. Tarımsal üretim açısından ilgili süreçler; faydalı stratosferik ozon (O<sub>3</sub>) konsantrasyonundaki kayıplar, CO<sub>2</sub>,

metan (CH<sub>4</sub>), azot ve kükürt oksitlerin (NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>) artışıdır. Bu gazların direkt ve indirekt etkileri mevcut olup, en önemli olanı ve küresel ısınmadan en fazla sorumlu olanı CO<sub>2</sub>'dir.

İklim değişikliğinin tahmin edilmesinde iklim modellerinden yararlanılmaktadır. Bu modeller sıcaklık, rüzgâr, bulutlanma ve yağış gibi değişkenlerin küresel dağılımlarını simule etmektedir. Ancak bu modeller arasında ve aynı model içindeki belirsizlikler iklim değişikliği tahminleri arasında farklılıkların çıkmasına neden olmuştur. Küresel ve bölgesel ölçekte sıcaklıkların artması beklenmekle birlikte, bu artışın büyüklüğü ve yerine ilişkin belirsizlikler devam etmektedir. Bir diğer sorun ise mevcut bilgilerin birçoğunun kontrollü deneme koşullarından alınmış olmasıdır. Kontrollü koşullarda düşünülmeyen faktörlerden dolayı tarla koşullarında yetiştirilen bitkilerin üretkenliğinde önemli farklılıklar ortaya çıkabilmektedir.

İklim değişikliğinin tarım üzerindeki olası etkileri aşağıda detaylı bir şekilde ele alınmıştır.

## CO<sub>2</sub> Artışı

### *Fotosentez Üzerine Etkileri*

CO<sub>2</sub> artışı bitkilerde gübreleme etkisi yapmaktadır (Kimball, 1983; Acock ve Allen, 1985). Karbondioksit seviyesindeki artışlar fotosentezi artırır, fotorespirasyonu azaltır. Ayrıca yapraklardaki stomaların kapanmasını teşvik ederek transpirasyonla su kaybını azaltır. CO<sub>2</sub> seviyesinin iki katına çıkmasının sıcaklık ve nem gibi diğer çevre faktörlerine bağlı olarak fotosentez oranını % 30 ile % 100 arasında artıracığı rapor edilmektedir (Pearcy ve Björkman, 1983). Ancak bitki türlerinin fotosentez mekanizmalarındaki farklılıklardan dolayı CO<sub>2</sub> artışına tepkileri farklılık gösterecektir. Artan CO<sub>2</sub> koşullarında C<sub>3</sub> bitkilerinin net fotosentezinde daha fazla artışlar görülecektir. CO<sub>2</sub> artışının buğday, çeltik, soya gibi C<sub>3</sub> bitkilerinde %15-25; mısır, sorgum ve şeker kamışı gibi C<sub>4</sub> bitkilerinde ise %5-10 düzeyinde verim artışı sağlaması beklenmektedir. C<sub>3</sub> fotosentez yoluna sahip bitkilerde fotosentez, CO<sub>2</sub> yönünden doymuş durumda değildir. Bu nedenle C<sub>3</sub> türlerinde CO<sub>2</sub> artışı, rubisco enziminin daha fazla CO<sub>2</sub> fikse etmesine, fotorespirasyonun azalmasına ve üretkenliğin artmasına katkı yapmaktadırlar (Drake ve ark., 1997; Ziska ve Bunce, 2006). Mısır, sorgum, şeker kamışı ve darı gibi C<sub>4</sub> bitkileri ise fotosentetik olarak C<sub>3</sub> bitkilerinden daha etkin olmalarına karşın CO<sub>2</sub> artışına daha az tepki verme eğilimindedirler. Bu bitkiler, mevcut CO<sub>2</sub> seviyelerinde fotosentetik olarak daha etkin olmasına rağmen, artan CO<sub>2</sub> seviyelerine C<sub>3</sub> bitkilerine göre daha az tepki gösterirler. C<sub>3</sub> ve C<sub>4</sub> bitkilerinin bu farklı tepkileri ekili alanlarda da muhtemelen değişikliklere yol açacak ve yüksek verim beklentileri nedeniyle bazı bitki türleri daha fazla tercih edilebilecektir.

Bitkiler kuru koşullarda CO<sub>2</sub> artışından (transpirasyon daha fazla azaldığı için) daha fazla yararlanırlar. Nitekim, artan CO<sub>2</sub> konsantrasyonlarına bağlı verim artışları kuru koşullarda yetiştirilen soya ve pamuk bitkilerinde nispi olarak daha fazla bulunmuştur (Rogers ve ark., 1986; Kimball ve ark., 1993).

Bitkilerin CO<sub>2</sub>'e tepkilerinin incelendiği çalışmalarda besin maddeleri yönünden yaşanabilecek kısıtlamalar dikkate alınmadığından pratikte bitki tepkilerinin tahmin edilen değerlerin altında kalabileceği düşünülmektedir (Long ve ark., 2006). Sıcaklık ve yağış miktarındaki farklılıklar CO<sub>2</sub>'in verim üzerindeki etkilerini değiştirebilmektedir. Örneğin, sorgum bitkisinde yapılan bir çalışmada (Rao ve ark., 1995), CO<sub>2</sub> artışına bağlı verim artışlarının Hindistan'ın kurak bölgelerinde yüksek sıcaklıkların etkisi nedeniyle maskelenebileceği belirtilmiştir. CO<sub>2</sub> artışının verim üzerindeki pozitif etkisi diğer bazı büyüme faktörlerinin şiddetli sınırlayıcı olduğu durumlarda, örneğin düşük sıcaklık koşullarında belirgin olmayabilir. Yine, kök hacmindeki kısıtlamalar ve ışık gibi faktörlerin büyümeyi kısıtladığı durumlarda bu tepki görülmeyebilir (Kramer, 1981). Verim tepkilerinin



oluşmasında çeşit, büyüme devresi ve çevresel koşulların etkisi bazen düşünülenden daha fazla olabilmektedir.

CO<sub>2</sub>'ce zengin bir ortamda yetiştirilen bitkiler, artan CO<sub>2</sub>'den tam olarak yararlanamayabilirler. Bu durum, CO<sub>2</sub>'ce zenginleştirilmiş bitkilerin asimilatlar için yeterli depo organlarına sahip olmamasından (düşük büyüme kapasitesi) veya floemin yükleme ve taşıma kapasitesinin yetersiz oluşundan kaynaklanmaktadır.

Kültür bitkilerinin CO<sub>2</sub> artışına göstereceği tepkide bitki yapraklarının azot içeriği ve topraktaki azot miktarının da etkisi bulunmaktadır (Drake ve ark., 1997; Reddy ve ark., 1997). Nitekim bazı araştırma sonuçlarını derleyen Drake ve ark. (1997), artan CO<sub>2</sub> koşullarında azot miktarının yüksek olması halinde bitki fotosentezinin yaklaşık % 50; düşük olması durumunda ise % 25 oranında arttığını rapor etmişlerdir.

Kültür bitkilerinin yanısıra yabancı otlar da CO<sub>2</sub> artışından pozitif yönde etkileyecektir. Yabancı otlar büyük bir genetik çeşitlilik göstermelerinden dolayı daha geniş bir tepki aralığına sahip olacak ve daha fazla büyüme göstereceklerdir (Ziska ve Runion, 2007). Dünyadaki en önemli kültür bitkileri ve yabancı otlar fotosentez yolu bakımından çarpıcı bir farklılık göstermektedir. Kültür bitkilerinde hâkim olan fotosentez yolu C<sub>3</sub>, yabancı otlarda ise C<sub>4</sub>'dür. Örneğin dünyada en çok sorun oluşturan 18 yabancı otun 14'ü C<sub>4</sub> yoluna sahipken (Holm ve ark., 1977), dünyanın besin kaynaklarının çoğunu sağlayan 86 bitkiden sadece 5'i C<sub>4</sub> fotosentez yoluna sahiptir (Patterson, 1995). Bu nedenle CO<sub>2</sub> artışıyla kültür bitkisi/yabancı ot etkileşiminde önemli farklılıklar ortaya çıkabilecektir. Ancak bu konuda yapılan çalışmalar oldukça kısıtlıdır. Bununla birlikte, C<sub>4</sub> yoluna sahip pek çok yabancı ot türünün sıcak ve kuru iklimlere adapte olması nedeniyle küresel ısınmanın bu türlerin lehine olabileceğini söylemek yanlış olmayacaktır.

CO<sub>2</sub> seviyelerindeki artış fotoasimilatların bitki organları arasındaki paylaşımını değiştirmektedir (Rogers ve ark., 1994). CO<sub>2</sub> artışına kök büyümesi tepkisinin incelendiği 167 çalışmanın sonuçlarını derleyen Rogers ve ark. (1994), bu çalışmaların % 87'sinde CO<sub>2</sub> artışıyla kök kuru ağırlığının arttığını, %77'sinde ise bitki köklerinin daha uzun olduğunu ya da daha çok kök oluştuğunu bildirmişlerdir.

Küresel değişiklikler mer'aların üretkenliğini de etkileyecektir. Mer'alar çok değişik bitki türleri ve büyüme formuna sahip bitkileri (buğdaygiller, ağaçlar, çalılar ve yabancı otlar vb.) bulundurduğundan, bunların tepkileri de farklı olacaktır. CO<sub>2</sub> artışı ve küresel ısınmanın birçok mer'a alanında net primer üretimi artıracığı öngörülmektedir (Baker ve ark., 1993; Coughenour ve Chen, 1997; Neilson ve ark., 1998). Öte yandan, botanik kompozisyon üzerinde de değişiklikler olabilecektir. Ancak bunun tahmin edilmesi kolay olmayacaktır. Artan sıcaklıklar C<sub>3</sub> türlerince zengin meralarda CO<sub>2</sub> artışına pozitif büyüme tepkileri verecektir (Long, 1991; Jones ve Jongen, 1996; Coughenour ve Chen, 1997; Drake ve ark., 1997). Ancak bu pozitif etkinin boyutu kurak ve yarı kurak bölgelerinde artan evapotranspirasyon nedeniyle azalabilecektir. Meraların üretkenliği suya bağlıdır (Campbell ve ark., 1997), bu yüzden yağış miktarındaki değişiklikler bu sistemleri önemli ölçüde etkileyebilecektir.

CO<sub>2</sub> artışının bitkinin kalitesi üzerinde nasıl etki meydana getireceği hususunda yeterli bilgi bulunmamaktadır. Buna rağmen bitkilerde azot içeriğinin azalacağı, karbon içeriğinin ise artacağı ifade edilmektedir. Nitekim Conroy ve ark. (1994), CO<sub>2</sub> artışının buğday unundaki azot ve protein içeriğini azalttığını belirlemişlerdir. Öte yandan, bazı bilim adamları CO<sub>2</sub> artışının bitkilerin besince fakir ortamlarda yetiştirilmesi halinde nitrat asimilasyonun azalması ve düşük protein konsantrasyonları nedeniyle besin kalitelerinde azalmaya neden olabileceğini ifade etmişlerdir (Taub ve ark., 2008). Bu durum, bizlere CO<sub>2</sub> artışının gübreleme etkisinden azami ölçüde yararlanılması için daha fazla gübre kullanımının gerekeceğini göstermektedir.

### ***Bitkilerin Su ve Besin Elementi Kullanımları Üzerine Etkisi***



Yüksek CO<sub>2</sub> konsantrasyonları bitkilerin stomalarını kapatmalarına neden olarak (Drake ve ark., 1997) daha az su kullanmalarını ve daha fazla karbonhidrat üretmelerini (Owensby ve ark., 1993) sağlamaktadır. Bu kısmi kapanma, fotosentezden çok transpirasyonu etkilemektedir. Su kullanım etkinliğindeki bu artış bitkilerin suyun yetersiz olduğu (yarı-kurak) çevrelerden daha az etkilenmelerini sağlamaktadır. Bununla birlikte kurak bölgelerde CO<sub>2</sub> artışı kısmi stoma kapanmasına ve transpirasyonda azalmaya sebep olduğundan yaprak sıcaklıklarında artışları olacaktır (Allen, 1990). Yine, artan CO<sub>2</sub> konsantrasyonları besin elementi kullanım etkinliğini de pozitif yönde etkileyecektir (Rogers ve ark., 1997; Boote ve ark., 1997).

### **Sıcaklık Artışı**

Küresel ısınma tüm dünyada hissedilecek olmasına rağmen bölgesel ve mevsimsel olarak farklılıklar yaşanacaktır. Sıcaklık artışı kuzey enlemlerde ve kış ve bahar aylarında daha fazla, ekvatorial bölgede ise az olacaktır (Solomon ve ark., 2007). Genel olarak, sıcaklık artışının C3 bitkilerinden çok C4 bitkilerine yarayacağı kabul edilmektedir. Zira, C4 bitkileri sıcak çevrelere adapte olmuşlardır ve fotosentez ve büyüme için daha yüksek sıcaklıklar istemektedirler. Yüksek su kullanım etkinlikleri onların sıcak ve kurak çevrelere daha adapte olmalarını sağlamaktadır (Bunce, 1983).

### **Büyüme Hızı Üzerine Etkileri**

Sıcaklık, yüksek-orta enlem kuşağında (>45°) ve yüksek enlemlerde (>60°) bitki ve hayvanların büyüme hızlarını belirleyen dominant iklim faktörüdür. Küresel ısınmanın ılıman bölgelerde mısır ve sorgum gibi yazlık ekilen bitkilerin çimlenme ve çıkışını iyileştireceği, gelişmeyi hızlandıracağı ve her iki bitkide de tohum canlılığını artıracığı rapor edilmektedir (Ellis ve ark., 1990). Oysa, alt enlemlerde ve tropik alanlarda çimlenme ve çıkışın azalmasına, gelişmenin hızlanmasına ve tohum canlılığının azalmasına neden olacaktır (Ellis ve ark., 1990). Sıcaklığın bitki biyoması üzerine etkisi, bitkinin büyüme formuna (determinat /indeterminat) bağlıdır. Sıcaklık artışı, kanopi canlılık süresini ve buna bağlı olarak biyomas üretim periyodunu kısaltır. Nitekim Ellis ve ark. (1990), determinat büyüme özelliği gösteren tahıllarda tane doldurma hızı ve dane doldurma süresinin sıcaklık artışıyla kısalacağını; Shaykewich (1995) ise 1°C'lik sıcaklık artışının bitki ömrünü yaklaşık 21 gün (% 8), generatif periyodunu ise 8 gün (% 6) kadar kısalttığını, ancak bu tepkinin varyetelere göre değiştiğini belirtmişlerdir. Buna karşılık indeterminat bitkiler don, zararlılar ve diğer stres faktörlerinden etkilenene kadar ışıktan yararlanmaya devam ederler. Artan sıcaklık bu bitkilerin yetişme sezonunu uzatarak (sonbahardaki ilk donları geciktirerek) kanopi ömrünün uzamasına yardımcı olmaktadır.

### **Büyüme Mevsimi Uzunluğu Üzerine Etkileri**

Sıcaklık artışı özellikle orta ve yüksek enlemlerde bitkilerin potansiyel büyüme sezonu uzunluğunu artıracaktır. Gitay ve ark. (2001), artan sıcaklıkların kuzey yarımkürede yüksek enlemlerde büyüme mevsimini takriben 1.2-3.6 gün uzatacağını bildirmişlerdir. Böylelikle, bitkilerin ilkbaharda daha erken ekilmeleri, erken olgunlaşmaları ve hasat edilmeleri ve muhtemelen bazı alanlarda yılda iki ya da daha fazla ürün yetiştirilmesi mümkün olabilecektir. Bu durum, özellikle Rusya, Kuzey Amerika, Kuzey Avrupa ve Kuzeydoğu Asya ülkelerinde yararlı sonuçlar sağlayabilecektir. Buna karşılık, yüksek sıcaklık ve su stresi ve kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinin genişlemesine bağlı olarak Afrika'da önemli verim kayıplarına sebep olabilecektir (Fischer ve ark., 2005).

Mevsim sıcaklığındaki ortalama 1°C'lik artış bitki büyüme süresindeki kısalmaya bağlı olarak buğday veriminde %5-10 azalmaya neden olacaktır (Mitchell ve ark., 1993; Wheeler ve ark., 1996). Örneğin, Kanada'da yıllık ortalama sıcaklıktaki her 1°C'lik artışın büyüme sezonu uzunluğunu yaklaşık 10 gün kadar arttıracığı ve bu durumda yazlık buğdayın olgunlaşma süresinin yaklaşık 3 gün kısalacağı ifade edilmektedir (Williams ve ark., 1988).

Ancak bitkinin kuru madde üretim periyodundaki (başaklanma–olgunlaşma arası periyod) kısalmaya bağlı olarak ortalama dane veriminde azalmaların olması beklenmektedir. 2-3 °C'nin üzerindeki sıcaklık artışları evaporasyon hızını artırarak, bitkiler için elverişli su miktarını azaltmakta ve büyüme sezonunun kısalmasına sebep olacaktır.

### ***Vernalizasyon Üzerine Etkileri***

İlman bölgelerde ısınmanın bir diğer etkisi de muhtemelen vernalizasyonu azaltacak olmasıdır. Birçok ılıman iklim bitkisinde çiçeklenme sürecinin başlaması ve hızlanması kışın düşük sıcaklık periyodlarının bulunmasını gerektirir. Yetersiz vernalizasyon koşulları çiçek tomurcuğu teşekkülünü yavaşlatmakta ve verimi düşürmektedir (Salinger, 1989).

### ***Verim Üzerine Etkileri***

Küresel ısınma kültür bitkilerinin verimini hem pozitif hem de negatif yönde etkileyecektir. Sıcaklık ve büyüme sezonu uzunluğundaki artış, serin kuzey bölgelerde yüksek verimli kültür bitkilerinin yetişmesine; don olaylarındaki azalma sayesinde bitkilerin daha güvenli bir şekilde tarımın yapılmasına imkân sağlayacaktır. Rusya ve Finlandiya gibi yüksek enlemlerde yer alan ülkelerde CO<sub>2</sub>'in seviyesinin iki katına çıkması halinde sıcaklıktaki artışın tahılların verimini artıracığı ifade edilmektedir. Bu alanlarda sıcaklık artışların 7-9 °C'yi bulması beklenmektedir (Kettunen ve ark., 1988; Bergthorsson ve ark., 1988).

Yüksek sıcaklıkların tarımı kısıtlamadığı yerlerde ve Kuzey Amerika Mısır Kuşağı, Ukrayna ve Avrupa'nın düşük rakımlı alanları gibi günümüz tahıl üretim alanlarında ise sıcaklık artışları kısalan bitki gelişme periyoduna bağlı olarak tahıl verimini azaltacaktır. Burada zayıf vernalizasyon koşullarının da olumsuz etkileri söz konusu olacaktır.

Diğer orta enlem bölgelerinde ise bu etki daha çok yağıştaki muhtemel değişikliklere bağlı olacaktır. Şeker pancarı ve patates gibi indeterminate büyüme gösteren bitkilerde, sıcaklık artışı bitki gelişmesi için optimal olarak kabul edilen sınırları aşmaması halinde verimde artışlara neden olacağı tahmin edilmektedir (Squire ve Unsworth, 1988).

Artan sıcaklıklar bitki için uygun değerlere ulaşıncaya kadar CO<sub>2</sub> artışının pozitif etkilerini daha da artıracaktır. Ancak kritik gelişme devrelerinde sıcaklıkların optimal değerlerin üzerine çıkması verimde azalmalara ve bitkilerin zarar görmesine neden olacaktır (Teixeira ve ark., 2013). Örneğin, 36 °C'nin üzerindeki sıcaklıklar mısır bitkisinde polen canlılığının kaybolmasında sebep olurken, 20 °C'nin üzerindeki sıcaklıklar patatesten yumru oluşumunu ve büyümesini baskı altına almaktadır (Paulsen, 1994). Öte yandan topraktaki su miktarının artması yüksek sıcaklıkların olumsuz etkilerinin azaltılmasında faydalı olacaktır.

Sıcaklık tüm gelişme devrelerinin uzunluğunu kısaltır. Buna bağlı olarak ışık, su ve besin kaynaklarından yararlanma süresi kısalır, biyomas üretimi ve verim azalır. Mevsim sıcaklığındaki 1°C'lik artış bitki büyüme süresindeki kısalmaya bağlı olarak buğday veriminde %5-10 azalmaya neden olacaktır (Mitchell ve ark., 1993; Wheeler ve ark., 1996).

### ***Kalite Üzerine Etkileri***

Yüksek sıcaklıkların meyve kalitesini de etkilemesi beklenmektedir. Nitekim bezelye, çilek ve kavun gibi bitkilerde şeker içeriği sıcaklıkla artış göstermiştir (Wien, 1997). Yüksek sıcaklıklar patatesten yumru kalitesini olumsuz yönde etkilemekte ve olgunlaşmamış yumruların stolonların çıkmasına (heat sprouting) neden olmaktadır (Struik ve ark., 1989).

### ***Yağış ve Toprak Nemi Üzerine Etkisi***

Toprak nemi bitki veriminin belirlenmesinde kritik bir faktördür. Nem seviyesindeki varyasyonların esas sebebi yağış miktarındaki farklılıklardır. Fakat aynı zamanda sıcaklık ve evpotranspirasyon oranlarından da etkilenmektedir. Geleceğe ilişkin tahminler yağışın miktar ve dağılışı olarak büyük bir varyabilite göstereceğini ve bu konuda tahminlerin yapılmasının güç olacağını ortaya koymaktadır (Giorgi ve ark., 1998). Bu senaryolara göre yüksek ve orta enlem kuşağında küresel ısınma yağışların (özellikle kış yağışlarının) artmasına neden

olacaktır. Tropik alanlar için yapılan tahminlerin ise daha belirsiz olacağı ifade edilmektedir (Giorgi ve ark., 1998).

Küresel ısınmayla birlikte toprak neminde azalmalar olacak ve sulama suyuna olan talep artacaktır. Bu, özellikle yüksek sıcaklıkların yaşandığı yaz aylarında bitki büyümesinin zarar görmesine neden olmaktadır. Kurak ve yarı kurak alanlar yağıştaki değişime en hassas alanlardır. Özellikle, yağışın mevsimlere göre dağılımındaki değişiklikler bu alanlardaki bitkiler ve mer'a alanlarında önemli etkiler yapacaktır.

#### **Ekstrem İklim Olaylarının Etkileri**

Küresel iklim değişikliği seller, fırtınalar, don olayları, yüksek sıcaklık ve kuraklıkların görünüm ve şiddetinde artışlara neden olarak tarımı etkilemekte ve maliyetleri artırmaktadır (Fowler ve Hennessy, 1994). Öte yandan aşırı yağışlar, su baskınlarına, yatmaya, toprakların su altında kalmasına, zararlı istilasının artmasına, bitkilerin zarar görmesine bağlı olarak verimde yol azalmalara açmaktadır (Rosenzweig, 2000). Yoğun yağış olaylarının görünümünde bir artışın olması beklenmektedir. Bu durum toplam yağış miktarının azaldığı bölgelerde bile görülebilecektir (Solomon ve ark., 2007).

#### **İklim Değişikliğinin Toprak Verimliliği ve Erozyon Üzerine Etkileri**

Yüksek sıcaklıklar azot mineralizasyonu ve organik maddenin mikrobiyal ayrışma hızını arttırmakta ve uzun vadede toprak verimliliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu süreç yağışın artması ile daha da belirginleşmektedir (Hillel ve Rosenzweig, 1989; Niklaus, 2007). Ancak fotosentez hızının artması sonucunda kök biyomasında meydana gelecek artışların bu etkileri telafi edebileceği öngörülmektedir. Ayrıca, toprağın verimlilik düzeyini iyileştirmek ve organik madde içeriğindeki azalmaların olumsuz etkilerini gidermek için daha fazla gübre uygulanması gerekecektir (Pitovrarow, 1988).

Yüksek sıcaklıklar topraktaki besin döngüsünü hızlandırıcı bir etki yapmakta ve kök oluşumu hızlanmakta ve azot fiksasyonu artmaktadır. Yağıştaki artışlar erozyonun artmasına, minerallerin özellikle nitratların daha fazla yıkanmasına neden olmaktadır. Yağıştaki %1'lik artışın erozyonu %1.5-2 oranında artıracığı tahmin edilmektedir (Nearing ve ark., 2004). Özellikle yaz aylarında yağıştaki azalmalar toprağın kurummasına ve rüzgâr erozyonuna karşı hassasiyetin artmasına neden olacaktır. Yine, yüksek evaporasyon yağışın kısıtlı olduğu bölgelerde tuzluluk problemine yol açacaktır (Yeo, 1999).

#### **Zararlı ve Hastalıklar Üzerine Etkileri**

Birçok hastalık ve zararlı problemi onların konukçul bitkileriyle doğrudan ilişkilidir. Bitkilerin yayılma alanlarının değişmesi, onların hastalık ve zararlılarının yayılma alanlarını da değiştirmektedir. Artan sıcaklıklar CO<sub>2</sub> konsantrasyonundaki artışla birlikte bitki zararlıları ve hastalıklarının gelişmesi için uygun bir ortam oluşturacaktır (Ziska ve ark., 2011). Kuzey Avrupa'da hastalık ve zararlı baskısında artışlar olacağı rapor edilmektedir (Maracchi ve ark., 2005). Chakraborty ve ark. (2000), sıcaklık artışının patateste mildiyö hastalığının daha fazla görülmesine ve nematod zararının (yılda daha fazla generasyon oluşturmak suretiyle) artmasına neden olacağını bildirmişlerdir. Thompson ve ark. (1993), ise artan CO<sub>2</sub> koşullarında buğdayda hububat küllemesinin önemli oranda azalma göstereceğini ifade etmiştir. Yüksek CO<sub>2</sub> konsantrasyonlarında stoma geçirgenliğinde gözlenen azalma (Hibberd ve ark., 1996), bitkilerde patojen penetrasyonunun azalmasına neden olur (Chakraborty ve ark., 1998). Yüksek sıcaklıklarda bazı yem bitkilerinde ligninleşmede artışlar görülebilmekte (Wilson ve ark., 1991) ve bu sayede bitkilerin dayanıklılığında artışlar olmaktadır (Strange, 1993).

#### **Deniz Seviyesindeki Artışın Tarım Üzerindeki Etkileri**

Küresel ısınma okyanusların termal genişlemesine ve buzulların erimesine neden olarak deniz seviyesinin yükselmesi sonucunu doğurmuştur. Bu durum deniz seviyesine yakın tarım alanlarının su altında kalmasına ve kıyı şeridindeki yer altı suyu tuzluluğunun artmasına ve bu şekilde tarımın olumsuz yönde etkilenmesine sebep olmaktadır. Yapılan tahminlerine

göre bu gidişle deniz seviyesinin 2030 yılına kadar 9-29 cm, 2090 yılına kadar ise 28-96 cm yükseleceği öngörülmektedir (IPCC, 1996).

### **İklim Değişikliğinin Tarımsal Pazarlar Üzerine Etkileri**

İklim değişikliğinin Dünya gıda üretimine etkisinin küçük olması beklenmektedir. Parry ve arkadaşları (2004) yüzyılın sonuna kadar iklim değişikliği nedeniyle dünya gıda üretiminin %5 küçüleceğini bildirmişlerdir. Fischer ve arkadaşları (2005) ise gelişmekte olan ülkelerdeki %5-15'lik üretim kayıplarının, gelişmiş ülkelerdeki (özellikle Kuzey Amerika ve Rusya) benzer üretim artışlarıyla dengeleneceğini rapor etmektedirler.

### **Kaynaklar**

- Acock, B. and Allen, L.H. Jr, 1985. Crop responses to elevated carbon dioxide concentrations. In: Strain, B.R. and Cure, J.D. (eds) Direct Effects of Increasing Carbon Dioxide on Vegetation. DOE/ER-0238, Office of Energy Research, US Department of Energy, Washington, DC, pp. 53-97.
- Allen, L.H., Jr. 1990. Plant responses to rising carbon dioxide and potential interactions with air pollutants. *J. Environ. Qual.* 19: 15-34.
- Baker, B.B., Hanson, J.D., Bourdon, R.M. and J.B. Eckert. 1993. The potential effects of climate change on ecosystem processes and cattle production on US rangelands. *Climatic Change* 25, 97-117.
- Bergthorsson, P., Bjornsson, H., Dyrmondsson, O., Gudmundsson B., Helgadottir, A., and Jonmundsson, J.V., 1988. The effects of climatic variations on agriculture in Iceland, in Parry, M.L., Carter, T.R., and Konijn, N.T., (eds), *The Impact of Climatic Variations on Agriculture*, Volume 1, Assessments in Cool Temperate and Cold Regions, Dordrecht, The Netherlands, Kluwer, pp.383-509.
- Boote, K.J., Pickering, N.B. and Allen, L.H. Jr, 1997. Plant modeling: advances and gaps in our capability to predict future crop growth and yield. In: Allen, L.H., Jr, Kirkham, M.B., Olszyk, D.M. and Whitman, C.E. (eds) *Advances in Carbon Dioxide Effects Research*. ASA Special Publication No. 61, ASA-CSSA-SSSA, Madison, Wisconsin, pp. 179-228.
- Bunce, J.A., 1983. Differential sensitivity to humidity of daily photosynthesis in the field in C3 and C4 species. *Oecol.* 57: 262-265.
- Campbell, B.D., Stafford Smith, D.M. and McKeon, G.M., 1997. Elevated CO<sub>2</sub> and water supply interactions in grasslands: a pastures and rangelands management perspective. *Global Change Biology* 3: 177-187.
- Chakraborty, S., Murray, G.M., Magarey, P.A., Yonow, T., O'Brien, R., Croft, B.J., Barbetti, M.J., Sivasithamparam, K., Old, K.M., Dudzinski, M.J., Sutherst, R.W., Penrose, L.J., Archer, C. and Emmett, R.W., 1998. Potential impact of climate change on plant diseases of economic significance to Australia. *Australasian Plant Pathology* 27: 15-35.
- Chakraborty, S., Tiedemann, A.V., Tieng, P.S., 2000. Climate change: potential impact on plant diseases. *Environmental Pollution*. 108 (3): 317-326.
- Conroy JP, Seneweera S, Basra AS, Rogers G, Nissen-Wooller Bi, 1994. Influence of rising atmospheric CO<sub>2</sub> concentrations and temperature on growth, yield and grain quality of cereal crops. *Aust J Plant Physiol* 21: 741-758
- Coughenour, M.B. and Chen, D.-X., 1997. Assessment of grassland ecosystem responses to atmospheric change using linked plant-soil process models. *Ecological Applications*. 7: 802-827.
- Drake, B.G., González-Meler, M.A., Long, S.P., 1997. More efficient plants: a consequence of rising atmospheric CO<sub>2</sub>? *Annual Review of Plant Physiology and Molecular Biology* 48, 609-639.

- Ellis, R.H., Hadley, P., Roberts, E.H. and Summerfield, R.J., 1990. Relations between temperature and crop development. In: Jackson, M., Ford-Lloyd, B.V. and Parry, M.L. (eds) *Climatic Change and Plant Genetic Resources*. Belhaven Press, London, pp. 85–115.
- Fowler, A.M., Hennessey, K.J., 1994. Potential impacts of global warming on the frequency and magnitude of heavy precipitation. *Natural Hazards*. 11: 283-303.
- Fischer G, Shah M, Tubiello FN, van Velhuizen H., 2005. Socio-economic and climate change impacts on agriculture: An integrated assessment, 1990–2080. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 360: 2067–2083.
- Giorgi, R., Meehl, G.A., Kattenberg, A., Grassl, H., Mitchell, J.F.B., Stouffer, R.J., Tokioka, T., Weaver, A.J. and Wigley, T.M.L., 1998. Simulation of regional climate change with global coupled climate models and regional modelling techniques. In: Watson, R.T., Zinyowera, M.C., Moss, R.H. and Dokken, D.J. (eds) *The Regional Impacts of Climate Change: an Assessment of Vulnerability*. Cambridge University Press, New York, pp. 427–437.
- Gitay H, Brown S, Easterling W, Jallow B., 2001. Ecosystems and their goods and services. In: JJ McCarthy, OF Canziani, NA Leary, DJ Dokken, and KS White (eds) *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*, Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of IPCC, pp. 235–342. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Hibberd, J.M., Whitbread, R., Farrar, J.F., 1996. Effect of 700  $\mu\text{mol}$  per mol  $\text{CO}_2$  and infection of powdery mildew on the growth and partitioning of barley. *New Phytologist*. 1348, 309–345.
- Hillel, D., and Rosenzweig, C., 1989, *The greenhouse effect and its implications regarding global agriculture*, Research Bulletin No. 724 Amherst, Massachusetts: Massachusetts Agricultural Experiment Station.
- Holm, L.G., Plucknett, D.L., Pancho, J.V., Herberger, J.P., 1977. *The World's Worst Weeds: Distribution and Biology*. University of Hawaii Press, Honolulu, 609 pp.
- Holm LG, Plicknett DL, Pancho JV, Herberger JP. 1977. *The world's worst weeds: distribution and biology*. University Press, Honolulu
- IPCC, 1996. *Climate Change 1995: The Science of Climate Change*. Houghton, J.T., Meira Filho, L.G., Callander, B.A., Harris, N., Kattenberg A., Maskell, K. (Eds.), Contribution of Working Group I to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge.
- IPCC, 2007. Summary for policymakers. In: S. Solomon et al., editors, *Climate change 2007: The physical science basis*. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge Univ. Press, Cambridge, UK. p. 1–18.
- Jones, M.B. and Jongen, M., 1996. Sensitivity of temperate grassland species to elevated atmospheric  $\text{CO}_2$  and the interaction with temperature and water stress. *Agricultural and Food Science in Finland* 5: 271–283.
- Kettunen, L., Mukula, J., Pohjonen, V., Rantanen, O., Varjo, U., 1988. The effects of climatic variations on agriculture in Finland", in Parry, M.L., Carter, T.R., and Konijn, N.T. (eds), *The Impact of Climatic Variations on Agriculture*, Volume 1, Assessments in Cool Temperate and Cold Regions, Dordrecht, The Netherlands: Kluwer, pp.511-614.
- Kimball, B.A. 1983. Carbon Dioxide and Agricultural Yield: An Assemblage and Analysis of 430 Prior Observations. *Agron. J.* 75: 779-788
- Kimball, B.A, J.R. Mauney, ES. Nakayama, and S.B. Idso. 1993. Effects of increasing atmospheric  $\text{CO}_2$  on vegetation. *Vegetatio* 104/105:65-75.
- Kramer, P.J., 1981. Carbon dioxide concentration, photosynthesis, and dry matter production. *BioScience* 31: 29–33.
- Long, S.P., 1991. Modification of the response of photosynthetic productivity to rising temperature by atmospheric  $\text{CO}_2$  concentrations: has its importance been underestimated? *Plant, Cell and Environment* 14, 729–739.



- Long SP, Ainsworth EA, Leakey ADB, Nösberger J, Ort DR. 2006. Food for thought: lower-than-expected crop yield stimulation with rising CO<sub>2</sub> concentrations. *Science*. 312: 1918–1921.
- Maracchi G, Sirotenko O, Bindi M., 2005. Impacts of present and future climate variability on agriculture and forestry in the temperate regions: Europe. *Clim. Change*. 70: 117–35.
- Mitchell RAC, Mitchell V, Driscoll SP, Franklin J, Lawlor DW. 1993. Effects of increased CO<sub>2</sub> concentration and temperature on growth and yield of winter wheat at two levels of nitrogen application. *Plant, Cell and Environment* 16: 521–529.
- Mitchell, R.A.C., Lawlor, D.W., Mitchell, V.J., Gibbard, C.L., White, E.M., Porter, J.R., 1995. Effects of elevated CO<sub>2</sub> concentration and increased temperature on winter-wheat—test of ARCWHEAT1 simulation-model. *Plant, Cell and Environment* 18: 736–748.
- Nearing, M.A., F.F. Pruski and M.R. O’Neal, 2004. Expected climate change impacts on soil erosion rates: a review. *J. Soil Water Conserv.*, 59: 43-50.
- Neilson, R.P., Prentice, I.C., Smith, B., Kittel, T. and Viner, D., 1998. Simulated changes in vegetation distribution under global warming. In: Watson, R.T., Zinyowere, M.C. and Moss, R.H. (eds) *The Regional Impacts of Climate Change: an Assessment of Vulnerability*. Cambridge University Press, New York, pp. 439–456.
- Niklaus, P. A. 2007. Climate change effects on biogeochemical cycles, nutrients, and water supply. Pages 11–52 in P. C. D. Newton, R. A. Carran, G. R. Edwards, and P. A. Niklaus, editors. *Agroecosystems in a changing climate*. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.
- Owensby, C.E., Coyne, P.I., Auen, L.M., 1993. Nitrogen and phosphorus dynamics of a tallgrass prairie ecosystem exposed to elevated carbon dioxide. *Plant, Cell and Environment* 16, 843–850.
- Parry, M.L., C. Rosenzweig, A. Iglesias, M. Livermore, and G. Fischer, 2004. Effects of climate change on global food production under SRES emissions and socio-economic scenarios. *Global Environ. Change A*, 14: 53-67.
- Patterson, D.T., 1995. Weeds in a changing climate. *Weed Sci.*, 43: 685-701.
- Paulsen, G.M. 1994. High temperature responses of crop plants. p. 365-389. In KJ. Boote et al. (ed.) *Physiology and determination of crop yield*. ASA, Madison, WI.
- Pearcy, R.W. and O. Björkman. 1983. Physiological effects. In CO<sub>2</sub> and Plants. Ed. E.R. Lemon. Westview Press, Boulder, Colorado, pp 65-105.
- Pitovranov, S.E., Iakimets, V., Kiselev, V. I., Sirotenko, O.D., 1988. The effects of climatic variations on agriculture in the subarctic zone of the USSR, in Parry, M.L., Carter, T.R., and Konijn, N.T. (eds), *The Impact of Climatic Variations on Agriculture*, Volume 1, Assessments in Cool Temperate and Cold Regions. Dordrecht, The Netherlands, Kluwer, pp.617-722.
- Rao, G.D., Katyal, J.C., Sinha, S.K., Srinivas, K., 1995. Impacts of climate change on sorghum production in India: simulation study. In: Rosenzweig, C., Allen, L.H., Harper, L.A., Hollinger, S.E. and Jones, J.W. Editors, 1995. *Climate Change and Agriculture: Analysis of Potential International Impacts* American Society of Agronomy, Madison, USA, pp. 325-337.
- Reddy, V.R., Reddy, K.R., Wang, Z., 1997. Cotton responses to nitrogen, carbon dioxide, and temperature interactions. *Soil Science and Plant Nutrition*, 43: 1125 -1130.
- Rogers, H.H., Cure, J.D. and Smith, J.M., 1986. Soybean growth and yield response to elevated carbon dioxide. *Agricultural Ecosystems and Environment* 16: 113–128.
- Rogers, H.H., Runion, G.B., Krupa, S.V., 1994. Plant responses to atmospheric CO<sub>2</sub> enrichment with emphasis on roots and the rhizosphere. *Environmental Pollutants*, 83, 155–167.
- Rogers, H.H., Runion, G.B., Krupa, S.V., Prior, S.A., 1997. Plant responses to atmospheric carbon dioxide enrichment: implications in root–soil microbe interactions. In: *Advances in Carbon Dioxide Effects Research*. ASA Special Publication No. 61, American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin. pp. 1–34.



- Rosenzweig, C., 2000. Potential impacts of climate change on agriculture. In *A Spectrum of Achievement in Agronomy: Women Fellows of the Tri-Societies*, ASA Special Pub. 62. American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, and Soil Science Society of America, 73-88.
- Salinger, M.J., 1989. The effects of greenhouse gas warming on forestry and agriculture, Draft report for WMO Commission of Agrometeorology. Geneva, Switzerland, 20pp.
- Shaykewich, C.F., 1995. An appraisal of cereal crop phenology modelling. *Canadian Journal of Plant Science* 75: 329-341.
- Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K.B., Tignor, M. and Miller, H.L. 2007. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 747-846.
- Squire, G.R., Unsworth, M.H., 1988. Effects of CO<sub>2</sub> and climatic change on agriculture, Contract Report to the Department of the Environment. Sutton Bonnington, UK, Department of Physiology and Environmental Science, University of Nottingham. 34p.
- Strange, R.N., 1993. *Plant Disease Control: Towards Environmentally Acceptable Methods*. Chapman and Hall, London, pp. 354.
- Struik, P.C., Geertsema, J., Custers, C.H.M.G., 1989. Effects of shoot, root and stolon temperature on the development of the potato plant. III. Development of tubers. *Potato Research* 32, 151-158.
- Taub, D. R., Miller, B., Allen, H., 2008. Effects of elevated CO<sub>2</sub> on the protein concentration of food crops: a meta-analysis. *Global Change Biology* 14: 565-575.
- Teixeira EI, Fischer G, van Velthuisen H, Walter C, Ewert F., 2013. Global hot-spots of heat stress on agricultural crops due to climate change. *Agricultural and Forest Meteorology*. 170: 206-215
- Thompson, G.B., Brown, J.K.M., Woodward, F.I., 1993. The effects of host carbon dioxide, nitrogen and water supply on the infection of wheat by powdery mildew and aphids. *Plant, Cell and Environment* 16: 687-694.
- Wheeler TR, Batts GR, Ellis RH, Hadley P, Morison JIL. 1996. Growth and yield of winter wheat (*Triticum aestivum*) crops in response to CO<sub>2</sub> and temperature. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* 127: 37-48.
- Wien, H.C., 1997. The cucurbits: cucumber, melon, squash and pumpkin. In: Wien, H.C. (ed.) *The Physiology of Vegetable Crops*. CAB International, Wallingford, UK, pp. 345-386.
- Williams, G.D.V., Fautley, R.A., Jones, K.H., Stewart, R.B. and Wheaton, E.E., 1988. Estimating effects of climatic change on agriculture in Saskatchewan, Canada, in Parry, M.L., Carter, T.R. and Konijn, N.T. (eds.) *The Impact of Climatic Variations on Agriculture, Volume 1, Assessments in Cool Temperate and Cold Regions*. Dordrecht, The Netherlands, Kluwer, pp. 221-379.
- Wilson, J.R., Deinum, B., Engels, F.M., 1991. Temperature effects on anatomy and digestibility of leaf and stem of tropical and temperate forage species. *Netherlands Journal of Agricultural Science* 39: 31-48.
- Yeo, A., 1999. Predicting the interaction between the effects of salinity and climate change on crop plants. *Scientia Horticulturae*, 78: 159-174.
- Ziska LH, Bunce JA., 2006. Plant responses to rising atmospheric carbon dioxide. In: Morison JIL, Morecroft MD (eds) *Plant Growth and Climate Change*. Blackwell Publishing Ltd, Oxford, UK, pp. 17-47.
- Ziska, L.H., G.B. Runion, 2007. "Future weed, pest and disease problems for plants" in P.C.D. Newton, A.Carran, G.R., Edwards and P.A. Niklaus (eds), *Agroecosystems in a Changing Climate*, Boston, MA: CRC press, pp. 262-279.

Ziska L.H., Blumentha, D.M., Runion, G.B., Hunt, E.R.J. and Diaz-Soltero, H. 2011. Invasive species and climate change: an agronomic perspective. *Climatic Change*, 105: 13-42.

## DOĞRUDAN EKİM YÖNETİMİNİN ÜLKEMİZDE DÜNÜ, BUGÜNÜ VE GELECEĞİ, BAHİRİ DAĞDAŞ ULUSLARARASI TARIMSAL ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜNÜN ÇALIŞMALARI

İrfan Gültekin<sup>1</sup>, R. Zafer Arısoy<sup>1</sup>, Yasin Kaya<sup>1</sup>, Fevzi Partigöç<sup>1</sup>, Alper Taner<sup>2</sup>, Şeref Aksoyak<sup>1</sup> ve Serpil Gültekin<sup>1</sup>

1. Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, PK: 125 Karatay, KONYA
2. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri Bölümü SAMSUN

### Özet

Ülkemiz modern tarım tekniklerinin geliştirilmesine yönelik olarak yürütülen çalışmalar içerisinde toprak işleme önemli bir yer tutmuştur. Toprak işlemede kullanılacak alet, makine ve uygulama zamanları konusunda bölgelere ve ekilecek ürüne yönelik farklı yöntemler geliştirilmiştir. Geliştirilen bu yöntemler uygulama kaynaklı hatalar içermekle birlikte geniş alanlarda uygulanmaktadır. Ancak toprak işlemeye dayalı sistemin kendine özgü sorunları da beraberinde getirdiği bilinmektedir. Bu sorunların azaltılması veya ortadan kaldırılarak doğal kaynakların korunup geliştirilmesi, tarımı sürdürülebilir kılacaktır. Dünyanın farklı bölgelerinde, doğrudan ekim olarak adlandırılan ve ekim öncesinde toprağın işlenmemesi esasına dayanan yöntem uygulanmaktadır. Ülkemizde ise, araştırma boyutunda yapılan çalışmalarda özellikle verim konusunda farklı sonuçlar ortaya konmasına karşın, doğrudan ekimin doğal kaynakların korunup geliştirilmesine katkı sağladığı ve ekonomik bir üretim yöntemi olduğu konusunda fikir birliği vardır. Konuyla ilgili olarak Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 2000 yılında başlatılan çalışmalarda öncelikle ÖZDÖKEN A.Ş. ile birlikte tahıl ekimi yapabilen doğrudan ekim makinesi geliştirilmiştir. Yapılan denemelerde doğrudan ekimde buğday verimlerinin geleneksel ekime göre, ya aynı ya da daha iyi olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında doğrudan ekimin daha ekonomik bir üretim şekli olduğu tespit edilmiştir. Ancak doğrudan ekimde başarının mutlak şartının iyi bir ekim makinesi ve ekim nöbeti gerektirdiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca doğrudan ekimde başarının daha da artırılması için, uygulama yöntemleri konusunda yapılacak çalışmalara ihtiyaç duyulduğu izlenimi oluşmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Tarla Bitkileri, Toprak İşleme, Doğrudan Ekim, Verim, Maliyet

### No-till in Turkey and Bahri Dağdaş International Agricultural Research Institute Studies

Soil tillage is most important components of agricultural production technology in Turkey. The tillage equipment and cultivation number depends on region, time, residue that the harvested crop left on land and roughness of the surface. The main purpose of tillage is to increase yield, is expensive and also has a quite harmful effect on soil properties. But should be to conserve the natural resource, increase productivity and reduce cost. No-till is increasingly seen as a promising alternative farming practice. No-till refers to direct planting into the residues and stubble of a previous crop, or the mulch of a cover crop or fallow, without any previous tillage or soil disturbance, except that which is necessary to place the seed in the soil. There are several experimental field experiences with No-till. It is evident that No-till methods can be successfully applied in different parts of Turkey. Bahri Dağdaş International Research Institute started to study from 2000 and released to cereal No-till drill with project partner by Özdöken A.Ş. According to research result No-till, could increase

yield and reduce production costs. But No-till treatment request good machine, with a proper crop rotation. In addition research program focus on management to be optimal in the conditions.

**Keywords:** Field crops, Tillage, No-till, Yield, Production cost

### Giriş

Ülkemizde cumhuriyetin ilk yıllarında başlayan ve yüksek verim hedefli tarımsal politikalara uygun olarak irdelenen yetiştirme teknikleri içerisinde, toprağı işlemenin çok önemli bir yere sahip olduğu görülmüştür. Bilimsel araştırmaların, yapılan desteklerin ve gelişen makine ekipman parkının etkisiyle çiftçilerimiz de kendilerine önerilen toprak işleme yöntemlerini genel olarak benimseyip, uygulamaya aktarmışlardır. Uygulamada, çiftçilerimiz toprak işleme ile tarla yüzeyinin temiz ve keseksiz olmasını arzu eder ve bunu gerçekleştirmek içinde genelde birden fazla sayıda toprak işleme yapmak zorunda kalırlar. Dolayısı ile yapılan toprak işleme sayısı, bölgeye, zamana, hasat edilen ürünün tarlada bıraktığı anıza ve toprak yüzeyinin ufalanmış olmasına bağlıdır.

Zamanla artan toprak işleme maliyetleri ve 1980'li yıllarda ülke gündemine giren ikinci ürün yetiştiriciliğinin getirdiği zaman kısıtlaması, azaltılmış toprak işleme kavramının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Yapılan çalışmaların ve artan maliyetlerin etkisiyle birlikte bazı yörelerde ilk toprak işleme aleti olarak kullanılan soklu pulluğun yerine, tandem disk ve çizel geniş alanlarda kullanıma girmiştir. Aynı dönemlerde ikincil toprak işleme aletlerinden olan kültivatör çok daha geniş alanlarda ilgi görmüş ve ikincil toprak işleme aleti olarak kullanılmaya başlamıştır. Fakat bu uygulamalar genelde kullanılan ekipman düzeyinde farklılaşma yarattığı için, çiftçi geleneklerini değiştirmeye yeterli olmamıştır. Aksine bu süreçte yapılan toprak işlemlerin daha ekonomik olabilmesi adına anız yakma ülke genelinde yaygınlaşan bir uygulama halini almıştır. Dolayısı ile azaltılmış toprak işleme yönteminin çok geniş alanlarda ve etkili bir yöntem olarak uygulandığını söylemek oldukça zor olup, ülkemiz tarla bitkileri tarımında bu gün için geleneksel toprak işlemenin en yaygın uygulama olduğu görülmektedir (Gültekin 2012).

Buna karşın, 1990 yıllardan itibaren sürdürülebilir tarım anlayışıyla, doğal kaynakların korunması ve geliştirilmesine yönelik araştırma çalışmalarına başlanılmıştır. Bu çalışmalar içerisinde, ekim öncesinde herhangi bir nedenle toprak işleme yapmadan uygulanan doğrudan ekim önemli bir yer tutmuştur. Her ne kadar ülkemizde doğrudan ekimin konu edildiği ilk çalışma 1970 yıllarda yürütülmüş ve başarısız olarak görülmüş (Yeşilsoy, 1972) olsa da, son yıllarda 20'yi aşkın proje tamamlanmıştır. Doğrudan ekim, 30'un üzerinde yüksek lisans ve doktora tezine konu olurken 130'a yakın bilimsel yayında yer almıştır. Konu, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü öncülüğünde başlatılan ve devam ettirilen 6 çalışmada değerlendirilmiştir. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın uygulama projesi olan ÇATAK'da yer alırken, bakanlığın farklı il ve ilçe müdürlüklerince, üreticilerinde içinde yer aldığı projeler uygulanmaktadır (Gültekin 2012). Bu çalışmaların sonuçlarına göre, toprakların işlenmesi bazı sorunları da beraberinde getirdiği için doğrudan ekim ülkemizde uygulanması gereken bir yöntemdir. Çünkü ülke tarım alanlarının % 69 unda toprak organik madde içeriğinin düşük olmasına, anızların sürekli yakılması veya toplanması, yüzey erozyonun büyük boyutlarda olması, uygun ekim ve ekim nöbetinin olmayışı ve ortalama hava sıcaklığının yüksek olması neden olarak görülmektedir (Okur ve ark, 2003). Pullukla devamlı toprak işlemede bunu tetikleyen bir etkidir (Akkuş ve Bayat, 1993). Ryan ve ark (2011) göre, işleme yılının artışına paralel olarak organik madde içeriği düşmektedir. Çünkü işlenen topraklarda oluşan macroporeların, oksidasyon ve nitrikasyonu teşvik etmesi sonucunda organik madde kısa zamanda inorganik hale dönüşmektedir (Tosun, 1975). Nitekim, Işıldar (1998) toprak organik madde içeriği üzerinde toprak işleme yönteminin etkili

olduğunu, ancak doğrudan ekimde özellikle ilk 5 cm derinlikte her zaman daha yüksek oranda organik madde içeriğinin bulunduğuna tanık olduğunu ifade etmiştir. Barut ve ark (2007) göre, doğrudan ekimde organik madde içeriğinin arttığını, Yalçın ve ark (2008), organik madde içeriğinin doğrudan ekimde, azaltılmış toprak işleme ve geleneksel toprak işleme göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Toprak işleme kuru tarım alanlarında yapılan nadasla toprak nem içeriğini artırmaya yönelik bir uygulama olarak bilinmektedir. Toprak işleme yöntemlerinin ve zamanlarının toprak nemi üzerinde etkisi bu yargının oluşumunu desteklemektedir. Fakat, doğrudan ekim yönteminin çalışmalara dâhil edilmesiyle birlikte, ekim öncesinde en yüksek nem değerine, doğrudan ekimde ulaşıldığı görülmüştür (Bayhan ve ark, 2006, Arısoy ve ark, 2009).

Toprağın fiziksel özelliklerinden olan agregat stabilitesinin, toprak işlemeden olumsuz etkilendiği, işlenmeyen veya daha az işlenen toprakların da iyi agregat yapısına sahip oldukları görülmüştür (Özpinar ve Çay, 2006, Öztürkmen ve Kavdır, 2012). Toprak penetrasyon dirençlerinin doğrudan ekim yönteminde arttığı tespit edilmiştir (Barut ve ark, 2007, Çarman ve Marakoğlu, 2008), Yalçın ve ark, 2008 ve Çelik 2011). Toprakların hacim ağırlıklarının doğrudan ekimde arttığı şeklinde (Yalçın ve ark, 2008, Çelik, 2011) görüşlere karşın, düşürdüğünü ifade eden çalışmalarda mevcuttur (Işıldar, 1998 ve Gürsoy ve ark 2011). Ayrıca, yapılan çalışmalarda doğrudan ekimin toprakta daha fazla karbon tutulmasına neden olduğu ve daha az CO<sub>2</sub> çıkışı verdiği tespit edilmiştir (Akbolat ve ark 2007). Elektriksel iletkenliğin doğrudan ekimde daha düşük olduğu görülmüştür (Çelik 2011).

Doğrudan ekimin verim üzerine etkisi sıkça incelenmiş, çalışmalarda verimlerin değişmediği yönünde çok sayıda sonuç varken, Yalçın ve ark (2008), Gültekin ve ark (2011) verimlerin arttığını ifade etmişlerdir. Sungur ve ark (1994), Bayhan ve ark (2006), Çarman ve Marakoğlu (2008) ve Uzun ve ark (2012) ise, verimlerin düştüğünü söylemişlerdir. Fakat verimlerin bazı çalışmalarda düşük bile olsa, ekonomisi üzerinden yapılan tüm değerlendirmelerde doğrudan ekimin geleneksel üretim sistemine göre daha ekonomik bir model olduğu görülmüştür (Sungur ve ark, 1994, Bayhan ve ark, 2006, Barut ve ark, 2007, Çarman ve Marakoğlu, 2008, Gültekin ve ark, 2011 ve Uzun ve ark, 2012).

Ülkemiz tarım politikası içerisinde de bulunduğu yer, desteklemeler ve yapılan çalışmaların etkisiyle doğrudan ekim yaklaşık 170 000 da gibi çok az bir alanda da olsa uygulama alanına sahiptir (Gültekin 2012).

### Materyal ve Yöntem

Tarla deneme verileri, Konya merkezde Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'ne ait alanda, 2002 yılında başlatılan çalışmaların 2004-2007 yılları arasında elde edilen buğdaya ait sonuçlarını içermektedir. Karasal iklimin hüküm sürdüğü Konya il merkezinin Çizelge 1'de verilen değerlere göre uzun yıllar yağış ortalaması 320 mm ve ortalama sıcaklığı 11,4 °C'dir. Fakat çalışma yıllarında yıllık sıcaklıklar genel ortalamanın üzerinde gerçekleşirken, alınan yağışlar genel ortalamanın çok altında olmak üzere daha düşük seviyede gerçekleşmiştir.

Çizelge 1. Farklı yıllarda Konya İline ait bazı meteorolojik veriler

Yıllar	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)
<b>Uzun Yıllar Ortalaması</b>	<b>320</b>	<b>11,4</b>
2004	263	11,5
2005	250	11,9
2006	283	11,8
2007	236	11,9

Deneme sulu ve kuru koşullarda olmak üzere iki ayrı yerde çakılı olarak tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde üç tekrarlamalı olarak 20 m uzunluğunda ve 10 m genişliğindeki parsellerde yürütülmüştür. Çalışmalarda, ana parselleri ekim nöbeti, alt



parselleri ise ekim yöntemleri oluşturmuştur. Ekim nöbetinde kuru koşullarda nadas, nohut ve buğday konuları yer almıştır. Sulu koşullarda ise buğday, şekerpancarı ve fasulye ön bitki olarak incelenmiştir. Alt parsellerde ekim yöntemleri olarak geleneksel ve doğrudan ekim konusu incelenmiştir.

Birden fazla sayıda toprak işleme ile birlikte yapılan ekimler, **Geleneksel ekim** olarak adlandırılmış olup, ilk toprak işleme soklu pullukla yapılmış ve daha sonra tarlayı ekime hazır hale getirebilmek için, ekim öncesinde kazayağı tırmık kombinasyonu gerekli sayıda kullanılmıştır. Buğday ekimleri kombine tahıl mibzeri ile diğer bitkilerin ekimleri pünomatik mibzerle gerçekleştirilmiştir.

Toprağın işlenmediği ve **Doğrudan ekim** olarak adlandırılan sistemde, hasat sonrasında ekim öncesine kadar herhangi bir amaçla toprak işleme yapılmamıştır. Buğday ekimleri geliştirilen doğrudan ekim makinesi (Şekil 1) ile, diğer bitki ekimleri pünomatik doğrudan ekim makinesi (Şekil 2) ile yapılmıştır. Ekim öncesi dönem içerisinde gerekli olduğu koşullarda tarlayı kaplayan yabancı otları öldürebilmek için total herbisit olarak dekara 500 cc Glyphosate kullanılmıştır.

Kuru denemelerde Karahan-99, sulanabilen koşullarda ise Konya 2002 ekmeclik buğday çeşitleri yer almıştır. Denemelere ekili dönem için tüm parsellere bölgede önerilen yetiştirme tekniği paketleri uygulanmıştır.



Şekil 1. Bahri Dağdaş UTAE ve Özdöken A.Ş. tarafından tahıl ekimleri için geliştirilen doğrudan ekim makinesi



Şekil 2. Denemelerde buğday dışında kalan bitkilerin ekiminde kullanılan pünomatik doğrudan ekim makinesi

Yapılan çalışmanın ekonomik analizi için kısmi bütçe yöntemi kullanılmıştır. Kısmi bütçe yönteminde ekim yöntemlerine göre değişen masraflar dikkate alınmakta, her bir ürün için ekim yöntemine göre brüt karlar tespit edilmektedir (Uzunlu ve Özcan, 1987). Çalışmanın ekonomik analizinde, 2007 yılı içerisinde Konya'da ilgili alanlarda gerçekleşen ortalama fiyatlar dikkate alınmıştır.

## Araştırma Sonuçları ve Tartışma

### Kuru koşullarda elde edilen sonuçlar

Çalışma konusu olan ekim nöbeti uygulamasının buğday verimini etkilediği belirlenmiştir ( $p < 0.05$ ). Çalışmada elde edilen buğday verimlerine göre, 125 kg/da ile en yüksek düzeyde verim nadas sonrası ekilen buğdayda alınmıştır. Buğday ekimini takiben tekrar buğday ekilmesi halinde verim 115 kg/da olarak gerçekleşmiş, buna karşın nohut sonrasında ekilen buğdaydan ise ancak 104 kg/da verim düzeyine ulaşılmıştır (Çizelge 2). Ekim yöntemlerinin elde edilen buğday verimlerini etkilediği görülmüştür ( $p < 0.01$ ). Elde edilen sonuçlara göre, doğrudan ekimde buğday verimi 132 kg/da olurken, geleneksel ekim de 91 kg/da gerçekleşmiştir. Çalışmada elde edilen buğday verimlerinin düşük olduğu göze çarpmaktadır. Bölgede verimi belirleyen unsurların başında gelen yağış miktarının, çizelge 1'de verilen



değerlere göre ortalamanın altında gerçekleşmiş olması bu sonuçları ortaya çıkmasına neden olmuştur. Buğday verimlerinin ekim nöbetleri ve ekim yöntemlerine göre farklılık göstermiş olmasına ekim öncesi dönemde toprakta bulunan nemin etkili olduğu düşünülmektedir (Arisoy 2011).

Buğday verimlerinin ekim nöbeti ve yöntemlere göre farklılık göstermesi yanında, üretim için yapılan harcamalar ve brüt karlılık farklılığı kendini göstermiştir (Çizelge 2). Genel olarak, doğrudan ekimlerin daha az masraflı ve daha karlı bir yöntem olduğu göze çarpmaktadır.

Çizelge 2. Konya kuru koşullarında farklı ekim yöntem ve nöbetlerinde buğday verimleri ve kısmi bütçe analizi.

Uygulama	Ekim Nöbetindeki Ön Bitki	Verim (kg/da)	Üretim Değeri (TL/da)	Değişen Masraflar Toplamı (TL/da)	Brüt Kar (TL)	%
Geleneksel Ekim	Nadas	99	45,79	37	8,79	100,0
	Nohut	80	36,85	26	10,85	123,5
	Buğday	94	43,33	37	6,33	72,1
Doğrudan Ekim	Nadas	151	69,72	20	49,72	565,7
	Nohut	109	50,28	12	38,28	435,5
	Buğday	136	62,87	17	45,87	521,9

### Sulu koşullarda elde edilen sonuçlar

Ekim nöbetinde yer alan ön bitkilerin daha sonra gelen buğday verimleri üzerinde ( $p<0,01$ ) etkili olduğu belirlenmiştir. En yüksek buğday verimine 546 kg/da ile fasulye sonrasında ekilen buğdayda ulaşılmış, şekerpancarı sonrasında ise 522 kg/da buğday verimi elde edilirken, üst üste ekilen buğdayda ise verimler 253 kg/da da kalmıştır. Üst üste buğday ekimlerinde gözlenen yabancı ot yoğunluğu verimleri olumsuz etkilemiştir. Ekim yöntemlerinden doğrudan ekim de 439 kg/da, geleneksel ekim de 440 kg/da belirlenen buğday verimlerinin istatistiksel olarak değişmediği tespit edilmiştir. Ancak buğdayı elde etmek için yapılan masrafların ve elde edilen brüt karların değişiklik gösterdiği görülmektedir (Çizelge 3). Doğrudan ekimin daha az masrafla yapıldığı ve geleneksel yöntemlere göre ekim nöbeti uygulanması halinde daha karlı bir yöntem olduğu görülmektedir.

Çizelge 3. Konya sulu koşullarında farklı ekim yöntem ve nöbetlerinde buğday verimleri ve kısmi bütçe analizi.

Uygulama	Ekim Nöbetindeki Ön Bitki	Verim (kg/da)	Üretim Değeri (TL)	Değişen Masraflar Toplamı (TL)	Brüt Kar (TL)	%
Geleneksel Ekim	Buğday	295	141,60	37,0	104,60	100
	Fasulye	553	265,48	26,0	239,48	229,0
	Şekerpancarı	472	226,89	26,0	200,89	192,1
Doğrudan Ekim	Buğday	227	109,10	17,0	92,10	88,1
	Fasulye	542	260,20	12,0	248,20	237,3
	Şekerpancarı	548	263,28	12,0	251,28	240,2

Türkiye’de uzun yıllar ekonominin temel unsuru olarak ülke gelişimine önemli katkı sağlayan tarım, son yıllarda ekonomik yönden göreceli olarak daha geri planda kalmıştır. Bunun sanayi veya hizmet alanındaki gelişmelerin etkisiyle olduğu ilk göze çarpan neden olarak görünse de, tarımsal verimlilikte yaşanan sorunlar ve üretim maliyetlerindeki artışın etken olduğu da göz ardı edilmemelidir. Ancak artan nüfus ve ihtiyaç duyulan gıda güvenliğinin tarımı, gelecekte günümüzden daha önemli olacağına işaretini de vermektedir. Tarımda verimliliğin esas alınması yanında, doğal kaynakların sürdürülebilir bir yapı içerisinde değerlendirilerek gelecek nesillere aktarılması mutlak bir gerekliliktir.

Ülkemizde de şu ana dek yapılan çalışmalarda, doğrudan ekim yönteminin bu isteğin yerine getirilmesinde yardımcı olabileceği görülmüştür. Keza günümüz koşullarında dünyanın farklı yerlerinde yaklaşık 125 milyon ha alanda uygulanan bir yöntemdir. Dolayısı ile, doğrudan ekim yönteminin ülkemizde olup olamayacağı şeklindeki tartışmalara son verilerek uygulamaya aktarılması ve uygulamada oluşan sorunların çözümüne yönelik çalışmalara geçilmesi daha yararlı olacaktır. Çünkü doğrudan ekim çalışmalarında tespit edilen olumlu gelişmelerin yanında bazı darboğazların olduğu farklı çalışmalarda vurgulanmıştır. Ancak çalışma esnasında ortaya çıkan sorunların yönetimine ilişkin olarak makine konusu haricinde somut verilerin ortaya konmadığı görülmektedir. Örneğin, doğrudan ekimde artan yabancı ot yoğunluğu rapor edilmesine karşın geliştirilen bir önlem üzerinde durulmamıştır. Keza yüzeyden yapılan gübrelemenin oluşturabileceği sorunların bilinmesine karşın uygulama değişikliği üzerine gidilmemiştir. Anızların hayvancılıkta besleme materyali olarak kullanılma alışkanlığının yaygın bir uygulama olmasına ve üretilen anızın ekimde problem oluşturmalarına karşın, çözüme yönelik çalışmalar yapılmamıştır. Dolayısı ile yapılan çalışmalarda uygulanan yetiştirme teknikleri için farklı bir uygulamaya gidilmemiş olması da, beklenen faydaların daha üst düzeyde ortaya çıkabilmesini engellemiş olabilir.

Sonuç olarak, ülkemiz tarımının çoğunlukla kuru şartlar altında yürütülmesi, yıllık verimlerin alınan yağışla doğrudan ilintili olması, yanında bazı bölgeler ikinci ürün tarımına çok uygundur. Tarıma açılacak alanların olmayışı dolayısıyla giderek azalması, sulama kaynaklarının yetersizliği, enerjinin dışa bağımlılığı, artan nüfusun ihtiyaçlarının karşılanması ve tarım topraklarını tehdit eden erozyonun önüne geçilmesi tarımın önceliklerindedir. Doğal kaynakların sürdürülebilirliği ilkesinin hayata geçirilebilmesi için de, korumalı tarım uygulamasının bilinçli olarak yapılmasını gerektirmektedir. Bu amaçla, doğrudan ekim yönteminin yönetilmesine ilişkin yoğun çalışmaların sonuçları kısa zamanda uygulamaya aktarılmalıdır.

### **Kaynaklar**

- Akbolat, D., Ekinci, K., Uysal, S., Onursal, E. 2007. Farklı Toprak İşleme Sistemlerinde Toprakta CO<sub>2</sub> Çıkışının Orta Vadeli Ölçüm İle Saptanması, 2. Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı, s: 134-148, İzmir.
- Akkuş İ. A. Bayat.1993.Toprak işleme sistemlerinin organik madde içeriği bakımından incelenmesi ve Konya'nın Kadınhanı ve Ilgın ilçelerindeki uygulamaları. Proceedings. 5. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi. Kuşadası.
- Arısoy R.F., Kaya Y., Taner A., and Gültekin İ. No-till and Conventional Tillage Effects on Winter Wheat Yield in CAP, Turkey. 18<sup>Th</sup> Triennial Istro Conference June 15-19 2009 İzmir Turkey
- Barut, Z. B., Çelik, İ., Özgüven, F. ve Ortaş, İ. 2007. Killi Topraklarda Farklı Toprak İşleme ve Ekim Sistemlerinin Toprağın Bazı Özelliklerine Etkisi. 2. Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı. 13 Haziran 2007, s:117-131. İzmir.
- Bayhan, Y., Kayisoglu, B., Gonulol, E., Yalcin, H., Sungur, N. 2006. Possibilities of Direct Drilling and Reduced Tillage in Second Crop Silage Corn Article, Soil and Tillage Research, 88 (1-2):1-7.
- Çarman, K., ve Marakoğlu, T. 2008. Buğday Üretiminde Azaltılmış Toprak İşleme ve Direk Ekim Uygulamaları. Anıza Doğrudan Ekim Çalıştayı. Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 16-17 Aralık 2008, Eskişehir.
- Çelik, İ. 2011. Effects of Tillage Methods on Penetration Resistance, Bulk Density and Saturated Hydraulic Conductivity in a Clayey Soil Conditions. Tarım Bilimleri Dergisi(Journal of Agricultural Sciences), 17(2011) 143-156.

- Gültekin, İ., Arısoy R.Z., Taner, A., Kaya, Y., Patigöç, F., Aksoyak Ş. 2011. Comparison of different soil tillage systems, under several crop rotations in wheat production at Central Anatolian Plateau in Turkey. 5th World Congress of Conservation Agriculture Incorporating 3rd Farming Systems Design Conference Brisbane Australia 26-29 September 2011 p98-99
- Gültekin, İ., 2012. Consultant Report on the Status of Conservation Agriculture in Turkey, 2012. FAO-SEC Turkey.
- Gürsoy, S., Sessiz, A., Kılıç, H. and Bayram, N. 2011. Tillage System and Cotton Residue Management Effects On Soil Physical And Chemical Properties of an Anatolian Clay Loam Sown Within a Wheat cotton Sequence. Archives of Agronomy and Soil Science, 57: 4, 391-400.
- Işıldar, A.A. 1998. The Effects Of Conservation Tillage Methods on Organic Matter, Aggregate Stability, Soil Compaction and Yield Of Corn. In the: M. Şefik Yeşilsoy International Symposium On Arid Region Soil. Menemen-İzmir-TURKEY, 21-24 September (1998). Pp: 215-221.
- Okur, B., Okur, N., Anaç, D., 2003. Tarım Topraklarında Organik Maddenin Sürdürülebilirliği. Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı, E.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, Bornova, İzmir.
- Özpinar, S., Çay, A., 2006. Effect Of Different Tillage Systems On The Quality And Crop Productivity Of A Clay-Loam Soil In Semi-Arid North-Western Turkey. Soil and Tillage Research, 88: 95-106.
- Öztürkmen, A.R. and Kavdir Y. 2012. Comparison Of Some Quality Properties Of Soils Around Land-Mined Areas And Adjacent Agricultural Fields. Environ Monit Assess 184:1633–1643.
- Ryan, J., Kapur, S., İbrikçi, H., Singh, M. 2011. Cultivation Intensity in Relation to Organic Matter and Related Properties in a Vertisol in Southern Turkey. Journal of Sustainable Agriculture, 35:6, 613-623.
- Sungur, N., Ulusoy, E., Yalçın, H. 1994. Ege Bölgesi Koşullarında Buğday ve İkinci Ürün Mısır Elde Etmede Mekanizasyon Olanakları. Tarımsal Mekanizasyon 15. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, s:582-591, Antalya.
- Tosun, O. 1975. Türkiye' de Tahıl Açığı Nedenleri ve Çözüm Yolları. A.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Yetiştirme ve Islahı Kürsüsü. Teksir No: 72. Ankara. 286 .
- Uzun B., Yol E., Furat Ş., Topakçı M., Çanakçı M., Karayel D. 2012. The Effects Of Different Tillage Methods On The Post-Wheat Second Crop Sesame: Seed Yield, Energy Budget, And Economic Return. Turk J Agric For 36.
- Yalçın, H., Çakır, E., Aykas, E., Önal, İ., Okur, B., Ongun, A. R. Nemli, Y., Türkseven, S., Delibacak, S. 2008. Ege Bölgesi'nde Buğday ve Arpa Üretiminde Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Sistemleri. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran 2008, Konya.
- Yeşilsoy, Ş. 1972. Winter wheat summer-fallow research in Central Anatolia first International Winter Wheat Conference-Proceedings, Ankara 5-10 June 1972.

## MISIR (*Zea mays indentata* Sturt.) HETEROTİK GRUPLARINA AİT SENTETİK KAYNAK MATERYALLERİN GELİŞTİRİLMESİ

Rahime Cengiz, M.Cavit Sezer, A.Eşref Özbey, Özden Dayı,  
Mesut Esmeray, Ahmet Duman, Niyazi Akarken

Mısır Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Sakarya

### Özet

Bu çalışmada, Mısır Araştırma İstasyonu Müdürlüğü mısır ıslah programında elde edilen kendilenmiş hatlar kullanılarak Stiff Stalk Syn. ve Lancaster heterotik gruplarına ait sentetik kaynak materyaller geliştirilmiştir. Elde edilen sentetik kaynak materyaller, ıslah edilecek kendilenmiş hatların heterotik gruplarının önceden bilinmesini sağlayacaktır.

Araştırmada materyal olarak Lancaster ve Stiff Stalk Syn. heterotik grubuna ait 6 adet kendilenmiş hat kullanılmıştır. Araştırma 2005-2010 yılları arasında Mısır Araştırma İstasyonu Müdürlüğünde yürütülmüştür. İki farklı heterotik gruba ait kendilenmiş hatların yarım diallel melezlemesiyle başlayan sentetik kaynak materyal oluşturma çalışmaları, F<sub>1</sub> lerin verim denemelerine alınarak uygun olanların seçilmesiyle devam etmiştir. Başlangıç popülasyonu oluşturularak S<sub>1</sub> tekrarlamalı seleksiyon metodunun bir döngüsü uygulanmıştır.

İki farklı heterotik gruba ait kendilenmiş hatlar kullanılarak oluşturulan ADASYN-1 (SSS) ve ADASYN-2 (LC) sentetik kaynak materyalde popülasyon ıslahının bir döngüsü tamamlanmıştır. İslahçılar tarafından kullanılmaya başlanan popülasyonlar, yeni kendilenmiş hatların heterotik gruplarının bilinerek geliştirilmesine olanak sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: mısır ıslahı, heterotik grup, sentetik kaynak materyal, popülasyon, kendilenmiş hat

### Abstract

In this study, two synthetic source material belong with Stiff Stalk Syn. and Lancaster heterotic group were developed using inbred lines that obtained from the breeding program of Maize Research Station. Developed two synthetic source materials will be known in advance heterotic groups of improving new inbred lines.

We used 12 inbred lines as research material, six of them belong to Lancaster and six of them belong to Stiff Stalk Synthetic heterotic groups. The research was carried out between 2005-2010 in Maize Research Station, Sakarya-Turkey. We made crosses between six inbred lines for every heterotic groups by the method of half-diallel crossing. Creating synthetic source material studies was continued yield trials of experimental varieties and then selecting the appropriate ones on the experimental varieties. We created preliminary population with selected appropriate ones on the experimental varieties. We applied a cycle of S<sub>1</sub> recurrent selection method to the preliminary population.

As a result, ADASYN-1 (SSS) and ADASYN-2 (LC) is known as synthetic source material created after the completion a cycle of S<sub>1</sub> recurrent selection method. Populations were used as source material by breeders. These populations allows breeders to develop new inbred lines known to heterotic groups of them previously.

Key words: maize breeding, heterotic group, synthetic source material, population, inbred line

## Giriş

Mısır, üzerinde çok çalışılmış bir kültür bitkisidir. Ancak kültüre alınmadan önce çok farklı morfolojik ve biyolojik karakterleri barındıran bir bitkiydi. Mısır bitkisi kolayca adapte olabilen bir bitkidir. Ilıman, tropikal ve subtropikal iklim koşullarına adapte olmuştur. Bu nedenle farklı seleksiyonlarla elde edilmiş farklı genetik tabanlı materyaller bulunmaktadır. 250-300 arasındaki mısır ırkı germplasmın temelini oluşturmaktadır (Hallauer ve Miranda, 1981).

Germplasm seçimi her ıslah programı için çok önemli bir konudur. Amaca uygun genetik materyal seçimi hem populasyon ıslahı hem de modern melez mısır ıslah programlarının başarısı için gereklidir. Temel olarak yürütülecek olan programın başarı oranının büyük bir kısmını oluşturmaktadır.

Mısır ıslahçıları arasındaki genel kanı; mısır ıslahı için yeterince farklı mısır germplasm kaynağının var olduğudur (Hallauer and Miranda, 1981., Paliwal, 2000). Bazı melezler ve populasyonlar aynı çevrede bile farklı tepkiler verirler. Dolayısıyla belirtilen farklılık, genetik yapıdan kaynaklanmaktadır. Bazı populasyonlar daha verimli ve ıslahta daha sık kullanılırken (Lancaster, Reid, Stiff Stalk Synthetic v.b) bazı populasyonlar (Hickory king, Krug v.b) daha az tercih edilmektedir. Populasyonlar arası farklılık geçmişte yapılan populasyon ıslah çalışmaları ve orjinal populasyon içindeki germplasm kaynaklanmaktadır. Bazı populasyonların daha az tercih edilmesinin sebebi ise söz konusu populasyonların ıslahçıların ihtiyaçlarını yeterince karşılayamadıkları gerçeğidir. Elbette ıslahçılar konunun önemini farkındalar, çünkü populasyon ıslahı ve melez mısır ıslahı uzun süreli çalışmalar olup, olası yanlış germplasm seçiminin telafisi güç olmaktadır.

Mısırdaki heterosisin en önemli varsayımlarından biri, ebeveynlerin farklı genetik tabanlı materyalden seçilmesidir. Bu nedenle mısır ıslahçıları için genetik çeşitlilik ve bu çeşitliliğin ıslah programlarında kullanılması konusu yüksek heterosisin melezlerde gözlenmesinden bu yana hep önemli olmuştur (Hallauer and Miranda, 1981).

Ancak bu geniş genetik çeşitliliğe rağmen Paliwal (2000)' e göre mısır ıslahçıları yeterince bu genetik çeşitliliği kullanmakta istekli davranmamaktadırlar. Farklı genetik tabanlı materyal kullanımında mısır ıslahçılarının isteksiz davranmalarının bazı haklı sebeplerinin olduğu söylenebilir. Bu sebeplerin başında farklı gen kaynaklı materyalin adaptasyon problemlerinin olmasıdır. Özellikle sıcak iklim bölgelerinde tropikal materyalin kullanılması ya da tam tersi durumda ıslahçılar geçmişte bazı adaptasyon problemleri yaşamışlardır. Böylelikle ıslah için yeterli tohum elde etmek zor olmuş programların bazıları başarısız olmuştur. Ayrıca genel olarak gen bankaları materyalleri kullanılmakta olan materyalden daha az değerli allelleri barındırmaktadır (Pandey ve Gardner, 1992). Yapılması gereken, populasyonların geliştirilmesidir, fakat populasyon ıslahının ise uzun yıllar aldığı ıslahçılar tarafından bilinen bir konudur. Bir diğer sebep ise günümüzde melez çeşide bir an önce ulaşmak için ıslahçıların bildikleri materyalle çalışmayı isteme düşünceleridir. ıslahçılar, farklı ve yararlı genetik çeşitliliği birleştirmek ve ıslah programlarında bu germplasmı kullanmak istemektedirler.

Türkiye mısır bitkisinin anavatanı olmamasına rağmen özellikle sarı sert, beyaz atdışi, şeker mısır ve cin mısır tane tiplerinde çiftçinin uzun yıllardır üretmek için kendi tohumluğunu kullandığı populasyonlar mevcuttur. 1970 ve 80'li yıllarda bu populasyonlar farklı bölgelerden toplanarak değerlendirilmiş ve Gen Bankasında muhafazaya alınmıştır. ıslahçılar toplanan bu materyalleri verim düşüklüğü nedeni ile ancak yabancı kaynaklı populasyonlardan seçtikleri aileler ile birleştirerek kullanabilmişlerdir.

Populasyon ıslahı çalışmaları halen Ülkemizdeki ıslah programlarında farklı tane tiplerinde devam ederken, geliştirilen kendilenmiş hatları farklı özellikleri yönünden değerlendirerek sentetik kaynak materyalleri oluşturma çalışmaları yoğunlaşmıştır. ıslah

çalışmalarının amacına göre farklı sentetik kaynak materyaller geliştirilmektedir. Sentetik kaynak materyallerin geliştirilmesinde kullanılacak kendilenmiş hatlar ve sayıları da araştırmacıların çalışma konusu olmuştur.

Kinman ve Sprague (1945), on kendilenmiş hat ile bunlar arasında yaptıkları 45 tek melezde elde ettikleri verilere göre farklı sayıda kendilenmiş hattın oluşan  $F_2$  popülasyonunda (Syn-2) verimleri hesaplamışlardır. Bütün kombinasyonlarda en üstün verim sağlayan kendilenmiş hatları seçerek sentetik çeşitte hat sayısı 5-6'ya kadar olunca beklenen verim artış gösterirken hat sayısı 6'dan 10'a çıkınca verimin azaldığını tespit etmişlerdir.

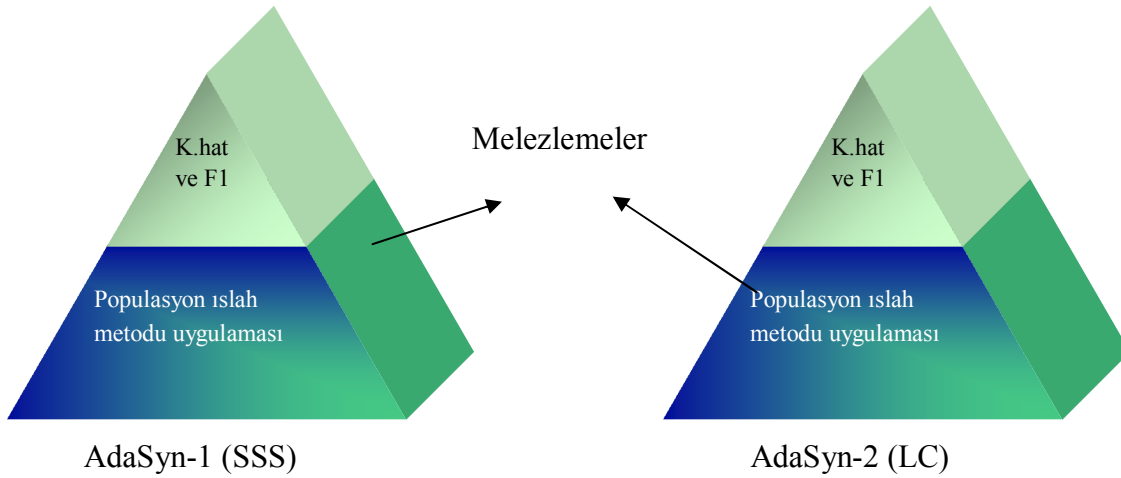
### Materyal ve Yöntem

Günümüzde sentetik çeşitler yaygın olarak ticarete kullanılmamaktadır. Ancak ıslah çalışmalarında belli amaçlara yönelik sentetik kaynak materyaller üzerinde çalışmak oldukça yaygındır.

Mısır Araştırma İstasyonu Müdürlüğü mısır ıslah programında 2005 yılında Stiff Stalk Synthetic ve Lancaster heterotik gruplarına ait 6 şar adet kendilenmiş hat kullanılarak her bir heterotik grup kendi içinde yarım diallel melez yapılmıştır.

ADK-455, ADK-2050, ADK-2044,  
ADK-2033 VE B-104,FRB 73

ADK-451, ADK-448, ADK-2046,  
ADK-2049. ADK-2052,FR Mo17



Şekil 1. Sentetik Materyal Yapımı

2006 yılında yarım diallel melezler verim denemelerine alınarak morfolojik yapısı, çiçeklenme gün sayısı ve verim değerleri iyi olanlar seçilmiştir.  $F_1$  lerin verim değerleri ADASYN-1 de 845-1787 kg/da arasında, ADASYN-2 de 691-1780 kg/da arasında gözlemlenmiştir (Çizelge 1. ve 2.). Denemeler iki tekerrürlü gözlem bahçesi olarak kurulduğundan gruplandırma ve istatistik analizleri dikkate alınmamıştır. Seçilen  $F_1$  lerin stok tohumları eşit sayıda karıştırılarak ADASYN-1 ve ADASYN-2 elde edilmiştir.



Çizelge 1. ADA-SYN-1 Gözlem Bahçesi

Sıra No	Ç E Ş İ T	Hasatta Bitki Say.	Hasatta Koç. Say.	Bitki Boyu(cm)	Koçan Yük. (cm)	Hasatta Nem(%)	VERİM (% 15 Neme göre)
1	ADK 455 X B 104	42	48	330	150	23,4	1787
2	ADK 450 X ADK 433	42	44	310	120	23,1	1746
3	B 104 X ADK 433	42	45	285	125	18,6	1691
4	FR B 73 X ADK 433	42	42	270	120	23,4	1637
5	ADK 444 X FRB 73	39	41	280	120	18,8	1613
6	ADK 455 X ADK 450	40	42	320	130	25,3	1592
7	ADK 455 x ADK 433	42	48	330	150	27,2	1592
8	ADK 433 X ADK 444	39	44	280	125	19,1	1578
9	ADK 455 X FR B73	42	50	300	130	24,5	1559
10	ADK 455 X ADK 444	40	44	280	120	17,5	1449
11	ADK 444 X ADK 450	41	43	255	120	17,3	1407
12	ADK 450 X B 104	39	31	260	120	19,3	1366
13	FR B 73 X B 104	42	44	260	110	23,6	1116
14	ADK 444 X B 104	40	41	190	95	15,1	860
15	ADK 450 X FR B 73	43	44	320	130	25,0	845

Çizelge 2. ADA-SYN-2 Gözlem Bahçesi

Sıra No	Ç E Ş İ T	Hasatta Bitki Say.	Hasatta Koçan Say.	Bitki Boyu(cm)	Koçan Yüksekliği (cm)	Hasatta Nem(%)	VERİM (% 15 Rutubet'e göre)
1	ADK 453 x ADK 451	42	38	280	110	25,6	1780
2	ADK 454 x ADK 451	42	48	290	120	21,4	1667
3	FRMo17 x ADK 451	42	46	290	120	23,1	1640
4	ADK 453 x FRMo17	42	42	230	100	21,7	1625
5	ADK 451 x ADK 452	42	46	260	110	24,5	1546
6	ADK 449 x ADK 453	41	43	255	125	18,7	1472
7	ADK 453 x ADK 452	42	40	240	110	21,4	1311
8	ADK 454 x FRMo17	42	42	230	100	22,0	1175
9	ADK 449 x FRMo17	42	40	270	110	21,7	1166
10	ADK 454 x ADK 453	42	42	240	100	22,4	1117
11	ADK 454 x ADK 452	39	42	240	110	14,8	988
12	ADK 452 x FRMo17	42	48	200	100	24,7	945
13	ADK 449 x ADK 452	42	38	250	110	18,0	869
14	ADK 451 x ADK 449	42	46	250	110	22,9	710
15	ADK 449 x ADK 454	39	40	195	100	16,0	691

Çizelge 1. ve 2. incelendiğinde aynı heterotik gruptan gelmelerine rağmen kendilenmiş hatlar arasında yapılan melezlerin heterosis gösterdikleri görülmektedir. Aynı heterotik grup içerisinde genetik varyasyonun fazla olması ıslahçılar tarafından da istenilen bir durumdur.

2007 yılında ise genetik yapının homojen dağılımı için aileler içinde dölleme yapılarak program gereği S<sub>1</sub> tekrarlamalı seleksiyon metodunun bir döngüsü başlatılmıştır. 2008 yılında her iki materyalde de 500 bitkide kendileme yapılmış ve hasat zamanı kendileme yapılmış olan bitkilerden bitki ve koçanına bakılarak en iyi 200 er koçan seçilmiştir (Çizelge 3 ve 4).

Çizelge 3. ADASYN-1 Kendileme Bloğu

Sıra No	Pedigri	Seçilen Koçan Sayısı	%50 Çiçek. (Gün)	Bitki Boy. (cm)	Koçan	
					Yük. (cm)	Tane Tipi Tane Rengi
1	ADASYN-1 (x)	43	73	220	110	Sarı-atdışi
2	ADASYN-1 (x)	33	72	280	130	Sarı-atdışi
3	ADASYN-1 (x)	33	71	270	140	Sarı-atdışi
4	ADASYN-1 (x)	40	72	280	120	Sarı-atdışi
5	ADASYN-1 (x)	51	72	270	130	Sarı-atdışi

Çizelge 4. ADASYN-2 Kendileme Bloğu

Sıra No	Pedigri	Seçilen Koçan Sayısı	%50 Çiçek. (Gün)	Bitki Boy. (cm)	Koçan	
					Yük. (cm)	Tane Tipi Tane Rengi
1	ADASYN-2 (x)	34	70	240	120	Sarı-atdışi
2	ADASYN-2 (x)	42	69	250	110	Sarı-atdışi
3	ADASYN-2 (x)	41	68	250	130	Sarı-atdışi
4	ADASYN-2 (x)	44	70	270	130	Sarı-atdışi
5	ADASYN-2 (x)	39	71	220	110	Sarı-atdışi

Seçilen S<sub>1</sub> aileleri 2009 yılında S<sub>1</sub> tekrarlamalı seleksiyon metodu gereği “Döl Kontrol Verim Denemelerinde” değerlendirilerek uygun olanlar seçilmiştir. 2010 yılında seçilen aileler ile başlangıç materyali oluşturulmuştur.

İki farklı heterotik gruba ait kendilenmiş hatlar kullanılarak oluşturulan ADASYN-1 (SSS) ve ADASYN-2 (LC) sentetik materyalde populasyon ıslahının bir döngüsü tamamlanmıştır. Elde edilen populasyonlar Ülkesel Mısır Entegre Ürün Yönetimi Projesi çerçevesinde mısır ıslahçıları tarafından yeni kendilenmiş hatların geliştirilmesinde kaynak materyal olarak kullanılmaktadır.

### Kaynaklar

- Hallauer, A.R and J.B. Miranda. 1981. Quantitive Genetics in Maize Breeding. Iowa State University Press/ Ames
- Kinman, M.L. and G.F. Sprague. 1945. Relation between number of parental lines and theoretical performance of synthetic varieties of corn. Agron. J.37:341-51
- Pandey, S. and C.O. Gardner. 1992. Recurrent selection for population, variety and hybrid improvement in tropical maize. Agronomy journal vol 48. 1-87 s
- Paliwal R.L. 2000. Genetic Resources in Tropical Maize Improvement and Production Book. FAO plant production and protection series no : 28

## MISIRDA (*Zea Mays L.*) FARKLI GELİŞME DÖNEMLERİNDE HÜMİK ASİT UYGULAMASININ VERİM ve BAZI VERİM UNSURLARINA ETKİSİ

Erdal Gönülal<sup>1</sup>, Çetin Palta<sup>2</sup>, A.Kadir Çetin<sup>3</sup>, Süleyman SOYLU<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Konya Toprak Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma İstasyonu Müdürlüğü

<sup>2</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lapseki MYO

<sup>3</sup>Konya Karatay Gıda, Tarım ve Hayvancılık İlçe Müd.

<sup>4</sup>Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

e-mail: [erdalgonulal@hotmail.com](mailto:erdalgonulal@hotmail.com)

**Özet:** Bu araştırma; tane mısırın farklı gelişme dönemlerinde uygulanan hümit asidin tane verimi, bin tane ağırlığı, koçanda tane sayısı, hektolitre ağırlığı, koçan tane oranı ve nem üzerine etkisini, hümit asidin etkinliği ve mısırdaki en uygun kullanma dönemini araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Araştırma 2012 yılında Konya ili Karapınar ilçesinde tesadüf blokları deneme desenine göre gerçekleştirilmiştir. Denemede mısırın 3 önemli gelişme döneminde (çıkış-2 yaprak dönemi, 8 yaprak dönemi ve tepe püskülü dönemi) önerilen dozda (1kg/da) topraktan hümit asit uygulaması yapılmıştır. Çalışmada tane verimi, bin tane ağırlığı ve koçanda tane sayısı istatistiki olarak önemli çıkarken, hasat nemi, hektolitre ağırlığı, tane/koçan oranı ise istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. Araştırma sonucuna göre tane mısırın 8 yaprak döneminde (vegetatif dönem) uygulanacak hümit asit uygulamasının verimi olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Mısır, hümit asit, gelişme dönemi, verim ve verim unsurları

### Grain Maize Different Growing Periods Effect of Humic Acid Application on Yield and Some Yield Components

**Abstract:** This study of humic acid in the grain of maize grain yield in different stages of development, thousand kernel weight, number of grains per ear, test weight, ear, grain rate and the effect of moisture, humic acid was carried out in order to investigate the effectiveness and maize for the period of the most appropriate to use. This study was carried out in Konya province Karapınar town according to randomized block design with an effort to determine the effects of applications in 2012. The period of the experiment, significant improvement of corn 3 (output-2 leaf stage, 8 leaf stage and tasseling period) at the recommended dosage (1 kg/da) was applied to humic acid. In this study, grain yield, thousand grain weight and grain number per ear while statistically significant, harvest moisture, test weight, grain/cob ratio wasn't statistically significant. Our results suggest that eight leaves of corn in grain (vegetative period) yield a positive impact on the application of humic acid was applied.

**Keywords:** Maize, humic acid, the growth period, yield and yield components

#### Giriş ve Amaç

Mısır Buğdaygiller (Poaceae) familyasının Maydeae oymağına giren, çok yüksek enerji stokuna sahip, güneş enerjisini ve suyu oldukça rantabl kullanabilen, tahıllar içerisinde verim olarak en üstte olan ve birim alandan en fazla kuru madde üreten bir C<sub>4</sub> bitkisidir. Günümüzde Antarktika kıtası haricinde, dünyanın her yerinde mısır bitkisi yetiştirilebilmektedir.

Mısır fenolojik olarak değişik dönemlere sahip olan ve bu dönemlerde meydana gelen farklı tarımsal uygulamaların ve iklim şartlarının verim üzerinde çok önemli etkilerinin olduğu bir bitkidir (Kırtok,1998).

Mısır artık ülkemiz için buğday ve arpadan sonra önemli bir tahıl ürünü haline gelmiş ve üretim alanı her geçen yıl artış göstermektedir (Çizelge 1). Çalışmanın yürütüldüğü Konya bölgesinde de mısır tarımı gittikçe yaygınlaşmış ve 2011 yılı itibariyle 230.974 dekara ulaşmıştır (TÜİK, 2011). Bölgede topraklarının kireç miktarının ve pH'ın yüksek olması mısır tarımında verimlilik açısından önemli sorunlara yol açmaktadır. Toprakta var olan besin elementlerinin yararlılığının artırılması ve besin elementlerinin alınımı ve taşınımını kolaylaştırmak amacıyla humik asit, uygulaması son yıllarda yaygın bir şekilde yapılmaktadır (Ören ve Başal, 2006).

Çizelge 1. Türkiye 2001-2010 yılları tane mısır ekim alanı, üretimi ve verimi (TÜİK, 2011)

Yıllar	Ekim Alanı (ha)	Üretim (milyon/ton)	Verim (ton/ha)
2001	550.000	2.20	4.01
2002	500.000	2.10	4.22
2003	560.000	2.80	5.02
2004	545.000	3.00	5.51
2005	600.000	4.20	7.00
2006	536.000	3.81	7.21
2007	517.500	3.53	6.83
2008	595.000	4.27	7.20
2009	592.000	4.25	7.18
2010	594.000	4.31	7.26

Humik maddeler genelde koyu renkli ve yüksek moleküler ağırlığa sahip olup, toprakta kolaylıkla parçalanmayan dayanıklı, toprak organik maddesinin temelini oluşturan maddeler olarak tanımlanmaktadır. Humik asit ve türevleri, hücre zarının geçirgenliğini artırarak, bitkilerin besin elementlerini almalarını kolaylaştırdığını tespit edilmiştir (Stevenson, 1982). Yapılarında bulunan önemli kimyasal gruplar (karboksilik asitler, fenolik ve alkolik bileşikler vd.) humik maddelere negatif (-) elektriksel yük kazandırmak suretiyle katyonları absorbe edebilirler ve böylece topraklarda şelatlayıcı madde olarak görev yapabilirler. Kil minerallerine göre daha yüksek katyon değişim kapasitesine sahip olan humik maddeler toprakların katyon değişim kapasitesini artırarak toprak verimliliğini yükseltirler (Stevenson, 1994). Topraklarda bulunan humik maddelerin, bitkilerin beslenmesinde doğrudan ve dolaylı olarak etkili olduğunu bildirilmiştir (Lobartini ve ark., 1997).

Bu çalışmanın amacı mısır tarımında toprağa uygulanacak olan humik asidin uygulama zamanının tespit edilerek topraktan besin elementlerinin alınımı arttırması ve buna paralel olarak bitki gelişimi üzerindeki etkilerinin belirlenmesidir.

### Materyal ve Metod

Çalışma 2012 yılında Konya Toprak Su ve Çölleşme İle Mücadele Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Karapınar Çölleşme ve Erozyon Araştırma Merkezi arazilerinde yürütülmüş, denemede DK-5783 mısır çeşidi kullanılmıştır.

Bölgenin iklimi yarı-soğuk ve yağışlıdır. Kar yağışının büyük bir kısmı ocak ve şubat aylarında düşer. Ortalama kurak karasal olarak tanımlanır ve yazları kurak ve sıcak, kışları yağış 2012 yılında vejetasyon döneminde 28.6 mm olmuştur. Araştırma yerinin uzun yıllara ait iklim değerleri Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Araştırma yerinin uzun yıllara (1983-2010) ait iklim değerleri (DMI)

Aylar	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<b>Ort. Sıc. (oC)</b>	15.4	19.7	23.0	22.2	17.6	11.6	5.4	1.4
<b>Mak. Sıc. (oC)</b>	36.0	37.3	41.2	38.8	36.2	33.2	25.3	21.4
<b>Min. Sıc. (oC)</b>	-3.1	2.8	5.0	3.9	-3.3	-6.4	-17.7	-23.2
<b>Yağış (mm)</b>	35.9	27.1	5.3	3.0	7.4	24.1	27.4	36.3
<b>Rutubet (%)</b>	59	52	45	46	51	62	72	77
<b>Buhar. (mm)</b>	154.1	198.3	267.3	244.4	168.5	83.0	19.7	-
<b>Rz. hızı (m/s)</b>	2.66	2.92	3.29	3.09	2.46	2.34	2.61	2.86

Toprak bünyesi genellikle üst toprakta hafif siltli-tın, aşağılara doğru inildikçe siltli-killi-tın’dır. Topraklar kireç ve potasca zengin, organik madde ve fosforca fakirdir. Araştırma yeri toprak özellikleri Çizelge 3’de verilmiştir. Deneme toprağının infiltrasyon hızı 13.2 cm/h’dir.

Deneme Tesadüf Blokları Deneme Deseninde 3 tekerrürlü olarak kurulmuş mısırın çıkış-2 yaprak dönemi, 8 yaprak dönemi ve tepe püskülü dönemi olmak üzere 3 farklı gelişme döneminde önerilen dozda (1 kg/da) uygulama yapılmış deneme toplam 12 parselden oluşmuştur. Kontrol parsellerinde humik asit uygulaması yapılmamıştır. Deneme parsellerin ebatları 5 m x 2.8 m = 14.0 m<sup>2</sup> olarak her parselde 4 sıra olacak şekilde tertiplenmiştir. Yanal sızmaları önlemek için bloklar arası 3 metre ana parseller arası da 2,5 m boşluk bırakılmıştır.

Çizelge 3. Araştırma yeri toprak analiz sonuçları

Derinlik (cm)	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	bünye	TK (%)	SN (%)	Hacim ağırlığı (g/cm <sup>3</sup> )	pH	EC (dSm <sup>-1</sup> )	Kireç (%)	Organik Madde (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	K <sub>2</sub> O (ppm)
0-30	61	23	15	SL	13.3	7.8	1.42	8.1	0.45	48.6	1.2	2.73	124.8
30-60	58.1	22.8	19.1	SCL	17.1	10.6	1.45	8.2	0.45	51.5	1.6	4.17	141.2
60-90	16.0	24.4	59.6	C	30.5	17.4	1.31	8.3	0.85	54.6	-	-	-

Ekim 9 Mayıs 2012 tarihinde elle yapılmıştır. Çıkıştan sonra sıra arası 70 cm sıra üzeri 20 cm olacak şekilde seyreltilmiştir. Ekimi takiben tüm parseller topraktaki mevcut nem tarla kapasitesine getirilecek şekilde yağmurlama yöntemi ile sulanmıştır. Bitkiler 4-5 yapraklı dönemde iken ilk çapa, 40 cm boylanma döneminde ise 2. çapa, boğaz doldurma yapılmıştır. Bu aşamadan sonra damla sulama sistemi tesis edilmiştir. Ekimde tüm parsellere analiz sonuçlarına 22 kg/da DAP gübresi, azotlu gübre olarak ta damlama sulama A.Sülfat gübresinden 21 kg saf azot verilmiştir. Çıkışı müteakiben tarladaki yabancı ot mücadelesi için, ilk çapa öncesinde ise cüce ağustos böceği mücadelesi için ilaçlamalar yapılmıştır. Sulamalar; çıkış için yağmurlama olarak, daha sonraları damla sulama ile yapılmıştır.

Denemede hümik asit olarak piyasada satılan %30 organik madde, %24 hümik+fülvik asit içeren (Ant) üründen önerilen doz olan 1 kg/da kullanılmış ve bu miktar mısırın 3 önemli gelişme safhası olan çıkış-2 yaprak dönemi, 8 yaprak dönemi ve tepe püskülü dönemi olarak 3 dönemde uygulanmıştır. Kontrol parsellerinde hümik asit uygulaması yapılmamıştır.

Hasat işlemi, fizyolojik olumu takiben 1 Aralık 2012 tarihinde her parselin kenardan birer sıra parsel başı ve sonundan 1'er metre atılarak kalan orta 2 sırasından alınan koçanların elle toplanması suretiyle yapılmıştır. Araştırmadaki gözlem ve ölçümler; Montgomery (1911), Moll ve ark. (1982), Swank ve ark. (1983), Sade (1987), Anderson ve ark. (1984), Ülger (1986) ve Eichelberger ve ark. (1989)'ın uyguladığı yöntemlere göre yapılmıştır.

### Tane verimi (kg/da)

Her parsel hasat edilerek tarla koçan ağırlığı belirlenmiştir. Parsel verimi %15 neme göre aşağıdaki formül uygulanarak düzeltilmiş ağırlık (DA) bulunmuştur.

$$D.A. = \text{Parsel Ağırlığı} \times \frac{(100 - \% \text{ Nem})}{100} \times \frac{\text{Tane/Koçan Oranı}}{100}$$



Dekara verim (DV) ise aşağıdaki formüle göre bulunmuştur.

$$D.V. = \frac{DA \times \underline{\hspace{2cm}} 1000}{\text{Parsel hasat alanı (m}^2\text{)}}$$

### **Koçanda tane sayısı (Adet)**

Her parselden tesadüfi olarak seçilen 6 koçana ait tane sayılarının ortalamaları alınmıştır.

### **Tane/koçan oranı (%)**

Her parselden tesadüfi olarak seçilen 6 koçan tamamen tanelenerek sömekli ve sömeksiz tartılarak birbirine oranlanmıştır.

### **Bin tane ağırlığı (g)**

Her parselden tesadüfi olarak seçilen 6 adet koçandan elde edilen daneler 4x100 esasına göre sayılıp tartılarak hesaplanmıştır.

### **Tane nemi (%)**

Denemenin hasadını müteakiben tanelerin nem içeriğini ifade eder. Sömeklerinden taneleme makinesi kullanılarak ayrılan taneler karıştırılıp nem ölçme aleti ile nem değerleri tespit edilmiştir.

### **Hektolitreye ağırlığı (kg)**

Her parselden tesadüfi olarak seçilen 6 adet koçandan alınan taneler ¼ litrelik hektolitreye ağırlık ölçme aleti ile hesaplanmıştır.

### **Bulgular ve Tartışma**

Elde edilen bulgulara göre, mısır tarımında sorunlu topraklarda hümik asit kullanımının önemli olduğu uygulama zamanı olarak 8 yaprak döneminde yapılan uygulamalarının önemli olduğu ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4'ün incelenmesinden de görülebileceği gibi, tane veriminde farklı gelişme dönemlerinde verilen hümik asit uygulamasının etkisi istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur. Ortalama olarak en yüksek tane verimine 8 yaprak döneminde yapılan uygulamayla 982.18 kg/da ulaşıldığı, bunu tepe püskülü dönemin uygulamasından elde edilen 967.6 kg/da verimin takip ettiği, daha sonra çıkış-2 yaprak dönemi uygulamasının 938.4 kg/da ile 3.sırada olduğu ve kontrol uygulamasının da 776.2 kg/da ile son sırada yer aldığı görülmektedir. Yapılan LSD testinde 8 yaprak dönemi uygulaması ilk grubu (a) oluştururken, tepe püskülü ve çıkış-2 yaprak dönemi uygulamaları ikinci grupta (b), kontrol uygulaması ise son grupta (c) yer almıştır.

Çizelge 4. Farklı gelişme dönemindeki hümik asit uygulamalarının mısır verimi ve verim unsurlarına etkisi

Uygulama Dönemleri	Verim (kg/da)*	Bin tane ağırlığı (g)*	Koçanda tane sayısı (adet)*	Nem (%)	Hektolitire (kg)	Tane/koçan oranı (%)
Kontrol (k)	766.2 c	227.2 b	544 c	17.4	66.8	81.5
2 yaprak dönemi (a)	938.4 b	236.1 b	621 ab	17.6	66.5	81.2
8 yaprak dönemi (b)	1060.4 a	286.8 a	663.3 a	17.8	66.6	82.1
Tepe püskülü dönemi (c)	967.6 b	238.8 b	610.3 b	17.7	66.8	82.7
LSD	34.43	27.79	45.51	ÖD	ÖD	ÖD

\*Önemli ÖD: Önemli değil

Çizelge 4'ün incelenmesinden de görülebileceği gibi, bin tane ağırlığı ve koçanda tane sayısı da farklı gelişme dönemlerinde verilen hümik asit uygulamasının etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek bin tane ağırlığı 286.8 g ile 8 yaprak döneminde elde edilip 1. grubu oluştururken (a) kontrol dahil diğer bütün uygulamalar aynı gruba (b) dahil olmuştur. En yüksek koçanda tane sayısı da 663.3 ile 8 yaprak döneminden elde edilmiştir.

Hasat nemi, hektolitire ağırlığı, tane koçan oranında farklı gelişme dönemlerinde verilen hümik asit uygulamasının etkisi istatistiki önemsiz bulunmuştur.

### Sonuç

Sonuç olarak bu çalışmayla ülkemiz ve denemenin yürütüldüğü bölge için önemli bir ürün haline gelen tane mısır üretiminde topraklarımızdaki var olan besin elementlerinin yararlılığının artırılması ve besin elementlerinin alınımını ve taşınımını kolaylaştırmak amacıyla topraktan yapılan hümik asit uygulamasının faydalı olduğu tespit edilmiştir. Uygulama zamanı olarak mısırdaki önemli bir gelişme safhası olan 8 yaprak döneminin en uygun zaman olduğu belirlenmiştir.

### Kaynaklar

- Kırtok Y. 1998. Mısır Üretimi ve Kullanımı. Kocaoluk Basın ve Yayınevi, İstanbul.
- Sade, B. 1987. Çumra İlçesi Sulu Şartlarında Bazı Melez Mısır Çeşitlerinin Önemli Zirai Karakterleri Üzerinde Araştırmalar, Selçuk Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Montgomery, E.G. 1911. Correlation Studies in Corn in 24 the Annual Report. Agricultural Experiment Station, Nebraska, 109-159.

- Moll, R.H., Kamprath, E. J. and Jackson, W. A. 1982. Analysis and Interpretation of Factors Which Contribute to Efficiency of Nitrogen Utilization. *Agronomy Journal*, 74.
- Swank, J. C., Below, F. E., Lambert, R. J., Hageman, R. H. 1983. Interaction of Carbon and Nitrogen Metabolism the Productivity of Maize Plant *Physiol.*, 70; 1185-1190.
- Ülger, A. C. 1986. Değişik Azot Dozlarının Tek Melez Atı Mısır Genotiplerinde Tepe Püskülü Çıkarma Süresi ve Tane Verimine Etkisi. *Çukurova Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13 (1): 165-174.
- Ören, Y., H. Başal, 2006. Humik asit ve Çinko (zn) Uygulamalarının Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Verim, Verim Komponentleri ve Lif Kalite Özelliklerine Etkisi. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi* 2006; 3(2):77- 83.
- Stevenson, F. J., 1982. *Humus Chemistry*, Wiley, New York.
- Stevenson, F. J., 1994. "Humus Chemistry: Genesis, Composition, Reactions", 2nd. Edition, John Wiley and Sons, Inc, New York.
- Lobartini, J. C., G. A. Orioli, and K. H. Tan, 1997. Characteristics of Soil Humic Acid Fractions Separated by Ultrafiltration. *Commun. SoilSci. Plant Anal.*, 28, 787-796.
- TUİK, 2012. [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr) Erim Tarihi: 15.01.2013.

## ŞEKER MISIRDA FİDE ŞAŞIRTMANIN TAZE KOÇAN VERİMİ VE ERKENCİLİĞE ETKİSİ

Burhan KARA<sup>1\*</sup> Bekir ATAR<sup>2</sup> Zekeriya AKMAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Isparta

<sup>2</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi, Isparta

\*E-Mail: [burhankara@sdu.edu.tr](mailto:burhankara@sdu.edu.tr), Tel: 0246 211 85 61, Fax: 0246 211 86 96

**Özet:** Araştırma; şeker mısırdaki fide şaşırtmanın taze koçan verimi, verimle ilişkili bazı özellikler (çıkış/tutma oranı, koçan boyu, koçan çapı, koçan ağırlığı ve koçanda tane sayısı) ve erkenciliğe etkisini araştırmak amacıyla, 2010 ve 2011 yıllarında Isparta ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Deneme Tesadüf Blokları Deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak, Lumina F<sub>1</sub> şeker mısırı çeşidi kullanılarak kurulmuştur.

Şeker mısırdaki fide şaşırtmanın taze koçan verimine etkisi her iki yılda da istatistiksel olarak önemsiz, erkenciliğe etkisi ise ( $p < 0.01$ ) önemli olmuştur. Fide şaşırtma ile doğrudan tohum ekimi karşılaştırıldığında; her iki yılda da fide tutma oranı (sırasıyla, % 80.3 ve 82.7) tohumla ekimin çıkış oranına (sırasıyla, % 90.8 ve 91.6) göre düşmüş, taze koçan verimi ve verimli ilişkili bazı özellikler yıllara göre değişmiş, taze koçan hasat süresi ise fide ile şaşırmada (sırasıyla, 73 ve 74 gün) tohum ekimine (sırasıyla 80 ve 78 gün) göre 6-7 gün kısalmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Şeker mısır, fide, koçan verim, erkencilik

### Effect of Seedling Sowing on Earliness and Fresh Ear Yield of Sweet Corn

**Abstract:** The research was carried out with the aim to investigate the effects on fresh ear yield, some yield-related traits (emergence/survival rate, ear length, ear diameter, ear weight and number of kernels per ear) and earliness of sweet corn of seedling sowing in Isparta ecological condition in during 2010 and 2011 growing seasons. The experiment was set up according to a Randomized Complete Block Design with three replicates using the species of Lumina F<sub>1</sub> was used as the sweet corn cultivar.

The effect of the seedling sowing on fresh ear yield was statistically non significant and earliness of sweet corn was found ( $p < 0.01$ ) significant in the both years. When the seedling sowing and seed sowing of the sweet corn were compared, in both years the survival rate of seedling sowing (80.3 % and 82.7 %, respectively) decreased according to emergence rate of seed sowing (90.8 % and 91.6 %, respectively), fresh ear yield and some yield-related traits varied depending on years, and harvesting period of seedling sowing (73 and 74 days, respectively) 7-14 days was shorten according to seed sowing (80 and 78 days, respectively).

**Key words:** Sweet corn, seedling, ear yield, earliness

### Giriş

Ülkemizde şeker mısırı tanesinin buruşuk, koçanın diğer mısır çeşitlerine oranla küçük olması ve çiftçi tarafından fazla tanınmaması, üretiminin dolayısıyla tüketiminin yaygınlaşmasını engellemektedir. Fakat gün geçtikçe tadının, protein ve besin değerinin anlaşılması üzerine üretimi yaygınlaşmakta ve kaliteli beslenmeye katkıda bulunmaktadır. Ülkemizde şeker mısırin ekimi ile ilgili yeterli istatistikî bilgi olmamakla beraber, Ege ve Marmara bölgelerinde şeker mısır yetiştiriciliği yapıldığı bildirilmektedir (Turgut, 2000).

Ülkemizde başta sert mısır olmak üzere diğer mısır çeşitlerine ait koçanlar taze tüketim amacıyla kullanılmaktadır. Oysa gelişmiş ülkelerde bu amaca uygun olarak geliştirilmiş olan, tanesinde şeker ve yağ oranı oldukça yüksek şeker mısırı çeşitleri kullanılmaktadır. Şeker mısırı tane içeriği bakımından diğer mısır tiplerinden farklıdır ve bu özelliği ile taze tüketime en uygun mısır çeşididir. Taze tüketim amacıyla tüketiciye genellikle atdışı ve sert mısır çeşitlerinin sunulduğu göz önüne alındığında şeker mısırının Türkiye’de tüketim ve üretim potansiyelinin yüksek olduğu söylenebilir (Sencar ve ark., 1997).

Mısır toprak sıcaklığı en az 10 °C olduğu zaman ekilir, daha düşük sıcaklıklarda çimlenme süresi uzar ve çimlenme oranı düşer (Cohn ve Obendorf 1978). De ve ark. (1983) mısırdaki yüksek verim için ekim zamanının iyi arlanması gerektiğini ve en iyi çimlenme sıcaklığının 10-12 °C, en hızlı gelişme sıcaklığının 25-30 °C olduğunu ve gelişme mevsimi boyunca 18 °C altına düşmemesi gerektiğini bildirmişlerdir. Mısırdaki daha uzun gelişme periyoduna sahip çeşitlerin tane verimi kısa gelişme periyoduna sahip çeşitlerden daha yüksektir (Nagy, 2009). Mısırın erken ekimlerde tane verimi ve verimli ilişkili özellikler daha yüksektir, fakat erken gelişme devresinde düşük sıcaklığa çok hassas olan mısırdaki düşük hava sıcaklığı gelişmeyi sınırlamaktadır (Ahmad ve ark., 2012). Kwabiah (2004) erken üretilen mısırın pazar değerinin daha yüksek olmasına rağmen, düşük çimlenme oranı ve yavaş gelişme erken ekimi sınırlayan en önemli faktörler olduğunu bildirmiştir. Isparta 1050 m rakımı ile Batı Akdeniz’in yaylası konumunda olup, yarı kurak ve kışları sert soğuk geçen, yaklaşık 524.4 mm yıllık yağışı sahiptir (Anonim, 2012). (Kara 2011) Isparta ekolojik koşullarında şeker mısırının en uygun ekim zamanının 1-15 Mayıs olarak bildirmiştir. Daha erken ekimde düşük toprak ve düşük gece sıcaklığından dolayı taze koçan verimi düşmekte ve yapraklarda soğuk zararı oluşmaktadır. Birçok bitkide ana ürün yetiştiriciliğinde erkenciliği sağlamak için değişik teknikler (fide, malçlama, salsisk asit uygulamama ...) kullanılmaktadır. Bunlar arasında en yaygın olarak kullanılan fide ile yetiştiriciliktir. Bu çalışmanın amacı sera koşullarında fide yetiştirip normal ekim zamanında tarlaya fide şaşırtma yönteminin şeker mısırdaki erkenciliği ve taze koçan verime etkisini araştırmaktır.

## Materyal ve Yöntem

Deneme, 2010 ve 2011 yıllarında Isparta ekolojik koşullarında mısır için en uygun ekim zamanı (1-15 Mayıs) (Kara, 2011) olan Mayıs ayının ilk haftasında (sırasıyla, 3-5 Mayıs) Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre kurulmuştur. Araştırmada Lumina F<sub>1</sub> şeker mısırı çeşidi kullanılmış ve fide şaşırtma yöntemi ile doğrudan tohum ekiminin şeker mısırın taze koçan verimi ve verimle ilişkili bazı özellikler üzerine etkileri karşılaştırılmıştır.

**Fide üretimi:** Fide yetiştirmek amacıyla 1:1:1 oranında toprak, kum ve ahır gübresinden oluşan karışım viyollere doldurulmuş ve sera koşullarında ekimden 25 gün önce şeker mısırı tohumları bu viyollere ekilmiştir. Ekimle birlikte sulama yapılmıştır. Tohumlar yaklaşık 4-5 gün içerisinde çıkış yapmış, sulama ve diğer bakım işlemleri yapılarak normal ekim zamanına kadar yaklaşık 15 cm boylarında fideler elde edilmiştir.

Daha önce buğday ekili olan deneme alanı sonbaharın pullukla sürülmüş, ilkbaharın ekimden önce kazayağı ve diskaro geçirelerek ekime hazırlanmıştır. Hem tohum ekiminde hemde fide şaşırmada, sıra arası 70 cm ve sıra üzeri 20 cm olacak şekilde ayarlanmıştır. Her bir parsel 6 m uzunluğunda 4 sıra (6 m x 2.8 m = 16.8 m<sup>2</sup>)’dan oluşmuştur. Her iki yılda da fide şaşırtma işlemi tohum ekimiyle birlikte aynı gün içerisinde elle yapılmıştır. Fideler yaklaşık 7-8 cm derinliğe dikildikten hemen sonra can suyu verilmiş ve ertesi gün damlama sulama yöntemi ile sulama yapılmıştır. Fideler şaşırtıldıktan 3 gün sonra tutmayanlar tespit edilmiş ve yerlerine yeni fide şaşırtılmıştır. Dekara 20 kg saf azot olacak şekilde ½ ekimle birlikte, ½ si

fide boyu 30 cm olduğunda verilmiş, 10 kg P<sub>2</sub>O<sub>4</sub> ve 8 kg KCl tamamı ekimden önce toprağa karıştırılmıştır. Çapalama ve boğaz doldurma elle yapılmıştır.

Ekim ve dikimden sonra çıkış oranı ve fidelerin tutma oranları sayılarak belirlenmiştir. Bitkiler süt olum dönemine ulaştıklarında kenarlardan 1'er sıra ve uçlardan 0.5 m kenar tesiri atıldıktan sonra kalan parsel alanı hasat edilmiş, erkenciliği belirlemek için hasat zamanları kaydedilmiş, koçan boyu, koçan çapı, koçan ağırlığı, koçanda tane sayısı ve taze koçan verimi Gökmen ve ark. (2001)'nin belirlediği yöntemlere göre yapılmıştır.

### Araştırma Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü 2010 ve 2011 yıllarında Nisan-Ağustos aylarına ilişkin toplam yağış miktarı sırasıyla 173.1 mm ve 162.4 mm arasında, uzun yıllar ortalaması ise 155.0 mm olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 1).

Nisan-Ağustos ayları içerisinde ortalama sıcaklık 2010 yılında 19.6 °C ve 2011 yılında ise 18.5 °C olup, uzun yıllar ortalaması (18.5 °C) ile paralellik göstermiştir. (Çizelge 1).

Nisan-Ağustos ayları içerisinde ortalama nispi nem 2010 yılında % 55.2 ve 2011 yılında ise % 56.2 ile uzun yıllar ortalamasından (% 51.5) yüksek olmuştur (Çizelge 1).

Çizelge 1. Deneme alanına ait bazı iklim verileri\*

İklim Faktörleri	Yıllar	Aylar					Toplam/ Ortalama
		Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	
Yağış (mm)	2010	47.0	32.4	53.7	39.7	0.3	173.1
	2011	54.7	43.1	62.2	1.8	0.6	162.4
	Uzun Yıllar	56.6	50.8	28.4	18.4	0.8	155.0
Ortalama sıcaklık (°C)	2010	11.7	16.6	19.0	24.3	26.4	19.6
	2011	10.2	14.1	19.5	24.7	24.0	18.5
	Uzun Yıllar	10.8	15.6	20.1	22.3	23.9	18.5
Nispi nem (%)	2010	62.2	57.4	64.5	51.5	40.6	55.2
	2011	70.0	68.0	59.0	44.0	40.0	56.2
	Uzun Yıllar	64.2	50.3	53.0	45.8	44.5	51.5

\*Isparta Meteoroloji İstasyonu İklim Verileri

Deneme alanı 0-90 cm'lik üst toprağının % 43.0'ü kum, % 33.9'u silt ve % 23.1'i kil olup tınlı bir tekstüre sahiptir. Toprak reaksiyonu alkali (pH: 7.9), düşük azot (0.13 kg/da NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (2.05 kg/da) ve K<sub>2</sub>O (0.24 kg/da) içeriğine sahip bir topraktır.

### Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Şeker mısırı yetiştiriciliğinde doğrudan tohum ekimi ile fide şaşırtma yöntemiyle elde edilen ortalamalar karşılaştırıldığında, her iki yılda da çıkış/tutma oranı, koçanda tane sayısı ve taze koçan hasat süresi, birinci yıl koçan boyu ve ikinci yıl koçan çapı arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli (p<0.05) olmuştur. Taze koçan verimi bakımından uygulamalar arasında her ki yılda da istatistiksel olarak fark önemli olmamıştır (Çizelge 2).

Her iki yılda da fidelerin tutma oranı (2010' da % 80.3 ve 2011'de % 82.7) doğrudan tohum ekiminin çıkış oranına (2010' da % 90.8 ve 2011'de % 91.6) göre daha düşük olmuştur. İstatistiksel olarak önemli olan yıllarda fidelemenin hem koçan boyu (18.7 cm) hem de koçan çapı (46.4 mm) doğrudan tohum ekimine (sırasıyla, 17.8 cm, 46.4 mm) göre daha yüksek olmuştur. Benzer şekilde fideleme yöntemindeki koçanda tane sayısı (2010' da 556.0 adet ve 2011'de 549.3 adet) doğrudan tohum ekiminden (2010' da 539.7 adet ve 2011'de 530.8 adet) daha yüksek olmuştur. Hasat süresi bakımından ise her iki yılda da fideleme yönteminde hasat süresi (2010' da 73 gün ve 2011'de 72 gün) doğrudan fide ekiminden (2010' da 80 gün ve 2011'de 78 gün) daha kısa olmuştur (Çizelge 2).



Çizelge 2. Şeker mısırdaki fide şaşırtmanın tutma oranı (%), koçan boyu (cm), koçan çapı (mm), koçan ağırlığı (g), koçanda tane sayısı (adet), taze koçan verimi (kg/da) ve erkenciliğe (gün) etkisi

Uygulamalar	Çıkış/tutma oranı		Koçan boyu		Koçan çapı		Koçan ağırlığı	
	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011
Tohum	90.8a*	91.6 a*	17.8b*	17.8	44.7	44.9b*	228.8	223.7
Fide	80.3 b	82.7 b	18.7 a	18.5	44.2	46.4 a	227.7	221.7
Lsd	5.75	6.04	0.45	öd	öd	1.08	öd	öd
V.K (%)	13.38	10.66	11.15	9.10	8.64	12.50	8.37	7.13

	Koçanda tane sayısı		Taze koçan verimi		Taze koçan hasat süresi (gün)	
	2010	2011	2010	2011	2010	2011
Tohum	539.7 b*	530.8 b*	1496.6	1479.7	80 a**	78 a**
Fide	556.0 a	549.3 a	1520.7	1470.0	73 b	72 b
LSD	6.28	4.78	öd	öd	4.82	2.43
V.K (%)	14.48	11.89	9.12	8.20	4.15	3.47

\*: 0.05, \*\*: 0.01 düzeyinde önemlidir

Şeker mısırdaki fideleme yönteminin bazı verim özelliklerine etkisi olumlu olsa da nihai hedef olan taze koçan verimine etkisi olmamıştır. Fideleme yöntemi doğrudan ekim yöntemine göre hasat süresini 6 ile 7 gün kısaltmıştır. Yaklaşık 15 cm boyundaki fideler tarlaya şaşırtıldıktan sonra hemen fotosentez yapmaya başlamakta ve gelişmiş kökleri ile daha fazla ve hızlı besin elementi olarak daha hızlı gelişmektedir. Bu gelişme farkı hasat süresinin azda olsa kısalmasına neden olmuştur. Miller (1972) şeker mısırdaki fideleme yönteminin 1-3 hafta, Sencar ve ark. (1997) 19-23 gün, İdikut ve ark. (2005) ortalama 7-9 gün erkencilik sağladığını bildirmişlerdir.

Sonuç olarak; şeker mısırdaki fideleme yöntemi ile doğrudan tohum ekiminin taze koçan verimi, verimle ilişkili bazı özellikler ve erkenciliğe etkisinin araştırıldığı çalışmada; fideleme yönteminin asıl hedef olan taze koçan verimine etkisinin olmadığı ve 6-7 gün erkencilik sağladığı belirlenmiştir. Bu bulgular doğrultusunda; fideleme yöntemi ilave işgücü, fidelerin yetiştirildiği mekan gerekliliği ve girdi masraflarını artıracığından dolayı birinci ürün olarak doğrudan tohum ekiminin yapılması önerilmektedir. Ancak ikinci ürün olarak ekimin geç kaldığı durumlarda fideleme yöntemi erkencilik bakımından uygulanabilir bir yöntem olduğu düşünülmektedir.

## Kaynaklar

- Ahmad, I., T. Khaliq, A. Ahmad, S.M.A. Basra, Z. Hasnain and A. Ali. 2012. Effect of seed priming with ascorbic acid, salicylic acid and hydrogen peroxide on emergence, vigor and antioxidant activities of maize. *African J. of Biotechnology* 11(5):1127-1132.
- Anonim, 2012. TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu Verileri.
- Cohn, M.A. and R.L. Obendorf. 1978. Occurrence of stellar lesion during imbibitional chilling of *Zea mays* L. *American J. Botany* 65: 50-56.
- De R., G. Satan, B.B. Turkhede, R.B. Lal, R.K. Singh and G. Giri. 1983. Response of wheat cultivars to date of sowing under dry land conditions. *J Agri. Sci.* 10:727-733.
- Gökmen, S., Ö. Sencar ve M.A. Sakin. 2001. Response of popcorn (*Zea mays everta*) to nitrogen rates and plant densities. *Turkish J. of Agric. For.* 25:15-23.
- İdikut, L., C. Cesur ve S. Tosun. 2005. Şeker mısırdaki ekim zamanı ve yetiştirme tekniğinin hasıl verim ve bazı özelliklere etkisi. *SÜ Fen ve Mühendislik Der.* 8(1):28-36.
- Kara, B. 2011. Fresh ear yield and growing degree-days of sweet corn in different sowing dates in Southwestern Anatolia Region. *Turk. J. of Field Crops* 16(2): 166-171.

- Kwabiah, A.B. 2004. Growth and yield of sweet corn (*Zea mays* L.) cultivars in response to planting date and plastic mulch in a short-season environment. *Scientia Horticulturae* 102:147-166.
- Miller, R.A. 1972. Forcing Sweet Corn. *HortScience* 7 (4): 424.
- Nagy, J. 2009. Effect of sowing date on the yield and quality of maize hybrids with different growing seasons. *Acta Agronomica Hungarica* 57(4): 389-399.
- Sencar, Ö., S. Gökmen ve M. İdi. 1997. Şeker mısırın (*Zea mays saccharata* Sturt.) agronomik özelliklerine ekim zamanı ve yetiştirme tekniklerinin etkisi. *Turk J. of Agriculture and Forestry* 21:65-71.
- Turgut, İ. 2000. Bursa koşullarında yetiştirilen şeker mısırında (*Zea mayssaccharata* Sturt.) bitki sıklığının ve azot dozlarının taze koçan verimi ile verim öğeleri üzerine etkisi. *Turk J. Agric. For.* 24:341-347.

## ŞANLIURFA KOŞULLARINDA BAZI ATDIŞI MISIR (*Zea mays L. indentata*) GENOTİPLERİNİN ADAPTASYON KABİLİYETLERİNİN BELİRLENMESİ

Abdullah ÖKTEM<sup>1</sup>  
Eyyup ÇELİKLİ<sup>1</sup>

A. Gülgün ÖKTEM<sup>2</sup>  
İbrahim KATILMIŞ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa

<sup>2</sup>GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Şanlıurfa

### Özet

Bu araştırma ile bazı atdışi mısır genotiplerinin Şanlıurfa koşullarında adaptasyon kabiliyetlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma 2012 yılında Şanlıurfa-Viranşehir koşullarında, 12 atdışi mısır genotipi ile tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada tane verimi yanında, bitki boyu, sap kalınlığı, koçan uzunluğu, koçan kalınlığı, koçanda tane sayısı, koçanda tane ağırlığı ve tane nemi gibi özellikler incelenmiştir. Yapılan varyans analizinde incelenen bütün özellikler bakımından genotipler arasında istatistikî farklılık olduğu belirlenmiştir (P<0.01). Bitki boyu 184.23-216.90 cm, sap kalınlığı 15.03-17.9 mm, koçan uzunluğu 16.73-20.15 cm, koçan kalınlığı 41.26-47.26 mm, koçanda tane sayısı 424.40-555.42 adet/koçan, koçanda tane ağırlığı 155.93-268.93 g/koçan, tane nemi 18.76-27.70% ve tane verimi 690.23-1120.21 kg/da arasında değişim göstermiştir. Araştırma sonuçlarına göre, Şanlıurfa-Viranşehir koşullarında DKC.5783, DKC.6120, DKC.6315 ve P.3394 çeşitleri denenen diğer çeşitlere göre daha düşük tane nemi yanında daha yüksek tane verimi değerleri vermişlerdir.

Anahtar kelimeler. Mısır, Şanlıurfa, Harran Ovası, Tane Verimi

### DETERMINATION OF ADAPTATION ABILITY OF SOME DENT CORN GENOTYPES (*Zea mays L. indentata*) UNDER ŞANLIURFA CONDITIONS

#### Abstract

This study was aimed to determination of adaptation ability of some dent corn genotypes under Şanlıurfa conditions. Research was carried out in 2012 at Şanlıurfa-Viranşehir conditions with 12 dent corn genotypes according to randomized block design with 3 replicates. In the study; plant height, stem diameter, ear length, ear diameter, kernel number per ear, kernel weight per ear, grain humidity and grain yield characteristics were researched. According to variance analyses, all of tested characteristics were found significant (P<0.01). Plant height values was ranged from 184.23 to 216.90 cm, stem diameter 15.03 to 17.9 mm, ear length 16.73 to 20.15 cm, ear diameter 41.26 to 47.26 mm, kernel number per ear 424.40-555.42 number/ear, kernel weight per ear 155.93 to 268.93 g/ear, grain humidity 18.76 to 27.70% and grain yield 690.23 to 1120.21 kg/da. As a result, DKC.5783, DKC.6120, DKC.6315 and P.3394 genotypes gave both low grain humidity and high grain yield than other tested genotypes under Şanlıurfa-Viranşehir conditions.

Key words: Corn, Şanlıurfa, Harran Plain, Grain Yield

## Giriş

Mısır bitkisi güneş enerjisinden çok iyi faydalanarak yüksek miktarda kuru madde üretebilen bir bitkidir. Mısır bitkisi yeşil, kuru, silaj ve tane yem olarak hayvan beslenmesinde, değişik şekillerde direk veya dolaylı olarak insan beslenmesinde kullanılmaktadır. Mısırın endüstride kullanımı diğer tahıllara göre gün geçtikçe artmaktadır. Mısır nişastası, nişasta bazlı şeker ve mısırözü yağı olarak kullanımı ise oldukça yaygınlaşmıştır. Mısır tanesi kullanılarak elde edilen etanol ve biyobenzin üretimi ise dünyada ve ülkemizde giderek artmaktadır.

Birim alandan yüksek verim alınması, yetiştirme tekniği uygulamalarının gelişmesi, pazarlama olanaklarının artması, kurutma imkânlarının yaygınlaşması, hasat, nakliye ve depolama gibi işlemlerinin kolay oluşu mısır ekim alanının ve üretiminin her geçen gün artmasına neden olmaktadır. Dünyada mısır 221.1 milyon ha alanda 695.5 milyon ton üretilmektedir (Anonim, 2012a). Türkiye’de ise mısır ekim alanı 622.6 bin ha, üretimi ise 4.6 milyon ton’dur. Ülkemizde tahıllar içerisinde ekim alanı ve üretim bakımından buğday ve arpadan sonra üçüncü sırayı almaktadır (Anonim, 2012b).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi mısır üretimi için büyük bir potansiyel oluşturmaktadır. Bölgede yatırımları devam eden GAP projesi tamamlandığında 1.7 milyon ha sulamaya açılacaktır. Bölge’de toplam sulanan alan 370 418 ha olmuş, sulama yatırımlarının fiziki gerçekleşmesi ise %20.3’e yükselmiştir (Anonim, 2012c). Proje tamamlandığında bölgede farklı türden bitkilerin yetiştirilebilmesi mümkün olacaktır. Bu bitkilerin başında da mısır gelmektedir. Bölgede daha önce yapılmış çalışmalar ile mısır bitkisinin yetişebileceği ve yüksek verim alınabileceği tespit edilmiştir (Öktem ve ark. 1999; Öktem ve Öktem, 2009).

Mevcut durumda Güneydoğu Anadolu bölgesinin mısır ekim alanı 96 492 ha olup, üretimi 751 601 ton’dur. Güneydoğu Anadolu bölgesinde yer alan ve önemli bir tarımsal potansiyeli bulunan, sulama yatırımlarının ilk gerçekleştiği yer olan Şanlıurfa’ da ise mısır 45 502 ha alanda, 328 582 ton üretilmektedir. Şanlıurfa’nın Viranşehir ilçesi ise geniş ve mısır üretimine uygun arazi yapısıyla önemli miktarda mısır üretiminin gerçekleşeceği alanların başında gelmektedir. Mevcut durumda Viranşehir’de 20 000 ha mısır ekim alanı, 206 500 ton mısır üretimi bulunmaktadır (Anonim, 2012b). Önümüzdeki yıllarda bu rakamın daha da yükselmesi beklenmektedir.

Mısır bitkisinde verim, genetik yapıya ve değişik ekolojilere göre farklılık göstermektedir. Farklı ekolojik bölgelerde yüksek verim düzeylerine ulaşabilmek için, o bölgeye uygun mısır çeşitlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu araştırma ile Şanlıurfa’nın Viranşehir ilçesinde ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek yüksek verimli mısır genotiplerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Mısır bitkisinde değişik bölgelerde yapılmış çalışmalar bulunmaktadır. Öktem ve ark. (1999), Adıyaman II. Ürün koşullarına uygun mısır çeşitlerinin belirlenmesi çalışmasında, çeşitler arasında tepe püskülü çiçeklenme süresinin 57.67 ile 61.33 gün, bitki boyunun 165.6 ile 190.5 cm, ilk koçan yüksekliğinin 61.10 ile 82.77 cm, sap kalınlığının 2.28 ile 2.77 cm, koçan uzunluğunun 15.77 ile 18.11 cm, koçan kalınlığının 4.53 ile 5.31 cm, koçanda tane sayısının 450.3 ile 578.7 (adet), koçanda tane ağırlığının 165.3 ile 230.0 g, tane veriminin 894.3 ile 1195.0 kg/da arasında değiştiğini saptamışlardır.

Sönmez (2000), Tokat’ta yürüttüğü çalışmasında, bitki boyunun 231.3 ile 243.5 cm, koçan uzunluğunun 17.9 ile 20.7 cm, koçanda tane sayısının 568.6 ile 615.5 adet, koçanda tane ağırlığının 173.9 ile 235.9 g, tane veriminin 999.8 ile 1099.8 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Saha ve Mukherjee (2002) ABD’de yaptıkları çalışmada mısır çeşitlerinde koçanda tane sayısının 303.23 ile 599.95 adet, koçanda tane oranının % 51.82 ile 83.54, koçan uzunluğunun 15.12 ile 22.90 cm, koçan çapının 3.35 ile 4.98 cm, bin tane ağırlığının 181.5 ile 328.29 g, bitki başına tane veriminin 68.52 ile 175.34 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Öz ve Kapar (2003), Samsun koşullarında mısır genotipleri tane veriminin 916-1.349 kg/da, bitki boyunun 251-282 cm, hasatta tane neminin % 23.2-30.9 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Ayrancı ve Sade (2004) Konya ekolojik şartlarında mısır çeşitlerinin tane verimlerini 644-1091 kg/da, bitki boyunu 162.1-214.9 cm, ilk koçan yüksekliğini 72.2-116.3 cm, çiçeklenme süresini ise 62.3-73.3 gün arasında bulmuşlardır. Alan ve ark. (2005) Ödemiş şartlarında C.955 (1238 kg/da) ve Maverik (1199 kg/da) çeşitlerinin üstünlük sağladığını belirlemişlerdir. Vartanlı ve Emeklier (2007) Ankara koşullarında çeşitlerin bitki boyunun 288.5-320.0 cm, çiçeklenme gün sayısının 59-67 gün, hasatta tane neminin % 8.6-21.1, tane veriminin 1577-1903 kg/da arasında değiştiğini bulmuşlardır. Öz ve ark. (2008) Samsun koşullarında genotiplerin tane veriminin 575-1258 kg/da, tepe püskülü çıkarma süresinin 62-75 gün, bitki boyunun 240-292 cm, ilk koçan yüksekliğinin 68-111 cm, hasatta tane neminin %16.3-27.3 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Öktem ve Öktem (2009), Harran Ovası koşullarında denenen mısır çeşitlerinde tane verimini 811-1636 kg/da, hasatta tane nemini % 13.4-27.2, bitki boyunu 193.9-332.9 cm, ilk koçan yüksekliğini 84.6-152.4 cm arasında belirlemişlerdir. Palta ve ark. (2011) Konya koşullarında mısır çeşitleri tane veriminin 1039.7 ile 1272.5 kg/da, bitki boyunun 252-273 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

### Materyal ve Yöntem

Araştırma ikinci ürün yetiştirme sezonunda Şanlıurfa ilinin Viranşehir ilçesinde oluşturulan deneme alanında 2012 yılında yürütülmüştür. Araştırma alanı Viranşehir'in kuzeyinde yer alan bazaltik toprak grubuna giren verimli topraklardır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada Bora, Colonia, DKC.5783, DKC.6120, DKC.6315, Motril, P.0222, P.32T83, P.3394, P.34N24, Prestige ve Sancia olmak üzere toplam 12 atdışı mısır genotipi materyal olarak kullanılmıştır. Ana ürün hasadından sonra toprak üstünde kalan bitki artıkları tırmıkla tarladan uzaklaştırılmış, daha sonra pullukla derin sürüm yapılmıştır. Kültivatörle toprak karıştırılmış, tapan çekilerek toprak ufalanmış ve düzlenmiştir. Her parsel 5 metre uzunluğunda, 2.8 metre genişliğinde ve 4 sıradan oluşmuştur. Sıra arası 70 cm, sıra üzeri 20 cm ve ekim derinliği 5-6 cm olarak ayarlanmıştır. Ekimden önce saf olarak 10 kg/da azot ve fosfor gelecek şekilde 20-20 kompoze gübre kullanılmıştır. Üst gübre olarak ise saf olarak 15 kg/da azot gelecek şekilde üre gübresi kullanılmıştır. Ekim işlemi 25 Haziran 2012 tarihinde elle yapılmıştır. Ekimden sonra tav suyu yağmurlama şeklinde verilmiştir. Geniş ve dar yapraklı yabancı otlar için %25 Trifosulfuron + %50 Dicamba etkili maddeli herbisitten 25 g/da dozunda kullanılmıştır. Vejetasyon süresi boyunca ilk üçü yağmurlama sonraki beş sulama karık olmak üzere toplam sekiz sulama yapılmıştır. Hasat elle her parselde ortada bulunan sıralardaki koçanlar toplanarak yapılmıştır. Hasat sırasında tane nemi belirlenerek, tane verimi %15 tane nemine göre düzeltilmiştir. Bitkisel özellikler her parselden rastgele seçilen 10 bitki ve koçan örneğinde belirlenmiştir. Elde edilen veriler kullanılarak varyans analizi yapılmış, ortalamalar LSD testine göre gruplandırılmıştır. Denemenin yürütüldüğü aylara ait bazı iklim verileri Çizelge 1.'de verilmiştir.

Çizelge 1. Denemenin yapıldığı aylara ait 2012 yılında gözlenen bazı iklim değerleri

Aylar	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort. Nispi nem (%)	Ort. Yağış (mm)	Ort. Güneşlenme süresi (saat)
Haziran	30.4	21.2	-	12.2
Temmuz	33.3	18.5	-	12.3
Ağustos	31.9	23.1	-	11.3
Eylül	27.3	25.9	-	10.1
Ekim	20.4	52.0	126.2	7.5
Kasım	13.9	67.7	46.8	5.5

Kaynak: Şanlıurfa-Viranşehir Meteoroloji Müdürlüğü (Anonim, 2012d).

## Araştırma Sonuçları ve Tartışma

### Bitki Boyu (cm)

Varyans analizi sonuçlarına göre bitki boyu (cm) yönünden genotipler arasında istatistiksel farklılık önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Bitki boyu değerleri 184.23 ile 216.90 cm arasında değişim göstermiştir. Yapılan LSD (%5) testine göre genotipler arasında bitki boyu (cm) yönünden farklı gruplar oluşmuştur. En yüksek bitki boyu değeri Prestige genotipinden elde edilmiş, en düşük bitki boyu değeri ise Bora genotipinde gözlenmiştir.

Çizelge 2. Bitki boyu, sap kalınlığı, koçan kalınlığı ve koçan uzunluğuna ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

Genotip	Bitki Boyu (cm)**	Sap Kalınlığı (mm)**	Koçan Kalınlığı (mm)**	Koçan Uzunluğu (cm)**
Bora	184.23 f †	15.23 ef	45.80 ab	16.73 e
Colonia	217.30 a	17.90 a	45.13 bc	20.15 a
DKC.5783	195.30 cdef	15.93 def	46.73 ab	17.50 de
DKC.6120	189.60 def	17.13 abc	47.26 a	18.03 cde
DKC.6315	188.70 ef	16.13 bcdef	46.53 ab	17.70 cde
Motril	201.16 bcde	17.30 ab	41.26 d	19.70 ab
P.0222	202.40 bc	16.06 cdef	43.83 c	17.50 de
P.32T83	201.76 bcd	16.80 abcd	45.93 ab	19.16 abc
P.3394	212.76 ab	17.06 abcd	46.73 ab	18.66 abcd
P.34N24	200.86 bcde	16.26 bcde	45.56 b	18.80 abcd
Prestige	216.90 a	17.76 a	43.63 c	17.76 cde
Sancia	201.23 bcd	15.03 f	46.70 ab	18.46 bcd
LSD	12.70	1.16	1.64	1.52

\*\*;  $P<0.01$

†: Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında 0.05 seviyesinde LSD testine göre önemli farklılık yoktur.

Daha önce yapılmış çalışmalarda; Bozokalfa ve ark. (2004) bitki boyunu 127.13 ile 106.54 cm arasında, Kuşaksız ve Kuşaksız (2005) ise 155.18 ile 206.75 cm arasında bularak, bulgularımızdan daha düşük bitki boyu değerleri bildirmişlerdir. Ayrancı ve Sade (2004) Konya ekolojik şartlarında bitki boyunu 162.1 ile 214.9 cm arasında bildirerek sonuçlarımızı desteklemişlerdir. Vartanlı ve Emeklier (2007) Ankara koşullarında bitki boyunun 288.5 ile 320.0 cm, Öz ve ark. (2008) Samsun koşullarında bitki boyunun 240 ile 292 cm, Palta ve ark. (2011) ise Konya koşullarında bitki boyunun 252 ile 273 cm arasında değiştiğini bildirerek bulgularımızdan daha yüksek değerler bildirmişlerdir. Kullanılan genotiplerin ortaya koydukları bitki boyu farklılıklarının genotiplerden ve çevresel etkilerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bitki boyu genetik faktörlerin etkisinde olmasına karşın; sıcaklık, ışıklenme süresi ve şiddeti gibi çevresel etkiler bu potansiyelin oluşmasını etkileyebilmektedir. Araştırmanın yürütüldüğü Şanlıurfa'da özellikle yaz aylarında gün uzunluğu, ışıklenme süresi ve hava sıcaklığının yüksek olması, mısır bitkisinde bitki boyu değerlerinin daha düşük olmasına neden olmaktadır (Çizelge 1.).

### Sap Kalınlığı (mm)

Varyans analiz sonuçlarına göre sap kalınlığı (mm) yönünden denenen mısır genotipleri arasında istatistiksel düzeyde önemli farklılık bulunmuştur ( $P<0.01$ ). En yüksek sap kalınlığı değeri 17.9 mm ile Colonia genotipinden elde edilmiş, en düşük sap kalınlığı değeri ise 15.03 mm ile Sancia genotipinde gözlenmiştir. Benzer bulgular Öktem ve ark. (1999) ve Kuşaksız ve Kuşaksız (2005) tarafından bildirilmektedir.



### Koçan Kalınlığı (mm)

Varyans analiz sonuçlarına göre koçan kalınlığı (mm) yönünden genotipler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Yapılan LSD (%5) testine göre genotipler arasında koçan kalınlığı yönünden farklı gruplar oluşmuştur. En yüksek koçan kalınlığı değeri 47.26 mm ile DKC.6120 genotipinde, en küçük değer ise 41.26 mm ile Motril genotipinde gözlenmiştir. Bulgularımız daha önce Öktem ve ark. (1999) tarafından bildirilen 45.3-53.1 mm koçan kalınlığı değeri ile paralellik göstermektedir. Saha ve ark. (2002) ise 33.5 ile 49.8 mm arasında değişen koçan kalınlığı bulguları ile daha düşük değerler bildirmişlerdir. Koçan kalınlığı genotip ve çevresel farklılıktan büyük oranda etkilenmektedir.

### Koçan Uzunluğu (cm)

Varyans analiz sonuçlarına göre koçan uzunluğu yönünden denenen genotipler arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Yapılan LSD (% 5) testine göre genotipler arasında koçan uzunluğu yönünden farklı gruplar oluşmuştur. Koçan uzunluğu değerleri 16.73 ile 20.15 cm arasında değişim göstermiştir. En yüksek koçan uzunluğu değeri 20.15 cm ile Colonia genotipinden elde edilmiştir. En düşük koçan uzunluğu değeri ise 16.73 cm ile Bora genotipinde gözlenmiştir. Daha önce yapılmış çalışmalarda; Sönmez (2000) koçan uzunluğunu 17.9 ile 20.7 cm arasında, Saha ve ark. (2002) 15.12 ile 22.90 cm arasında, Öktem ve ark. (1999) 15.77 ile 18.11 cm arasında bulmuşlardır. Çalışmadan elde edilen bulgular bu araştırmacıların bulguları ile paralellik göstermektedir.

Çizelge 3. Koçanda tane sayısı, koçanda tane ağırlığı, tane nemi ve tane verimine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

Genotip	Koçanda Tane Sayısı (adet)**	Koçanda Tane Ağırlığı (g)**	Tane Nemi (%)**	Tane Verimi <sup>a</sup> (kg/da)**
Bora	424.40 e†	156.53 f	19.23 d	690.23 g
Colonia	546.27 a	268.93 a	27.70 a	1120.21 a
DKC.5783	510.71 abc	219.86 b	19.86 d	1009.11bc
DKC.6120	544.77 a	206.10 b	20.83 cd	1018.66 b
DKC.6315	555.42 a	211.90 b	20.00 d	955.11bcd
Motril	470.45 bcde	155.93 f	20.66 cd	879.02 de
P.0222	461.58 cde	170.03 de	19.53 d	744.54 fg
P.32T83	487.18 bcd	209.20 b	25.23 b	918.16cde
P.3394	525.06 ab	205.30 b	20.30 cd	940.11bcd
P.34N24	462.42 cde	182.06 cd	22.43 c	890.11 de
Prestige	432.63 de	160.63 ef	18.76 d	864.56 de
Sancia	510.44 abc	188.56 c	25.73 ab	826.10 ef
LSD	55.75	12.99	2.09	94.48

\*\* $P<0.01$ , <sup>a</sup>, 15% tane nemine göre düzeltilmiş değerlerdir.

†: Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında LSD testine göre 0.05 seviyesinde önemli farklılık yoktur.

### Koçanda Tane Sayısı (adet/koçan)

Varyans analiz sonuçlarına göre denenen mısır genotipleri arasında koçanda tane sayısı (adet/koçan) yönünden fark önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Koçanda tane sayısı değerleri 424.40 ile 555.42 adet/koçan arasında değişim göstermiştir. En yüksek koçanda tane sayısı değeri 555.42 adet ile DKC.6315 genotipinden elde edilmiştir. En düşük koçanda tane sayısı değeri ise 424.4 adet ile Bora genotipinde gözlenmiştir. Öktem ve ark. (1999) koçanda tane sayısını 450.3 ile 578.7 adet/koçan arasında, Sönmez (2000) 568.6 ile 615.5 adet/koçan

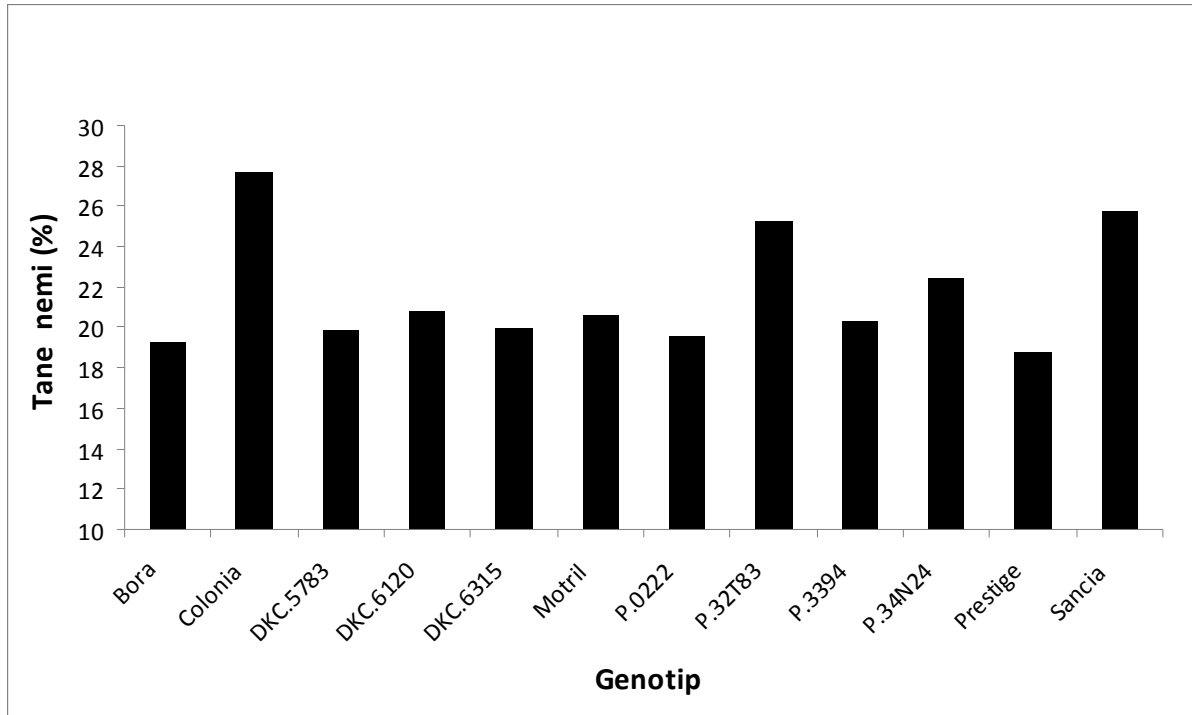
arasında, Saha ve ark. (2002) 303.23 ile 599.95 adet/koçan arasında bildirmişlerdir. Koçanda tane sayısı bulgularımız daha önce yapılmış bu çalışmalar ile paralellik göstermektedir.

### Koçanda Tane Ağırlığı (g)

Varyans analiz sonuçlarına göre koçanda tane ağırlığı (g/koçan) yönünden genotipler arasında istatistiki önemde farklılık bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Koçanda tane ağırlığı değerleri 155.93 ile 268.93 (g/koçan) arasında değişim göstermiştir. En yüksek koçanda tane ağırlığı değeri 268.9 (gr/koçan) ile Colonia genotipinden elde edilmiştir. En düşük koçanda tane ağırlığı değeri ise 155.93 (gr/koçan) ile Motril genotipinde gözlenmiştir. Araştırma sonuçlarımızı destekler nitelikte Öktem ve ark. (1999) koçanda tane ağırlığını 165.3-230.0 g arasında, Sönmez (2000) ise 173.9-235.9 g arasında bildirmişlerdir.

### Tane Nemi (%)

Varyans analiz sonuçlarına göre tane nemi yönünden genotipler arasında istatistiki önemde farklılık bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Şekil 1.'de görüldüğü gibi tane nemi değerleri 18.76% (Prestige) ile 27.70% (Colonia) arasında değişim göstermiştir. Hasat sırasında tane neminin düşük olması istenen bir özellik olup; taşıma, kurutma ve depolama maliyetlerinin azalması bakımından önem taşımaktadır. Denenen Colonia (27.70%), Sancia (25.73%), P.32T83 (25.23%) ve P.34N24 (22.43%) genotiplerinin tane nemi değerleri diğer genotiplere göre daha yüksek bulunmuştur. Prestige (18.76%), Bora (19.23%), P.0222 (19.53%) ve DKC.5783 (19.86%) genotipleri ise düşük hasatta tane nemi değerleri ile dikkat çekmektedir.

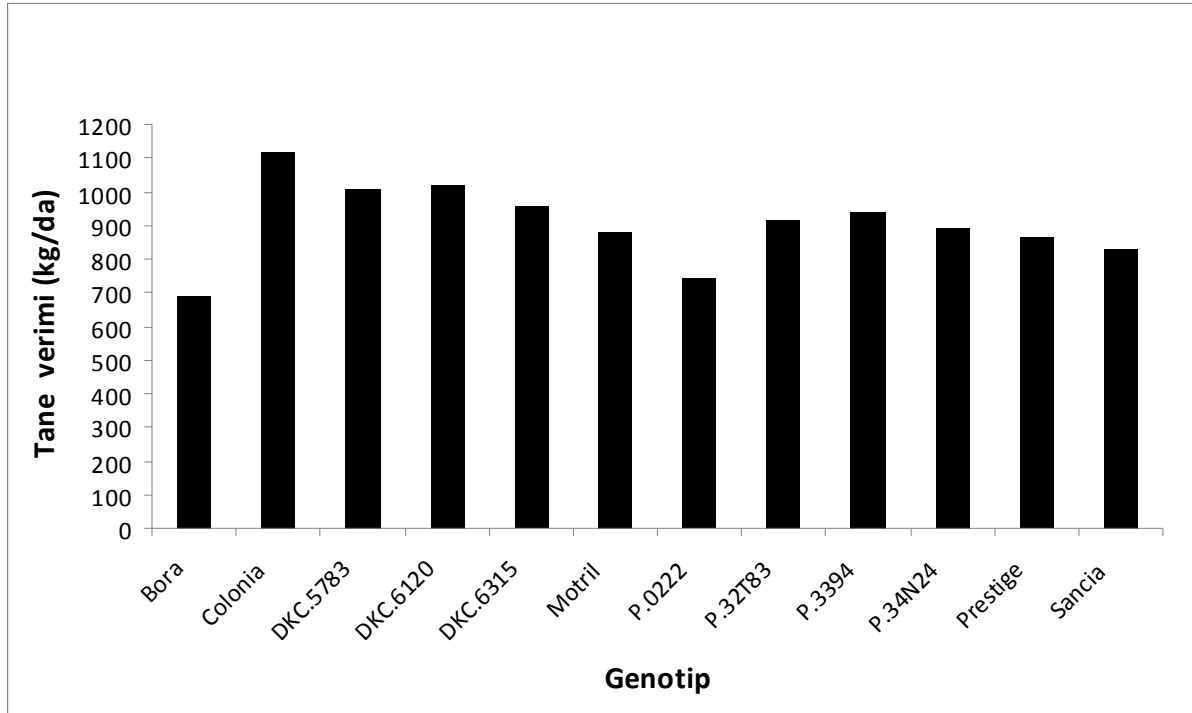


Şekil 1. Şanlıurfa-Viranşehir koşullarında denenen mısır genotiplerinin tane nemi değerleri

### Tane Verimi (kg/da)

Varyans analiz sonuçlarına göre tane verimi yönünden denenen genotipler arasında istatistiki önemde farklılık belirlenmiştir ( $P < 0.01$ ). Yapılan LSD (%5) testine göre genotipler arasında tane verimi yönünden farklı gruplar oluşmuştur. Tane verimi değerleri 690.23 ile 1120.21 kg/da arasında değişim göstermiştir. Şekil 1.'de görüldüğü gibi en yüksek tane verimi değeri 1120.21 kg/da ile Colonia genotipinden elde edilmiştir. En düşük tane verimi değeri ise 690.23 kg/da ile Bora genotipinde gözlenmiştir.

Mısır bitkisinde değişik bölgelerde yapılmış denemelerde farklı tane verimi değerleri bildirilmiştir. Nitekim; Öktem ve ark. (1999), Adıyaman koşullarında tane veriminin 894.3 ile 1195.0 kg/da arasında değiştiğini, Sönmez (2000) Tokat koşullarında tane veriminin 999.8 ile 1099.8 kg/da arasında değiştiğini, Öz ve Kapar (2003) Samsun koşullarında tane veriminin 916 ile 1349 kg/da, Ayrancı ve Sade (2004) Konya ekolojik şartlarında tane veriminin 644 ile 1091 kg/da arasında, Öz ve ark. (2008) Samsun koşullarında tane veriminin 575 ile 1258 kg/da arasında, Vartanlı ve Emeklier (2007) Ankara koşullarında 1577 ile 1903 kg/da arasında, Öktem ve Öktem (2009) Şanlıurfa koşullarında 811 ile 1636 kg/da arasında, Palta ve ark. (2011) ise Konya koşullarında tane veriminin 1039.7 ile 1272.5 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bulgularımız bu araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir. Mısır bitkisinde tane verimine genotip'in verim potansiyeli yanında, yetiştirildiği bölgenin toprak ve ekolojik koşulları önemli ölçüde etki yapmaktadır. Bu nedenle her bölgenin ekolojik koşullarına uygun mısır genotiplerinin belirlenmesi gerekmektedir.



Şekil 2. Şanlıurfa-Viraneşhir koşullarında denenen mısır genotiplerinin tane verimi değerleri

Colonia (1120.2 kg/da), DKC.5783 (1009.1 kg/da) ve DKC.6120 (1018.6 kg/da) genotiplerinin tane verimleri 1000 kg/da 'ın üzerinde bulunmuştur. Fakat Colonia genotipinin hasatta tane nemi değeri yüksek tespit edilmiştir. Ancak DKC.6315 (955.1 kg/da) ve P.3394 (940.1) genotipleri hasatta düşük tane nemi ve makul tane verimi değerleri ile dikkat

çekmektedir. Araştırma sonuçlarına göre, Şanlıurfa-Viranşehir koşullarında DKC.5783, DKC.6120, DKC.6315 ve P.3394 genotipleri denenen diğer mısır genotiplerine göre daha düşük tane nemi ve daha yüksek tane verimi değerleri vermişlerdir.

### Kaynaklar

- Anonim, 2012a. FAO Statistical Year Book. [www.fao.org](http://www.fao.org).
- Anonim, 2012b. Statistical Enstitute of Turkey Year Book. [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr).
- Anonim, 2012c. GAP'ta Son Durum. T.C. Kalkınma Bakanlığı GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, Ankara. [www.gap.gov.tr](http://www.gap.gov.tr)
- Anonim, 2012d. Şanlıurfa-Viranşehir Meteoroloji Müdürlüğü iklim verileri, Viranşehir.
- Alan, Ö., H. Akdemir ve B. Budak. 2005. Küçük Menderes koşullarında bazı melez mısır (*Zea mays*) çeşitlerinin tane verimi üzerine bir araştırma, Türkiye 6.Tarla Bitkileri Kongresi, s:57-59. 5-9 Eylül 2005, Antalya.
- Ayrancı, R. ve B., Sade. 2004. Konya ekolojik şartlarında yetiştirilebilecek atdışi melez mısır (*Zea mays L. indentata* Sturt.) çeşitlerinin belirlenmesi. Bitkisel Araştırma Dergisi 2(1):6-14, Konya.
- Bozokalfa, M.K., D. Eşiyok ve A. Uğur. 2004. Ege bölgesi koşullarında ana ve ikinci ürün bazı hibrit şeker mısır (*ZeamaysL. var. saccharata*) çeşitlerinin verim kalite ve bitki özelliklerinin belirlenmesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg. 41(1):11-19.
- Kuşaksız, T. and E. Kuşaksız 2005. A Study on The Herbage Yield and its Components of Different Maize (*ZeaMays L.*) Cultivars Under Irrigated, Conditions of Manisa, Turkish Journal of FieldCrops, 10: 8-15.
- Öktem, A., A.G. Öktem ve T. Beyaz. 1999. Adıyaman ikinci ürün koşullarına uygun mısır (*Zea mays L.*) çeşitlerinin belirlenmesi. I. GAP Tarım Kongresi, Cilt II, s:885-892. 26-28 Mayıs 1999, Şanlıurfa.
- Öktem A. ve A.G. Öktem. 2009. Bazı atdışi hibrit mısır (*Zea mays L. indentata*) genotiplerinin Harran Ovası koşullarında performanslarının belirlenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 13(2): 49-58.
- Öz, A. ve H. Kapar. 2003. Samsun koşullarında geliştirilen çeşit adayları mısırların verim öğelerinin belirlenmesi ve stabilite analizi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 9(4): 454-459.
- Öz, A. M. Tezel, H. Kapar ve A. Üstün. 2008. Samsun ve Konya şartlarına uygun mısır çeşitlerinin geliştirilmesi üzerine bir araştırma. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 137-146. 2-5 Haziran 2008, Konya,
- Palta, Ç., U. Karadavut, M. Tezel ve Ş. Aksoyak. 2011. Agronomic performance of some corn cultivars (*Zea mays L.*) in middle Anatolia. Journal of Animal and Veterinary Advances 10 (14):1901-1905.
- Saha, B.C. and B.K. Mukherjee. 2002. A New approach for increasing grain yield in maize. [www.maize.gbd.org](http://www.maize.gbd.org) ( Maize genetic Corporation).
- Sönmez, F., 2000. Farklı ekim zamanlarının bazı mısır çeşitlerinde tane verimi ve verim komponentlerine etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi dergisi 17(1):95-101.
- Vartanlı S. ve H.Y. Emeklier. 2007. Ankara koşullarında hibrit mısır çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Ankara Üniv. Tarım Bil. Dergisi, 17(3):195-202.

## CİN MISIR MELEZLERİNİN VERİM PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ

Ahmet ÖZTÜRK<sup>1</sup>, Mehmet Pamukçu<sup>1</sup>, Şekip Erdal<sup>1</sup>, Özlem YILMAZ<sup>1</sup>, Erkan Özata<sup>2</sup>,  
Mehmet TEZEL<sup>3</sup>, Rahime Rana CENGİZ<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Batı Akdeniz tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya

<sup>2</sup>Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Samsun

<sup>3</sup>Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya

<sup>4</sup>Mısır Araştırma İstasyonu, Sakarya

### Özet

Bu araştırma, 14 adet cin mısır tek melezinin (11 aday ile 3 kontrol) Antalya, Konya, Samsun ve Sakarya ekolojik koşullarında verim performanslarının belirlenmesi amacı ile yapılmıştır.

Araştırma 2011 yılında Antalya, Konya, Samsun ve Sakarya ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Çalışma Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada bitki boyu (cm), çiçeklenme süresi(gün), tane / koçan oranı(%), hasat nemi(%) ve tane verimi(kg/da) kriterleri incelenmiştir. Araştırmada bitki boyu ve çiçeklenme süresi çeşit x lokasyon interaksyonu önemsiz, taneleme randımanı, nem ve tane verimi değerleri önemli olarak bulunmuştur.

Çalışma sonucunda 6 ve 7 numaralı genotipler verim ve verim komponentleri bakımından ümitvar aday melezler olarak tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Cin Mısır, Aday Çeşit, Tek Melez, Performans

## DETERMINATION OF YIELD PERFORMANCE OF POPCORN CROSSBREEDS

The research was conducted to evaluate yield performances of 14 pop corn crosses in Antalya, Konya, Samsun and Sakarya ecological conditions in 2011. Experiments were conducted in a randomized complete block design with three replications. Plant height (cm), flowering time (day), grain / ear ratio (%), harvest moisture (%) and grain yield (kg/da) traits were observed. Variety x location interaction was insignificant for plant height and flowering time while, grain yield, kernel moisture and ear ratio were found significant.

As a result of the study, numbered 6 and 7 genotypes were identified as promising candidates in terms of yield and yield compenents.

**Key Words:** Popcorn, Candidate Hybrids, Single Cross, Performance

### Giriş

Cin Mısır dünya çapında önemi artan özel bir mısır tipidir ( Erdal ve ark. 2012). Cin mısırdı diğer tiplerinden ayıran en önemli özelliği, çekirdeğe ısı işlem uygulanmasına bir tepki olarak patlamadan sonra büyük yongalar oluşturmasıdır. (Pajiç 2007)

Gerek dünyada gerekse ülkemizde yetiştirilen mısırların büyük çoğunluğunu atdışi ve sert mısır varyete grupları oluşturmaktadır. İnsan ve hayvan beslenmesinde yaygın olarak kullanılmayan cin mısır varyete grubu genellikle “patlak mısır” adı ile anılmakta ve çerezlik olarak kullanılmaktadır (Özkan ve Ülger 2011).

Cin mısır ekiliş ve üretimi ülkemizde çok yaygın değildir. Bu nedenle önemli miktarlarda ithalatı yapılmaktadır (Özkan ve Ülger 2011). Cin mısır çerezlik olarak yenmek üzere ülke genelinde küçük alanlarda ekilmektedir.

Dünyada ve Türkiye’de en çok tercih edilen çerezlerden biri olan cin mısıрын üretiminde ve tüketiminde artış olmaktadır. Birim alan başına tane verimi cin mısır üretiminde önemli bir ekonomik özelliktir. Ancak tane verimi çoğu zaman çevre tarafından etkilenen kantitatif bir karakterdir. Bu nedenle ıslahçılar, hem iyi verim verme potansiyelinde olan hem de farklı lokasyonlarda iyi performans gösteren melezleri üretme yoluna gitmişlerdir ( Erdal ve ark. 2012).

Cin mısır hibrit çeşit ıslahı çalışmaları uzun yıllardır Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından yürütülmektedir. 1998 – 2005 yılları arasında ıslah çalışmaları neticesinde Ant-Cin, Nermincin ve Koç-cin cin mısır çeşitleri tescil edilmiş ve üreticilerin kullanımına sunulmuştur. (Anonim, 2013)

Bu çalışmada, 2010 yılında melezlemeler sonucu elde edilen bazı cin mısır aday çeşitlerinin Antalya, Konya, Samsun ve Sakarya lokasyonlarında performansları değerlendirilmiştir.

### **Materyal ve Yöntem**

Materyal olarak Batı Akdeniz Mısır Islah Projesi kapsamında geliştirilmiş cin mısır aday melezleri ve 3 adet standart çeşit (AntCin-98, Elacin ve Türktop) kullanılmıştır. 2010 yılında melezlemeler sonucu yeterli tohum elde edilen materyaller Antalya, Konya, Samsun ve Sakarya lokasyonlarında 2011 yılında denenmiştir.

Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Melezler ve standart çeşitler 4’er sıra halinde, sıra arası 70 cm ve sıra üzeri 20 cm olan 5 m uzunluğundaki parsellerde yetiştirilmiştir. Toprağın ve bitkilerin durumuna göre bitkiler düzenli olarak sulanmış ve yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. Dekara 18-20 kg saf azotun bir kısmı ekimle birlikte, kalan kısmı ise bitkiler 30-40 cm boylanınca, ortalama 8 kg fosforun tamamı ekimle birlikte verilmiştir.



**Araştırma Sonuçları ve Tartışma**

Tane verim değerleri incelendiğinde, çeşitler istatistiki olarak birbirlerinden farklı bulunmuş ( $P<0.01$ ) ve ortalama tane verimi 458,78 kg/da olarak belirlenmiştir.(Çizelge, 1) Antalya lokasyonunda 6 nolu melez 660,33 kg, Konya lokasyonunda 7 nolu melez 425,55 kg, Sakarya lokasyonunda Elacin çeşidi 821,43 kg, Samsun lokasyonunda 7 nolu melez 555,35 kg ile en fazla tane verimine sahip olmuştur. Sezer ve Yanbeyi (1997) Samsun koşullarında yerli çeşidin tane verimlerinin 161-400 kg/da, Tekkanat ve Soylu (2005) 12 cin mısırı çeşitlerinde tane veriminin 499-735 kg/da, Özkaynak ve Samancı (2003) Antalya lokasyonunda hatlarda 141-442 kg/da, melezlerde ise 272-464 kg/da, Gökmen ve ark. (2007) 12 tek melez cin mısırında 353-666 kg/da, Özkan ve Ülger (2011) cin mısır çeşitlerinde 328-499 kg/da arasında değiştiğini kaydetmişlerdir (İdikut ve Ark. 2012). Değişik araştırmacılar tarafından farklı sonuçların elde edilmesi, çalışma yerlerinin ve çeşitlerin farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Araştırma sonucunda 6 ve 7 numaralı melezlerin dekara tane verimi değerleri ön plana çıkmıştır.

Çizelge 1. Denemeye alınan genotiplerin tane verim değerleri (kg/da).

Adı	No	Lokasyon ortalamaları (kg)				
		Antalya	Konya	Sakarya	Samsun	
AntCin-10971	1	370,86 f	430,67 de	205,04 f	577,23 df	270,61 g
AntCin-10972	2	501,08 ac	579,00 ab	281,35 d	766,87 ab	376,97 d
AntCin-10973	3	397,06 ef	561,00 ac	198,53 f	544,99 ef	283,79 fg
AntCin-10974	4	419,17 e	483,33 be	203,87 f	716,76 ad	272,66 g
AntCin-10975	5	517,45 ab	468,67 be	392,82 b	668,49 be	539,86 a
AntCin-10976	6	473,04 bc	660,33 a	277,16 d	616,88 cf	337,85 e
AntCin-10977	7	521,34 a	374,67 e	425,55 a	729,61 ac	555,35 a
AntCin-10978	8	399,87 ef	399,67 e	236,95 e	649,35 be	313,45 ef
AntCin-10979	9	470,06 cd	580,33 ab	332,60 c	537,27 ef	430,18 b
AntCin-10980	10	378,79 ef	374,00 e	285,49 d	481,18 f	374,38 d
AntCin-10981	11	425,05 de	446,33 ce	307,09 cd	551,93 ef	394,84 cd
Antcin-98	12	509,26 ac	414,00 de	410,89 ab	666,65 be	545,46 a
Elacin	13	519,88 a	516,00 bd	329,95 c	821,43 a	431,60 bc
Türkpop	14	520,01 a	574,67 ab	327,22 c	743,76 ac	414,73 b
Ortalama		458,78	490,22	301,04	648,03	395,84
Lokasyon		**	-	-	-	-
Çeşit		**	**	**	**	**
Lokasyon X Çeşit		**	-	-	-	-
CV		12,53	14,11	6,23	13,52	4,61
LSD		46,515	116,08	31,48	147,01	30,61

Çalışmada kullanılan genotiplerin çiçeklenme sürelerine bakıldığında, çeşit x lokasyon interaksiyonu önemsiz bulunmuş ve tüm lokasyon ortalamaları 71 gün olarak tespit edilmiştir. (Çizelge, 2). Antalya lokasyonunda çeşitler istatistiki olarak birbirinden farklı ( $P<0.01$ ) bulunmuş ve ortalama çiçeklenme süresi 59 gün olarak tespit edilmiştir. Konya, Sakarya ve Samsun lokasyonlarında çeşitlerin istatistiki olarak birbirinden farklı olmadığı ve ortalama çiçeklenme sürelerinin Konya'da 75, Sakarya'da 70 ve Samsun'da 82 gün olduğu tespit edilmiştir. Belirli bir çeşit ve belirli bir coğrafi bölge için, çiçeklenme süresinin geniş ölçüde hava sıcaklığına bağlı olduğunu Sezer ve Gülümser (1999) bildirmişlerdir. Koçan uzunluğu ve çiçeklenme gün sayısı önemli seleksiyon kriterleri olarak kullanılabilir. Bu amaçla seçilen hem erkenci hem de yüksek verimli kendilenmiş cin mısır hatları seçilerek ticari üretim yapılacak melezlerin (hibrit) elde edilmesinde ebeveyn olarak kullanılabilir olduğunu bildirmişlerdir. (Özkaynak ve Samancı 2001)

Çizelge 2. Denemeye alınan genotiplerin çiçeklenme zamanı değerleri. (gün)

Adı	No	Lokasyon ortalamaları (gün)				
		Antalya	Konya	Sakarya	Samsun	
AntCin-10971	1	71 ce	58 ce	75 ab	69 ce	82 ab
AntCin-10972	2	73 a	61 ab	76 a	71 ad	83 a
AntCin-10973	3	73 a	63 a	75 ab	72 a	82 ab
AntCin-10974	4	72 bc	59 cd	75 ab	70 ae	82 ab
AntCin-10975	5	70 ef	58 df	74 ab	68 e	81 ab
AntCin-10976	6	72 ab	60 bc	75 ab	71 ac	82 ab
AntCin-10977	7	73 a	61 ab	76 a	72 ab	83 a
AntCin-10978	8	71 bd	59 cd	75 ab	69 be	82 ab
AntCin-10979	9	71 cf	58 df	74 ab	69 be	81 ab
AntCin-10980	10	71 bd	59 cd	75 ab	70 be	82 ab
AntCin-10981	11	70 f	57 ef	74 b	68 e	81 b
Antcin-98	12	71 bd	60 bc	75 ab	70 be	82 ab
Elacin	13	70 ef	57 ef	75 ab	68 e	82 ab
Türkpop	14	71 df	56 f	75 ab	69 de	82 ab
Ortalama		71	59	75	70	82
Lokasyon		**	-	-	-	-
Çeşit		**	**	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
Lokasyon X Çeşit		Ö.D.	-	-	-	-
CV		1,68	1,91	1,48	1,99	1,36
LSD		0,97	1,89	1,86	2,33	1,87

Cin mısır hasadında yüksek tane nemi önemli bir sorundur. Mısır tanelerinin nem içeriği yüksek patlama hacmi için önemli bir kriterdir. Mısır tanelerine ısı uygulandığı zaman, tane bünyesinde bulunan su buharlaşır ve nişasta taneciklerinin içerisine geçer ve belirli bir basınca ulaştıktan sonra kabuk parçalanır, böylece mısır danesi patlar, açılır (Ertaş ve ark. 2008). Mısır çeşitlerinin, geleneksel patlatma yöntemi ve % 12 nem oranında patlatma özellikleri gelişmiş olduğu bulunmuştur (Ertaş ve ark. 2008). En yüksek patlama hacminin % 12-14 nem seviyesinde olduğunu bildirmiştir (Gökmen S. 2004). Hasatta tane nemi bakımından Antalya lokasyonunda da bütün genotiplerin tane nemi % 13,47 ile 14,7 arasında değişmiş, Konya lokasyonunda bütün genotiplerin tane nemi % 13,7 ile 14,57 arasında değişmiş ve istatistiki bakımdan önemsiz bulunmuştur (Çizelge, 3). Sakarya ve Samsun lokasyonunda çeşitler istatistiki olarak birbirinden farklı ( $P<0.01$ ) bulunmuş ve ortalama tane nemi %16,48 olarak tespit edilmiştir. Sakarya lokasyonunda ortalama tane nemi % 14,91 ölçülürken, 3 numaralı melez hasatta tane nemi % 16,3 olarak en yüksek değere sahip olduğu tespit edilmiştir. Samsun lokasyonunda da ortalama tane nemi % 13,19 olarak ölçülürken 1 numaralı melez % 13,9 olarak en yüksek nem içeriği belirlenmiştir.

Çizelge 3. Denemeye alınan genotiplerin hasatta tane nemi değerleri. (%)

Adı	No	Lokasyon Ortalamaları (%)				
		Antalya	Konya	Sakarya	Samsun	
AntCin-10971	1	16,44 ad	14,47 a	14,13 a	15,03 ad	13,90 a
AntCin-10972	2	16,79 ac	13,47 b	14,40 a	14,50 bd	13,13 ae
AntCin-10973	3	17,03 a	14,36 a	14,33 a	16,30 a	13,83 ab
AntCin-10974	4	16,79 ac	14,70 a	14,23 a	15,53 ac	12,53 e
AntCin-10975	5	16,62 ac	14,23 a	14,07 a	15,03 ad	13,67 ac
AntCin-10976	6	15,92 df	14,43 a	14,03 a	14,27 cd	13,03 ce
AntCin-10977	7	16,88 ab	14,13 ab	14,57 a	14,47 bd	13,83 ab
AntCin-10978	8	16,35 be	14,07 ab	14,13 a	14,30 cd	13,73 ac
AntCin-10979	9	16,44 ad	14,33 a	14,33 a	14,33 cd	13,37 ad
AntCin-10980	10	15,78 ef	14,43 a	13,77 a	14,60 bd	12,60 de
AntCin-10981	11	16,25 ce	14,30 a	13,70 a	15,10 ad	12,73 de
Antcin-98	12	15,56 f	14,17 ab	14,13 a	13,97 d	11,60 f
Elacin	13	16,94 ab	14,03 ab	14,10 a	15,50 ab	13,10 be
Türkpop	14	16,88 ab	14,36 a	14,07 a	15,77 ac	13,63 ac
Ortalama		16,48	14,25	14,14	14,91	13,19
Lokasyon		**	-	-	-	-
Çeşit		**	Ö.D.	Ö.D.	**	**
Lokasyon X Çeşit		**	-	-	-	-
CV		4,48	3,07	4,17	5,38	3,51
LSD		0,59	0,73	0,99	1,35	0,78

Standartlar ve aday çeşitlerin taneleme randımanı değerlendirildiğinde çeşit x lokasyon interaksyonu önemli bulunmuş ve tüm lokasyon ortalamaları % 78 olarak bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Antalya, Konya ve Samsun lokasyonlarında genotipler istatistiki olarak ( $P<0.01$ ) seviyesinde, Sakarya lokasyonunda ( $P<0.05$ ) seviyesinde önemli bulunmuştur. 6 numaralı melez, loakasyon ortalamalarında %82, Antalya lokasyonunda %80, Konya lokasyonunda % 80, Sakarya lokasyonunda % 84 ve Samsun lokasyonunda %82 lik tane / koçan oranı ile ilk sırada yer almıştır (Çizelge, 4). Gökmen ve ark. (1999) cin mısırdaki koçanda tane ağırlığının çeşitlere göre değiştiğini bildirmişlerdir (Gökmen ve Ark. 1999). Özkan ve Ülger 2011 yılında iki cin mısır çeşidinde koçanda tane oranlarını % 74,9 ile % 86,8 arasında bulmuşlardır. (Özkan ve Ülger 2011)

Çizelge 4. Denemeye alınan genotiplerin tane / koçan oranları değerleri. (%)

Adı	No	Lokasyon ortalamaları (%)					
			Antalya	Konya	Sakarya	Samsun	
AntCin-10971	1	77 df	76 cd	74 ce	81 ab	76 ce	
AntCin-10972	2	76 eg	75 d	73 de	81 ab	75 de	
AntCin-10973	3	75 g	78 ad	68 f	83 a	70 f	
AntCin-10974	4	77 ce	77 bd	73 de	83 a	75 ce	
AntCin-10975	5	75 fg	77 bd	71 ef	81 ab	73 ef	
AntCin-10976	6	82 a	80 a	80 a	84 a	82 a	
AntCin-10977	7	77 df	72 e	75 bd	83 a	77 bd	
AntCin-10978	8	77 ce	76 d	73 ce	83 a	75 ce	
AntCin-10979	9	79 bc	78 ad	75 bd	83 ab	77 bd	
AntCin-10980	10	78 cd	77 bd	74 bd	83 ab	76 bd	
AntCin-10981	11	77 cd	76 cd	76 bc	80 b	78 bc	
Antcin-98	12	77 cd	79 ac	73 ce	82 ab	75 ce	
Elacin	13	78 bc	79 ad	74 bd	82 a	76 b	
Türkpap	14	79 b	78 ab	77 ab	84 ab	79 bd	
Ortalama		77	77	74	82	76	
Lokasyon		**	-	-	-	-	
Çeşit		**	**	**	*	**	
Lokasyon X Çeşit		**	-	-	-	-	
CV		2,32	2,14	2,48	2,27	2,36	
LSD		1,46	2,77	3,08	3,14	3,00	

Standartlar ve aday çeşitlerin bitki boyları değerlendirildiğinde çeşit x lokasyon interaksyonu önemsiz bulunmuş ve tüm lokasyon ortalamaları 209,27 cm bulunmuştur. Antalya lokasyonunda genotipler istatistiki olarak farklı bulunmuştur ( $P<0.01$ ) ve ortalama bitki boyu 232,86 cm olarak tespit edilmiştir. 7 numaralı melez, Antalya lokasyonunda 256,67 cm ile ilk sırada yer almıştır (Çizelge-5). Konya, Sakarya ve Samsun lokasyonlarında bitki boyu açısından genotipler arasında istatistiki açıdan fark bulunmamıştır. Konya lokasyonunda 7 numaralı melez 208,33 cm, Sakarya lokasyonunda 6 numaralı melez 258,33 cm, Samsun lokasyonunda da 7 numaralı melez 218,33 cm ile ilk sırada yer alırken (Çizelge, 5). Özkaynak ve Samancı 2003 yılında yaptıkları bir çalışmada Antalya lokasyonunda hatlarda en yüksek 128 cm, melezlerde ise 152,90 cm tespit etmişlerdir (Özkaynak ve Samancı 2003). Özkan ve Ülger Çukurova ekolojik koşullarında yaptıkları bir çalışmada bitki boyunun 184-200 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. (Özkan ve Ülger 2011)

Çizelge 5. Denemeye alınan genotiplerin bitki boyu değerleri. (cm)

Adı	No	Lokasyon ortalamaları (cm)				
		Antalya	Konya	Sakarya	Samsun	
AntCin-10971	1	195,57 e	220,00 ce	175,67 b	201,00 c	182,33 b
AntCin-10972	2	208,58 ce	235,00 b	183,00 ab	223,33 ac	193,00 ab
AntCin-10973	3	209,33 ce	256,67 a	175,33 b	220,00 ac	185,33 b
AntCin-10974	4	205,83 ce	236,67 b	180,00 ab	216,67 bc	190,00 ab
AntCin-10975	5	211,50 bd	230,00 bd	179,67 ab	246,67 ab	189,67 ab
AntCin-10976	6	225,67 ab	241,67 b	196,33 ab	258,33 a	206,33 ab
AntCin-10977	7	230,83 a	256,67 a	208,33 a	240,00 ac	218,33 a
AntCin-10978	8	203,33 ce	230,00 bd	185,00 ab	203,33 c	195,00 ab
AntCin-10979	9	207,92 ce	235,00 b	175,00 b	236,67 ac	185,00 b
AntCin-10980	10	206,50 ce	240,00 b	181,33 ab	213,33 bc	191,33 ab
AntCin-10981	11	206,12 ce	213,33 e	184,00 ab	233,33 ac	194,00 ab
Antcin-98	12	203,00 ce	216,67 de	179,33 ab	226,67 ac	189,33 ab
Elacin	13	216,83 ac	233,33 bc	188,67 ab	246,67 ab	198,67 ab
Türkpop	14	198,58 de	215,00 e	178,00 b	213,33 bc	188,00 b
Ortalama		209,27	232,86	184	227,10	193,31
Lokasyon		**	-	-	-	-
Çeşit		**	**	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
Lokasyon X Çeşit		Ö.D.	-	-	-	-
CV		8,87	3,64	9,76	10,62	9,19
LSD		15,02	14,23	30,07	40,54	29,84

Sonuç olarak; Çalışma sonunda tane verimi ve bitki boyu bakımından Antalya, Konya ve Samsun lokasyonlarında öne çıkan 6 ve 7 numaralı melezler ile, taneleme randımanı bakımından dört lokasyonda da ön plana çıkan 6 numaralı melez gelecek dönem çalışmalarında değerlendirilecektir.

**Kaynaklar**

Anonim,2013. Mısır. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü. <http://www.batem.gov.tr/urunler/tarlaurunleri/misir/misir.htm>

Erdal Ş., Özata E., Pamukçu M., Savur O., Tezel M., Cenciz R.R. (2012). Additive main effects and multiplicative interactions analysis of yield in popcorn (*Zea mays everta* L.) hybrids. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (2012) 25(2): 117-121

Ertaş N., Soylu S., Bilgiçli N. (2008). Mısırın Fiziksel Özellikleri ile Patlama Kalitesi Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma Türkiye 10. Gıda Kongresi; 21-23 Mayıs 2008, Erzurum

Gökmen S. 2004. Effects of moisture content and popping method on popping method on popping characteristics of popcorn. J. Food Eng. 65, 357-362.

İdikut L., Yılmaz A., Yürürdurmaz C., Çölkesen M. (2012). Yerel Cin Mısırı Genotiplerinin Morfolojik ve Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi 5 (2): 63-69, 2012

Özkan A. ve Ülger A.C. (2011). Çukurova Ekolojik Koşullarında Değişik Azot Dozu Uygulamalarının İki Cin Mısırı (*Zea mays* L. *everta* Sturt.) Çeşidinde Tane Verimi ve Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisi Yü Tar Bil Derg (Yyu J Agr Scı) 2011, 21(3):198-208

(Özkaynak E. ve Samancı B. 2001) Cin mısır (*zea mays everta sturt.*) Hatlarında ve yoklama Melezlernde fenotipik korelasyonlar Anadolu, j. of Aarı 11 (1) 2001, 71 – 79 MARA

Özkaynak E. ve Samancı B. (2003). Cin mısır (*zea mays everta sturt.*) hatlarının ve yoklama melezlerinin verim ve verimle ilgili özellikler bakımından karşılaştırılması. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2003, 16(1),35-42

Pajic Z. (2007) Breeding of maize types with specific traits at the Maize Research Institute, Zemun Polje. Genetika 39: 169–180.

Sezer İ. ve Gülümser A. (1999). Çarşamba Ovasında Ana Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Mısır çeşitlerinin (*Zea mays* L. *indentata.*) Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Türkiye 3. Tarla Bitkileri kongresi, 15-18 Kasım 1999, Cilt I, Genel ve Tahıllar, s.275-280, Adana.



## BAZI YENİ ŞEKER MISIRI (*Zea mays saccharata* Sturt.) TIPLERİNİN TOKAT KAZOVA KOŞULLARINDA BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ\*

Mehmet Ali Sakin<sup>1</sup>, Abdulvahit Sayaslan<sup>2</sup>, Oral Düzdemi<sup>3</sup>, Şule Küçükyağcı<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Tokat.

<sup>2</sup>Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Karaman.

<sup>3</sup>Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Çankırı.

<sup>4</sup>Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum.

**Özet:** Bu araştırma, su, se ve sh<sub>2</sub> tipindeki farklı şeker mısırı genotiplerinin Tokat Kazova koşullarında bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada, farklı şeker oranları ve tane renklerine sahip 13 adet F<sub>1</sub> şeker mısırı çeşidi ile bir adet kompozit çeşit kullanılmıştır. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak 2009 ve 2010 yıllarında Tokat-Kazova koşullarında yürütülmüştür. Denemede suda çözünür kuru madde (SÇKM), şeker (sakkaroz) içeriği, nem oranı, parlaklık ve renk değerleri (L, Hue, Kroma) özellikleri incelenmiştir. Çalışmada, SÇKM hariç yıllar arasında nem oranı hariç genotipler arasında ele alınan özellikler bakımından önemli farklılıklar elde edilmiştir. İki yıllık ortalama sonuçlara göre; Genotiplerin SÇKM oranları 10.7 ile 21.1 °Brix arasında değişmiş, ortalama °Brix değerleri su tipli çeşitlerde 17.8, se tipli çeşitlerde 18.9 ve sh<sub>2</sub> tipli çeşitlerde ise 12.4 olarak belirlenmiştir. Genotiplerin sakkaroz içerikleri % 14.6 ile % 40.9 arasında değişmiş, ortalama sakkaroz içeriği su, se ve sh<sub>2</sub> tipli genotiplerde sırasıyla % 17.0, % 30.4 ve % 35.0 olarak tespit edilmiştir. Araştırmada, ortalama nem değerleri su tipli çeşitlerde % 75.4, se tipli çeşitlerde % 75.6 ve sh<sub>2</sub> tipli çeşitlerde % 75.9 olarak belirlenmiştir. Farklı yörelerde tüketicilerin isteklerini yerine getirecek kalitedeki genotipler belirlenerek üretime alınmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Şeker mısırı, kalite, çevre, şeker, su se sh<sub>2</sub>

### DETERMINATION OF SOME QUALITY TRAITS OF SOME NEW SWEET CORN (*Zea mays saccharata* Sturt.) TYPES IN TOKAT KAZOVA CONDITIONS

**Abstract:** This research was conducted to determine some quality traits of new sweet corn varieties with su, se ve sh<sub>2</sub> endosperm types in Tokat Kazova conditions. The field trials were conducted in the 2009 and 2010 growing seasons. Thirteen F<sub>1</sub> sweet corn varieties with varying sugar contents and grain colors and a composite variety were used in this research. The trials were conducted in the randomized block design with three replications, and soluble solids in water, sucrose content, moisture content, brightness, color values (L, Hue and Chromo) and were investigated. In study, significant differences were obtained from investigated characteristics except soluble solids in water with regard to years, except moisture humidity with regard to genotypes. Soluble solids in water of genotypes varied from 10.7 to 21.2 °Brix. Mean °Brix values were 17.8 in the varieties of su type, 18.9 in the varieties of se type and 12.4 in the varieties of sh<sub>2</sub> type. Sucrose content of genotypes were varied from 14.6% to 40.9%, mean sucrose contents were established as 17.0%, 30.4% and 35.0% in su, se and sh<sub>2</sub> types genotypes, respectively. In the research, mean moisture contents were determined as 75.4% in the varieties of su type, 75.6% in the varieties of se type and 75.9% in the varieties of sh<sub>2</sub> type. It is important that the genotypes performed requests of consumer are cultivated in different locations.

**Key Words:** sweet corn, location, genotype, yield

\*Bu çalışma, Tübitak-TOVAG-1080727 nolu projenin bir kısmıdır.

## Giriş

Şeker mısırı süt olum dönemi sonunda hasat edildiğinde diğer mısır alttürlerinden daha fazla şeker oranına sahiptir ve besin değeri oldukça yüksektir (Orzolek ve ark., 2000; Tracy, 2001). Koçanları suda kaynatılarak, ateşte közlenerek veya kızartılarak doğrudan tüketilebildiği gibi, koçanlarından ayrılan taneler konserve yapılarak veya dondurularak da gıda endüstrisinde değerlendirilmektedir. Diğer mısır türlerinde % 1-3 olan toplam şeker oranı, şeker mısırlarında tipine bağlı olarak % 4-12 arasında değişmektedir.

Şeker mısırının endospermünde farklı şekerler birikmekte ve bu şekerler fitoglikojen ve nişasta başta olmak üzere farklı organik bileşiklere dönüşmektedir. Şeker mısırlarında toplam şekerin yaklaşık % 60-70'ini sakkaroz, % 10-15'ini glikoz, %10-15'ini fruktoz ve % 5'ini maltoz oluşturmaktadır. Hale ve ark. (2005-b), şeker mısırında sakkarozun en baskın şeker olduğunu ve sakkaroz ile toplam şeker arasında olumlu bir ilişki olduğunu ifade etmişlerdir. Şeker mısırının tatlılık derecesi üzerinde en etkili olduğu belirtilen genler *su* (sugary - normal şekerli), *se* (sugar enhanced - şekerli artırılmış) ve *sh2* (shrunken - süper tatlı) olarak adlandırılmaktadır (Kleinhenz, 2001; Tracy, 2001). Genellikle *su* tipindeki çeşitlerin hasattaki nem içerikleri % 71-73, suda çözünür kuru madde (SÇKM) içerikleri de 11-12 °Brix'dir (Beckingham, 2007). Tanenin toplam şeker içeriğinin tahmininde kolay ölçümü nedeniyle SÇKM yaygın olarak kullanılmaktadır ve °Brix olarak ifade edilmektedir (Eşiyok ve ark., 2004). Hale ve ark. (2005-a), SÇKM konsantrasyonlarının *su* ve *se* tipteki çeşitlerde *sh2* tiplerinden daha yüksek olarak bulunduğunu bildirmişlerdir. Olgunlaşan *su* tipi mısırlarda şeker hızla fitoglikojen ve nişastaya dönüştüğünden bu çeşitler dar bir hasatla pazarlama süresine sahiptirler. Bunların yerini daha tatlı, yumuşak (gevrek) ve daha uzun süre hasat ve pazarlama olanağına sahip şekerli artırılmış, *se* ve *sh2* tipindeki çeşitler almıştır (Kleinhenz, 2001; Lertrat ve Pulam, 2007) ve *su* tipi mısırlara göre sırasıyla % 25 - 50 ve % 50-100 arasında daha fazla şeker içermektedirler (Orzolek ve ark., 2000). Hale ve ark. (2005b), *su*, *se* ve *sh2* çeşitlerinde sakkarozun toplam şeker içeriğindeki miktarını sırasıyla % 55, % 64 ve %77 olarak belirlemişlerdir. Ayrıca, şeker oranı yüksek çeşitlerde hasattan sonra şekerin nişastaya dönüşüm hızı daha yavaştır (Kleinhenz, 2001). Dünyada yeni geliştirilen şeker oranları yüksek çeşitler hızla eskilerin yerini alırken Türkiye'de şeker mısırı tipleri dikkate alınarak bir yetiştiricilik yapılmamaktadır.

SÇKM, toplam şeker ve tatlılık dereceleri arasında olumsuz bir ilişki bulunmaktadır ve farklı olan şekerlerin dağılımı hakkında bilgi vermemektedir (Hale ve ark., 2005-a; Hale ve ark., 2005b). Bu nedenle şeker kompozisyonunun belirlenmesi daha fazla anlam ifade etmektedir. Şeker mısırında tozlanmadan 20- 25 gün sonra sakkaroz içeriğinin en yüksek seviyeye ulaştığı bildirilmiştir (Pajic ve ark. 1992; Lertrat ve Pulam, 2007). Zhu ve ark. (1992), *sh2* endosperm tipindeki çeşidin en düşük °Brix ve en yüksek sakkaroz, *su* tipindeki çeşidin ise en yüksek °Brix ve en düşük sakkarozu sahip olduğunu bildirmişlerdir. Hale ve ark. (2005-b), *su*, *se* ve *sh2* tipli çeşitlerde SÇKM miktarlarını sırasıyla % 22.0 - % 25.7, % 21.8 - % 23.6, % 14.7 - % 15.4, toplam şeker miktarlarını 5.82 - 8.22, 7.46 - 8.62, 11.24 - 14.08, sakkaroz miktarlarını 3.67 - 4.00, 4.66 - 5.58, 8.17 - 11.16 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Kleinhenz (2003) de, *se* ve *sh2* endosperm tipine sahip çeşitlerle yürüttüğü çalışmada, SÇKM miktarının *se* tiplerinde çeşitlere göre % 19.1 ile % 22.0 arasında, *sh2* tiplerindeki çeşitlerde % 15.9 ile % 17.6 arasında değiştiğini belirlemiştir. Schultz ve Juvik (2004), sakkaroz içeriklerini *su* tipli çeşitlerde 8.3 ile 9.1, *se* tipli çeşitlerde 16.4-31.2 ve *sh2* tipli çeşitlerde 24.8-34.4 arasında tespit etmişlerdir. Şeker içeriğinin yetiştirme dönemi ve çeşitlere göre önemli farklılıklar gösterdiği bildirilmiştir (Eşiyok ve ark., 2004; Bozokalfa ve ark. 2004; Tuncay ve ark., 2005; Ledencan ve ark., 2008; Ordas ve ark., 2008). Şeker mısırında nem ve nişasta içerikleri ters orantılı olup (Kleinhenz, 2001), tanelerin nem ve şeker seviyeleri çeşitlere ve tiplerine göre değişmektedir (Beckingham, 2007).

Dünyada sarı, beyaz ve/veya iki renkli tane rengine sahip çeşitler üretilmekte ve sarı rengin tüketicilerce daha çok tercih edildiği belirtilmektedir (Tracy, 2001; Lerner ve Dana, 2007). Eşiyok ve ark., (2004), şeker mısırında renk tayininde kullanılan L, Hue ve Kroma değerlerinin çeşitlere ve lokasyonlara göre önemli ölçüde değiştiğini belirlemişlerdir.

Türkiye’de son yıllarda şeker mısırının tüketiciler tarafından tanınması ve talep edilmesi, bu talebin yurt içinden karşılanabilmesi gerekliliğini beraberinde getirmiştir. Ekimi yaptırılan çeşitlerin çoğunluğunu eski çeşitler oluşturmakta ve elde edilen ürünün niteliği hakkında yeterli bilgi bulunmamaktadır. Ayrıca günümüzde bardakta mısır tüketimi şeklinde tanımlanan şeker mısırı tüketiminde kullanılan ürün daha çok yurtdışından ithalat yoluyla karşılanmaktadır. Bu ürünün ithalinde kalite nitelikleri bakımından bir seçicilik yapılmadığı bilinmektedir. Oysa şeker mısırında lezzet (özellikle tat) oldukça önem kazanmıştır. Tane rengi ve şeker oranları farklı yeni çeşitlerin kalite özelliklerinin farklı çevrelerde nasıl değişim göstereceğinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışma, Türkiye için yeni olabilecek şeker mısırı çeşitlerinin Tokat bölgesinde kalite niteliklerini ortaya koymak amacıyla yürütülmüştür

### Materyal ve Yöntem

Araştırmada, 2009 ve 2010 yılları ana ürün mısır yetiştirme döneminde Tokat Kazova, koşullarında yürütülmüştür. Kuzey geçit bölgesinde yer alan Tokat’ın denizden yüksekliği ortalama 608 m’dir. Tokat’ta vejetasyon döneminde ortalama sıcaklık deneme yıllarına göre sırasıyla 18.3 ve 20.7 °C olmuştur. Araştırma süresince düşen toplam yağış miktarları yıl sırasıyla; 200.0 mm ve 179.5 mm, ortalama nispi nem ilk yıl % 56.5 olarak gerçekleşmiş ikinci yıl artarak % 60.1 olmuştur. Çalışmada, farklı şeker oranları ve tane renklerine sahip 13 adet F<sub>1</sub> şeker mısırı çeşidi ile 1 adet kompozit şeker mısırı çeşidi kullanılmıştır.

Araştırmalar, tesadüf blokları deneme deseninde üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Her parselde sıra arası 70 ve sıra üzeri 20 cm olacak şekilde sabit aralıklarla 8 sıra mısır ekimi elle yapılmıştır. Denemede ekim ilk yıl 11 Mayıs ikinci yıl 28 Nisan tarihlerinde yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre; ekimde ve boğaz doldurmada olmak üzere her iki yılda da dekara toplam 14 kg saf azot, ekimde birinci yıl 3 kg ikinci yıl 5 kg saf fosfor verilmiştir. Denemelerin hasadı ilk yıl 27 Temmuz-20 Ağustos ikinci yıl 19 Temmuz-03 Ağustos tarihleri arasında "başparmak tırnağı testi" yöntemine (Çetinkol, 1989) göre koçan püskülü çıkışından yaklaşık 21 gün sonra (Dartt ve ark., 2002) süt olum döneminin sonunda yapılmıştır.

Olgunlaşma döneminde 10 koçan örneğinde koçanın ortasındaki taneler elle sıkılıp sütümsü endosperm sıvısı refraktometre üzerine akıtılmış ve SÇKM °Brix cinsinden ölçülmüştür (Eşiyok ve ark., 2004). Örneklerin hasattan hemen sonra sakkaroz içerikleri yaygın olarak kullanılan enzimatik-spektroskopik yaklaşımla hazırlanan standart kitler (Biyozim, Ankara) kullanılarak belirlenmiştir (Outlaw ve Mitchell, 1988; Kunst ve ark., 1988). Bu amaçla 10 koçan örneğinden koçanın ortasındaki 2-3 tane alınarak (toplam 20-30 tane, yaklaşık 10 g) laboratuvar blenderinde 10 kat su ilave edilerek homojenize edilmiş ve santrifüjlenip şırınga filtre kullanılıp berrak sıvı elde edilmiştir. Berrak sıvıdaki şeker miktarı standart kitlerde belirtilen prosedürler takip edilip spektroskopik yaklaşımla belirlenmiş ve tanelerin nem içeriklerine göre kuru madde üzerinden sakkaroz içerikleri belirlenmiştir. Şeker mısırı koçanlarının parlaklık ve renk değerleri (L\*, a\*, b\*) Minolta Colormeter (Osaka Japan) kullanılarak ölçülmüş, L, Hue ve Kroma değerleri saptanmıştır (Eşiyok ve ark., 2004). Elde edilen veriler MSTATC programı kullanılarak analiz edilmiş ve ortalamalar Duncan testiyle karşılaştırılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

### Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Araştırmada SÇKM oranları bakımından yıllar arasındaki fark önemsiz bulunurken, her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda genotipler arasında önemli farklılıklar elde edilmiştir

(Çizelge 1). Kleinhenz (2003) ise *se* ve *sh2* tipli çeşitlerle yaptığı çalışmada her iki tipte de yıllar arasındaki farkı önemli bulmuştur. SÇKM, şeker mısırının yetiştiği çevrelerde önemli ölçüde değişmiştir (Eşiyok ve ark., 2004). Konuyla ilgili yapılan başka bir çalışmada; ikinci üründe yetiştirilen şeker mısırı çeşitlerinde SÇKM'nin ana ürün dönemine oranla önemli bir şekilde yüksek olduğu belirlenmiş, bu durumun ikinci ürün döneminde bitkininin vegetatif döneminin sıcak, ancak koçan olgunlaşma döneminin ise serin geçmesinden kaynaklandığı bildirilmiştir (Tuncay ve ark., 2005).

İki yıllık sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde; genotiplerin SÇKM oranları 10.7 ile 21.1 °Brix arasında önemli bir şekilde değişmiştir (Çizelge 1). SÇKM'nin çeşitlere göre önemli ölçüde değiştiği başka çalışmalarda da belirlenmiştir (Gençtan ve Uçkesen, 2001; Eşiyok ve ark., 2004; Bozokalfa ve ark., 2004; Tuncay ve ark. 2005). Denemede, °Brix değerleri *su* tipli çeşitlerde 15.0 ile 21.1, *se* tipli çeşitlerde 18.5 ile 19.4 ve *sh2* tipli çeşitlerde 10.7 ile 13.6 arasında değişmiştir. Ortalama °Brix *su* tipli çeşitlerde 17.8, *se* tipli çeşitlerde 18.9 ve *sh2* tipli çeşitlerde ise 12.4 olarak belirlenmiştir. Başka bir çalışmada da, SÇKM miktarının *se* tipindeki çeşitlerde, *sh2* tipindeki çeşitlere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Kleinhenz, 2003). Benzer şekilde, SÇKM'nin *su* ve *se* tipindeki çeşitlerde *sh2* tipindeki çeşitlerinkinden daha yüksek olarak bulunduğu başka çalışmalarda da bildirilmiştir (Zhu ve ark., 1992; Azanza ve ark., 1996; Hale ve ark., 2005a).

Genotiplerin ortalama sakkaroz içeriği yıllara göre önemli ölçüde değişmiş, ilk yıl % 25.9 olarak bulunmuş ikinci yıl ise önemli bir şekilde azalarak % 24.0 olmuştur. Şeker içeriği üzerine çevrenin de etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir (Ledencan ve ark., 2008). Denemede kullanılan şeker mısırı çeşitlerinin sakkaroz içerikleri birinci yıl % 11.6 ile % 39.6, ikinci yıl ise % 8.4 ile % 42.1 arasında değişmiş ve genotipler arasındaki fark her iki yılda da %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 1). Her iki yılda da en yüksek sakkaroz içeriği Fantastic çeşidinden, en düşük sakkaroz içeriği ise birinci yıl Sakarya'dan ikinci yıl Peaches&Cream çeşidinden elde edilmiştir. Sakkaroz içerikleri çeşitlere göre önemli ölçüde değişiklik göstermiştir (Michaels ve Andrew, 1986; Pajic ve ark., 1992).

İki yıllık sonuçlara göre; sakkaroz içerikleri *su* tipli çeşitlerde % 14.6 - % 21.3, *se* tipli çeşitlerde % 28.3 - % 33.3 ve *sh2* tipli çeşitlerde ise % 32.6 - % 40.9 arasında değişmiş, ortalama sakkaroz içerikleri ise *su*, *se* ve *sh2* tipli çeşitlerde sırasıyla % 17.0, % 30.4 ve % 35.0 olarak bulunmuştur. Kompozit çeşitle *su* tipindeki çeşitler aynı istatistik grubunda yer almışlardır. Konuyla ilgili yapılan çalışmalarda, *sh2* tipindeki çeşitlerin şeker içeriklerinin *su* tipli çeşitlerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Michaels ve Andrew, 1986; Zhu ve ark., 1992; Azanza ve ark., 1996). Schultz ve Juvik (2004) da, sakkaroz içeriklerini *su* tipi çeşitlerde % 8.3 ile % 9.1, *se* tipi çeşitlerde % 16.4 - % 31.2 ve *sh2* tipli çeşitlerde % 24.0 - % 34.4 olarak tespit etmişlerdir. Düşük °Brix değerleri gösteren *sh2* tipindeki çeşitlerde yüksek sakkaroz değerleri belirlenmiştir. Şeker mısırında SÇKM ile şeker oranı arasında olumsuz bir korelasyon olduğu bildirilmiştir (Hale ve ark., 2005a; Hale ve ark., 2005b).

Şeker mısırı çeşitlerinin nem içerikleri arasında ilk yıl önemli bir fark bulunmamış, ikinci yıl ise % 1 düzeyinde farklılık belirlenmiştir (Çizelge 1). Şeker mısırında nem seviyeleri çeşitlere ve tiplerine göre değişmektedir (Beckingham, 2007). Çalışmamızda, ortalama nem değerleri *su* tipli çeşitlerde % 75.4, *se* tipli çeşitlerde % 75.6 ve *sh2* tipli çeşitlerde % 75.9 olarak bulunmuştur (Çizelge 1). Azanza ve ark. (1996), hasattaki ortalama nem içeriğini *su* tipindeki çeşitlerde % 75.7, *sh2* tipindeki çeşitlerde % 77.6 olarak belirlemişlerdir.

Şeker mısırı çeşitlerinin L değerleri yıllara göre önemli farklılıklar göstermiş, ilk yıl 71.00 ikinci yıl 76.33 olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Yapılan bir çalışmada da, L değerinin çevrelere göre değiştiği saptanmıştır (Eşiyok ve ark., 2004). Tuncay ve ark. (2005), şeker mısırı çeşitlerinin L değerinin ikinci üründe daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Çizelge 1. Şeker mısırı genotiplerinin SÇKM (<sup>o</sup>Brix) oranları, sakkaroz içerikleri, hasatta nem oranları ve renk tayininde belirlenen L, Hue ve Kroma özelliklerine ait ortalama değerler ve Duncan gruplandırması

Genotipler	SÇKM ( <sup>o</sup> Brix)			Sakkaroz içeriği (%) <sup>a</sup>			Hasatta nem oranı (%)		
	2009	2010	2009-2010	2009	2010	2009-2010	2009	2010	2009-2010
IOChief (su)	19.5 <i>a**</i>	19.4 <i>b**</i>	19.5 <i>ab**</i>	17.9 <i>def**</i>	14.1 <i>def**</i>	16.0 <i>d**</i>	79.1	72.3 <i>e**</i>	75.7
Lumina (su)	14.5 <i>bcd</i>	16.1 <i>bc</i>	15.3 <i>cde</i>	20.4 <i>b-f</i>	22.2 <i>cd</i>	21.3 <i>cd</i>	75.3	74.2 <i>b-e</i>	74.7
Peaches & Cream (su)	19.3 <i>a</i>	22.8 <i>a</i>	21.1 <i>a</i>	21.7 <i>b-f</i>	8.4 <i>f</i>	15.1 <i>d</i>	76.8	69.2 <i>f</i>	73.0
Merit (su)	12.8 <i>d</i>	17.2 <i>b</i>	15.0 <i>de</i>	16.6 <i>ef</i>	12.7 <i>def</i>	14.6 <i>d</i>	78.6	75.1 <i>a-e</i>	76.8
Silver Queen (su)	17.5 <i>ab</i>	17.7 <i>b</i>	17.6 <i>bc</i>	19.2 <i>c-f</i>	20.0 <i>cd</i>	19.6 <i>d</i>	75.9	77.5 <i>a</i>	76.7
Sunshine (su)	17.5 <i>ab</i>	18.0 <i>b</i>	17.8 <i>b</i>	20.3 <i>b-f</i>	10.1 <i>ef</i>	15.2 <i>d</i>	76.3	74.0 <i>cde</i>	75.2
Sakarya (Kompozit)	17.1 <i>abc</i>	17.6 <i>b</i>	17.3 <i>bcd</i>	11.6 <i>f</i>	20.8 <i>cd</i>	16.2 <i>d</i>	76.4	72.4 <i>de</i>	74.4
Bodacious (se)	19.9 <i>a</i>	17.0 <i>b</i>	18.5 <i>b</i>	37.5 <i>a</i>	19.1 <i>cde</i>	28.3 <i>bc</i>	75.7	75.5 <i>abc</i>	75.6
Celestial (se)	20.3 <i>a</i>	17.2 <i>b</i>	18.7 <i>ab</i>	31.5 <i>abc</i>	27.4 <i>bc</i>	29.5 <i>b</i>	74.8	77.1 <i>ab</i>	76.0
Ambrosia (se)	20.2 <i>a</i>	18.6 <i>b</i>	19.4 <i>ab</i>	33.4 <i>ab</i>	33.2 <i>ab</i>	33.3 <i>b</i>	75.0	75.3 <i>a-d</i>	75.2
Envy (sh2)	11.9 <i>d</i>	9.4 <i>e</i>	10.7 <i>g</i>	29.0 <i>a-e</i>	38.4 <i>a</i>	33.7 <i>b</i>	77.2	75.2 <i>a-e</i>	76.2
Vega (sh2)	12.5 <i>d</i>	11.0 <i>de</i>	11.8 <i>fg</i>	31.2 <i>a-d</i>	34.6 <i>ab</i>	32.9 <i>b</i>	75.2	75.8 <i>abc</i>	75.5
Extra Tender (sh2)	13.5 <i>cd</i>	13.6 <i>cd</i>	13.6 <i>ef</i>	32.3 <i>abc</i>	32.9 <i>ab</i>	32.6 <i>b</i>	75.6	75.6 <i>abc</i>	75.6
Fantastic (sh2)	13.4 <i>cd</i>	13.4 <i>cd</i>	13.4 <i>ef</i>	39.6 <i>a</i>	42.1 <i>a</i>	40.9 <i>a</i>	74.9	77.3 <i>a</i>	76.1
<b>Oralamalar</b>	16.4 9.4	16.4 8.6	16.4 9.0	25.9 20.2	24.0 16.2	24.9 18.5	76.2 4.5	74.8 1.5	75.5 3.4
<b>Sarı</b>	<b>L</b>								
IOChief	68.02 <i>g**</i>	74.54 <i>de**</i>	71.28 <i>fg**</i>	89.16 <i>a**</i>	89.05 <i>ab**</i>	89.10 <i>a**</i>	32.18 <i>abc**</i>	52.38 <i>ab**</i>	42.28 <i>ab**</i>
Lumina	70.71 <i>ef</i>	76.05 <i>cde</i>	73.38 <i>b-e</i>	87.50 <i>ab</i>	89.72 <i>a</i>	88.61 <i>ab</i>	33.98 <i>a</i>	56.56 <i>a</i>	45.27 <i>a</i>
Merit	66.47 <i>g</i>	74.49 <i>de</i>	70.48 <i>g</i>	83.23 <i>d</i>	87.89 <i>bc</i>	85.56 <i>ef</i>	30.18 <i>a-d</i>	49.25 <i>ab</i>	39.72 <i>bcd</i>
Sunshine	67.36 <i>g</i>	73.43 <i>e</i>	70.39 <i>g</i>	88.55 <i>a</i>	85.73 <i>d</i>	87.14 <i>cd</i>	28.75 <i>cde</i>	46.22 <i>bc</i>	37.49 <i>cde</i>
Sakarya	70.63 <i>ef</i>	75.02 <i>cde</i>	72.82 <i>def</i>	88.36 <i>ab</i>	88.93 <i>ab</i>	88.64 <i>ab</i>	33.45 <i>ab</i>	49.56 <i>ab</i>	41.51 <i>abc</i>
Bodacious	71.21 <i>def</i>	74.90 <i>de</i>	73.06 <i>cde</i>	81.41 <i>ef</i>	88.39 <i>abc</i>	84.90 <i>fg</i>	29.78 <i>b-e</i>	43.28 <i>bc</i>	36.53 <i>def</i>
Envy	73.01 <i>bcd</i>	80.30 <i>a</i>	76.65 <i>a</i>	86.71 <i>bc</i>	89.14 <i>ab</i>	87.93 <i>bc</i>	32.83 <i>ab</i>	55.51 <i>a</i>	44.17 <i>ab</i>
Vega	70.89 <i>ef</i>	76.04 <i>cde</i>	73.46 <i>b-e</i>	88.27 <i>ab</i>	86.02 <i>d</i>	87.14 <i>cd</i>	33.89 <i>a</i>	52.39 <i>ab</i>	43.14 <i>ab</i>
<b>İki renkli</b>	<b>Hue</b>								
Peaches & Cream	72.58 <i>cde</i>	76.87 <i>cd</i>	74.73 <i>bc</i>	83.59 <i>d</i>	88.81 <i>ab</i>	86.20 <i>de</i>	26.30 <i>ef</i>	39.86 <i>cd</i>	33.08 <i>ef</i>
Ambrosia	67.68 <i>g</i>	75.93 <i>cde</i>	71.81 <i>efg</i>	79.98 <i>f</i>	88.66 <i>ab</i>	84.32 <i>gh</i>	24.54 <i>f</i>	31.86 <i>de</i>	28.20 <i>gh</i>
Fantastic	70.16 <i>f</i>	77.15 <i>bcd</i>	73.65 <i>bcd</i>	85.33 <i>c</i>	86.22 <i>d</i>	85.78 <i>ef</i>	27.39 <i>def</i>	37.36 <i>cde</i>	32.38 <i>fg</i>
<b>Beyaz</b>	<b>Kroma</b>								
Silver Queen	77.19 <i>a</i>	77.94 <i>abc</i>	77.57 <i>a</i>	81.92 <i>de</i>	85.45 <i>d</i>	83.68 <i>h</i>	15.20 <i>h</i>	20.00 <i>f</i>	17.60 <i>i</i>
Celestial	73.47 <i>bc</i>	76.16 <i>cde</i>	74.81 <i>b</i>	80.72 <i>ef</i>	81.52 <i>e</i>	81.12 <i>i</i>	14.09 <i>h</i>	11.04 <i>g</i>	12.57 <i>j</i>
Extra Tender	74.64 <i>b</i>	79.83 <i>ab</i>	77.23 <i>a</i>	82.43 <i>de</i>	86.86 <i>cd</i>	84.64 <i>fgh</i>	20.26 <i>g</i>	28.67 <i>e</i>	24.46 <i>h</i>
<b>Oralamalar</b>	71.00 1.2	76.33 1.5	73.67 1.4	84.80 0.8	87.31 0.8	86.06 0.8	27.35 5.5	41.00 9.1	34.17 8.3

\*\* : % I düzeyinde benzer harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur. <sup>a</sup> : Sakkaroz içerikleri kuru maddeye göre hesaplanmıştır.



İki yıllık sonuçlara göre; genotiplere ait L değerleri 70.39 ile 77.57 arasında değişmiş ve L değerleri bakımından genotipler arasındaki fark % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 1). Eşiyok ve ark., (2004) ve Tuncay ve ark. (2005) şeker mısırında kullandıkları sarı renkli çeşitlerin L değerlerinin 72.52 ile 77.55 arasında çeşitlere göre önemli ölçüde değiştiğini saptamışlardır. Çizelge 1’de görüldüğü gibi sarı renkli çeşitlerde L değerleri 70.39 ile 76.65, iki renkli çeşitlerde 71.81-74.73, beyaz renkli çeşitlerde 74.81-77.57 arasında değişmiştir. Sarı renkten beyaz renge doğru genellikle L değerinin arttığı, sarı renkli çeşitler içerisinde Envy, iki renkliler içerisinde Peaches&Cream, beyaz renkliler içerisinde Extra Tender ve Silver Queen çeşitlerinin renk yoğunluğunun daha fazla olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). Ortalama L değeri sarı renkli çeşitlerde 72.69, iki renkli çeşitlerde 73.40, beyaz çeşitlerde 76.54 olarak bulunmuştur.

Sarı ve kırmızı renk arasındaki renk değişiminin ifadesi olan Hue değeri (Eşiyok ve ark., 2004) ikinci yıl önemli bir şekilde artarak 87.31’e yükselmiştir (Çizelge 1). Hue değeri bakımından genotipler arasındaki farklılık da önemli bulunmuş, en yüksek Hue değerleri sarı renkli çeşitlerde 89.10 ile IOChief, iki renkli çeşitlerde 86.20 ile Peaches&Cream ve beyaz renkli çeşitlerde 84.64 ile Extra Tender çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 1). Koçan rengi sarıdan beyaza doğru gittikçe Hue değerinin azaldığı görülmektedir. Sarı renkli çeşitlerin kullanıldığı bir çalışmada elde edilen 91.24 ile 93.00 arasında değişen Hue değerleri çeşitlere, lokasyonlara ve yetiştirme dönemlerine göre önemli ölçüde farklılık göstermiştir (Eşiyok ve ark., 2004, Tuncay ve ark., 2005).

Şeker mısırı genotiplerinin ikinci yıl elde edilen kroma değerleri ilk yıla göre daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 1). Şeker mısırı genotiplerinin kroma değerleri 12.57 ile 45.27 arasında tespit edilmiş ve genotipler arasındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 1). Araştırmada, kroma değerleri sarı renkli çeşitlerde 36.53 - 45.27, iki renkli çeşitlerde 28.20 - 33.08 ve beyaz renkli çeşitlerde 12.57 - 24.46 olarak bulunmuştur. Eşiyok ve ark. (2004), sarı renkli çeşitlerde kroma değerlerinin çeşitlere göre önemli ölçüde değiştiğini saptamışlardır. Kroma değerleri danelerin parlaklığını ifade etmektedir (Eşiyok ve ark., 2004). Yüksek kroma değerleri gösteren sarı renklilerde Lumina, iki renklilerde Peaches&Cream ve beyaz renklilerde Extra Tender çeşitlerinin diğer çeşitlere göre daha parlak olduğu söylenebilir.

### Kaynaklar

- Azanza, F., A. Bar-Zur. and J.A. Juvik. 1996. Variation in sweet corn kernel characteristics associated with stand establishment and eating quality. *Euphytica*. 87: 7-18.
- Beckingham, C. 2007. Commodity growing guides- Sweet corn. <http://www.dpi.nsw.gov.au/agriculture/horticulture/vegetables/commodity/sweet-corn>.
- Bozokalfa, M. K., D. Eşiyok. ve A. Uğur. 2004. Ege Bölgesi koşullarında ana ve ikinci ürün bazı hibrit şeker mısır (*Zea mays* L. var. *saccharata*) çeşitlerinin verim kalite ve bitki özelliklerinin belirlenmesi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 41(1): 11-19.
- Çetinkol, M. 1989. Tatlı mısır üretimi. *Hasat Aylık Tarım Dergisi*. İstanbul.
- Dartt, B. R. Black. P. Marks. and V. Morrone. 2002. Cost of fresh market sweet corn production in Monroe County, Michigan Staff Paper 2002-40 November, [http://www.msu.edu/user/blackj/Staff\\_Paper\\_2002-40.pdf](http://www.msu.edu/user/blackj/Staff_Paper_2002-40.pdf).
- Düzgüneş, O. T. Kesici. O. Kavuncu. ve F. Gürbüz. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 1021, 381 s., Ankara.
- Eşiyok, D. M.K. Bozokalfa. ve A. Uğur. 2004. Farklı lokasyonlarda yetiştirilen şeker mısır (*Zea mays* L. var. *saccharata*) çeşitlerinin verim kalite ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 41(1): 1-9.



- Gençtan, T. ve B. Uçkesen. 2001. Tekirdağ koşullarında ana ürün ve ikinci ürün şeker mısır (*Zea mays saccharata* Sturt.) yetiştirme olanaklarının araştırılması. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi 17-21 Eylül, Tekirdağ.
- Hale, T.A. R.L. Hassell. T. Phillips and E. Halpin. 2005a. Taste panel perception of sweetness and sweetness acceptability compared to high pressure liquid chromatography analysis of sucrose and total sugars among three phenotypes (*su*, *se*, and *sh2*) at varying maturities of fresh sweet corn. *Horttechnology*. 15(2): 313-317.
- Hale, T.A. R.L. Hassell. and T. Phillips. 2005-b. Refractometer Measurements of Soluble Solid Concentration Do Not Reliably Predict Sugar Content in Sweet Corn. *Horttechnology*. 15(3): 668-672.
- Kleinhenz, M. D. 2001. Sweet corn quality - What is it? Excerpts from the Proceedings of the Ohio Fruit and Vegetable Growers Congress, February 7-9, Toledo, OH. <http://www.oardc.ohio-state.edu/KLEINHENZ>.
- Kleinhenz, M. D. 2003. Sweet corn variety trials in Ohio: Recent top performers and suggestions for future evaluations. *Horttechnology*. 13 (4): 711-718.
- Kunst, A. B. Draeger. and J. Ziegenhorn. 1988. D-Glucose. In *Methods of Enzymatic Analysis* (Bergmeyer, H. U., ed.), 3rd ed., VI: 163-172, VCH Publishers (UK) Ltd., Cambridge, UK.
- Ledencan, T. R. Sudar. D. Simic. Z. Zdunic. and A. Brkic. 2008. Effects of the agroecological factors on sweet corn quality. *Cereal Research Communications*. 36: 1411-1414.
- Lerner, B.R. and M.N. Dana. 2007. Growing Sweet Corn. HO-98. pdf. Purdue University Cooperative Extension Service, <http://www.ces.purdue.edu/extmedia/hort.htm#9>.
- Lertrat, K. and T. Pulman. 2007. Breeding for Increased Sweetness in Sweet Corn. *International Journal of Plant Breeding*. 1(1): 27-30.
- Michaels, T.E. and R. H. Andrew. 1986. Sugar accumulation in shrunken-2 sweet corn kernels. *Crop Sci*. 26: 104-107.
- Ordas, B. P. Revilla. A. Ordas. and R.A. Malvar. 2008. Hybrids sugary x sugary enhancer of sweet corn: A valuable option for cool environments. *Scientia Horticulturae*. 118: 111-114.
- Orzolek. M. D. G. L. Greaser. and J.K. Harper. 2000. Agricultural Alternatives: Sweet corn production. Penn State College of Agricultural Sciences Agricultural Research and Cooperative Extension <http://pubs.cas.psu.edu/PubDept.asp?varDept=2&Submit2=Go&offset=45>.
- Outlaw, W.H. and C.T. Mitchell. 1988. Sucrose. In *Methods of Enzymatic Analysis* (Bergmeyer, H. U., ed.) 3rd ed. VI: 96-103. VCH Publishers (UK) Ltd. Cambridge. UK.
- Pajić, Z. M. Babić and M. Radosavljević. 1992. Effect of environmental factors on changes in carbohydrate composition of sweet com (*Zea mays* L. *saccharata*). *Genetika*. 24(1): 49-56.
- Schultz, J.A. and J.A. Juvik, 2004. Current models for starch synthesis and the sugary enhancer1 (*se1*) mutation in *Zea mays*. *Plant Physiology and Biochemistry*. 42: 457-464.
- Tracy, W.F. 2001. Sweet corn. *In: Specialty Corns*, 2nd edition, A.R. Hallauer, ed. CRC Press LLC, Boca Raton,).
- Tuncay, Ö. M. K. Bozokalfa. ve D. Eşiyok. 2005. Ana ürün ve ikinci ürün olarak yetiştirilen bazı tatlı mısır çeşitlerinde koçanın agronomik ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 42(1): 47-58.
- Zhu, S., J.R. Mount. and J.L. Collins. 1992. Sugar and soluble solids changes in refrigerated sweet corn (*Zea mays* L.). *Journal of Food Sci.* 57(2): 454-457.

## Adapop 1 POPÜLASYONUNDA YAYGINLIK VE BASIKLIK DEĞERLERİ

M. Cavit Sezer<sup>1</sup>, Niyazi Akarken<sup>1</sup>, A. Eşref Özbey<sup>1</sup>, Özden Dayı<sup>1</sup>, Ahmet Duman<sup>1</sup>, Mesut Esmeray<sup>1</sup>, Rahime Cengiz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mısır Araştırma İstasyon Müdürlüğü, Sakarya

İletişim: [mcavitsezer@yahoo.com](mailto:mcavitsezer@yahoo.com)

Bu çalışma, 2012 yılında Sakarya Mısır Araştırma İstasyon Müdürlüğü'nde yürütülen çeşit geliştirme çalışmalarına kaynak materyal sağlamak üzere tane yapısı, tane rengi, olum grubu gibi farklı özelliklere sahip olan Adapop 1 isimli popülasyonda S<sub>1</sub> tekrarlamalı seleksiyon metodu kullanılarak yapılmıştır. Elde edilen veriler döl kontrol verim denemesine ait değerlerdir.

Yaygınlık, elde edilen veri setinin simetri olma durumunun bir ölçüsüdür. Eğer bir veri seti, merkezi bir noktadan sağ tarafa ve sol tarafa aynı dağılımı gösteriyorsa bu veri seti simetrik olarak nitelendirilir. Normal dağılım için yaygınlık sayısı sıfır iken, simetrik bir veri setinin yaygınlık sayısı sıfıra yakındır. Pozitif yaygınlık sayısı verilerin sağ tarafa yaygın olduğunu belirtirken, negatif yaygınlık sayısı verilerin sol tarafa yaygın olduğunu belirtir. Çalışmamızda tüm popülasyonun yaygınlık katsayısı 0,94 olarak belirlenirken, seçilen aileler için bu değer 1,34 olarak belirlenmiştir.

Basıklık, veri setinin yakın değerlerde daha sık olup tepe oluşturmasının ya da yakın değerlerden uzaklaşarak daha geniş bir aralığa yayılmasının ölçüsüdür. Yüksek basıklık değerine sahip bir veri seti ortalamaya yakın değerlere sahip olma eğiliminde iken düşük basıklık değerine sahip bir veri seti ortalamadan daha uzak değerlere sahip olarak yaygın olma eğilimindedir. Çalışmamızda tüm popülasyonun basıklık katsayısı 1,99 olarak belirlenirken, seçilen aileler için bu değer 1,88 olarak belirlenmiştir.

### SKEWNESS AND KURTOSIS VALUES IN Adapop 1 POPULATION

#### Abstract

This study is conducted to provide source material for kind development studies carried out in the Research Directorate for Maize Research Station Directorate in Sakarya in 2012 and it is conducted by using "S<sub>1</sub> Replication Selection Method" in populations called as Adapop 1 which have different features such as grain structure, grain color, maturity group. The data is obtained from yield experiment of progeny control.

In our study, coefficient of skewness of population for Adapop 1 is defined as 0,94, and for selected families this value is defined as 1,34. Coefficient of kurtosis of population for Adapop 1 is defined as 1,99 and for selected families this value is defined 1.88.

**Key Words:** Adapop 1 Population, Coefficient of skewness, coefficient of kurtosis, maize

## Giriş

Hallauer ve Miranda (1986), mısır ıslah programında populasyon geliştirmenin önemine değinerek farklı orijinlerden gelen materyalden geliştirilmiş kompozit populasyonların geniş genetik varyasyona sahip olmaları nedeni ile ıslah programlarında yaygın olarak kullanıldığını belirtmişlerdir.

Verdirio ve Maggiore (1988) K-64 sentetik çeşidinde Yarı-kardeş ve  $S_1$  seleksiyon metodunu uygulayarak verim üzerindeki etkilerini değerlendirmişlerdir. Her iki metodunda ortalama verim üzerinde önemli derecede olumlu etkisi görülürken,  $S_1$  seleksiyon metodu ile daha fazla artış(%11,3) sağlandığı ifade edilmiştir.

Genetik bakımdan aynı özelliklere sahip bulunmayan yani kendi aralarındaki melezlemeleri sürdürerek bazı özellikleri bakımından benzer karakterler edinen bireyler topluluğuna (Madran, 1984) ve çeşitli ıslah teknikleri çerçevesinde bir populasyonda istenilen allellerin (alternatif genler) toplanmasına populasyon ıslahı denilir (Singh, 2006).

Tekrarlamalı seleksiyon

$S_1$  tekrarlamalı seleksiyon yöntemi özellikle verimin iyileştirilmesi bakımından umut verici bir araç olarak önerilmiştir (Moll ve Smith, 1981).

Yaygınlık ve basıklık ölçüleri bir veri setinin dağılımının incelenmesinin bir metodudur. Yaygınlık, bir dağılıma ilişkin ölçme sonuçlarının simetri olup olmadığını gösteren ölçü değeridir. Veri seti simetrik bir yapıya sahipse yaygınlık katsayısı sıfıra çok yakın olacaktır. Basıklık, bir veri setinin diklik meydana getirmesinin bir ölçüsüdür. Normal bir şekilde dağılıma sahip veri setinin basıklık katsayısı "0" dır (Anonymous, 2011).

Sezer ve ark (2011), Anonymous, 2011'den bildirişlerine göre pozitif yaygınlıkta asimetric ucun daha yüksek pozitif değerlere doğru genişleyen bir yaygınlığı belirttiğini buna karşın negatif yaygınlıkta, asimetric ucun daha düşük negatif değerlere doğru genişleyen bir dağılımı gösterdiğini belirtmişlerdir. Yine Sezer ve ark (2010), Anonymous, 2011'den bildirişlerine göre pozitif basıklık sonucunun göreceli olarak dik bir dağılım gösterdiğini, negatif basıklığın ise düz bir dağılımı gösterdiğini ifade etmişlerdir.

Sezer ve ark (2011) çalışmalarında Adapop 3, Adapop 9a, Adapop 9b, Adapop 9c ve Adapop 11 için yaygınlık katsayılarını sırasıyla 1,06, 0,79, 0,71, 0,76 ve 0,51 olarak belirlerken, seçilen aileler için bu değerler sırasıyla 0,31, 1,25, 0,67, 0,68 ve 1,57 olarak elde etmişlerdir.

Yine aynı çalışmada, Adapop 3, Adapop 9a, Adapop 9b, Adapop 9c ve Adapop 11 için basıklık katsayılarını sırasıyla 1,43, 0,49, 0,37, 0,39 ve 0,51 olarak belirlerken, seçilen aileler için bu değerler sırasıyla -0,51, 1,41, 0,34, 0,47 ve 2,86 olarak elde etmişlerdir.

Bu çalışmada, kendilenmiş hatların elde edilmesine yönelik kaynak materyallerin oluşturulması amaçlanmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Denemeler Mısır Araştırma Enstitüsü'nün Merkez ve Kirazca İşletmelerinde, aşağıdaki materyal kullanılarak yürütülmüştür.

Adapop 1: Macar, Yugoslav ve tropik kaynaklı materyallerden oluşturulmuştur. Materyal orta geçici olum grubunda ve sarı atdışi tane yapısındadır.

Yürütülen populasyon ıslah çalışmalarında ağırlıklı olarak " $S_1$  Tekrarlamalı Seleksiyon Yöntemi" uygulanmaktadır. Yönteme göre döl kontrol verim denemesinde yer alan ailelerin seleksiyon kriterlerine göre, diğer tanımlayıcı kriterleri belirlendiği gibi, yaygınlık ve basıklık değerlerine de bakılmıştır. Döl kontrol verim denemesi; içinde Adapop1 ( $S_1$ ) C<sub>4</sub> FS(6 adet) materyali ve Adapop 1 ( $S_1$ ) C<sub>4</sub> FS materyalinin kendilenmiş döl elde etme bloğundan elde edilen 190 adet materyal ile kısmen dengeli basit latis deneme desenine 2 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Analizler MSTAT-C paket programı ve Excell programı kullanılarak yapılmıştır.

## Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Bir önceki yıldan elde edilen 190 adet aile ile 2012 yılında “Döl Kontrol Verim Denemesi” kurulmuştur. Denemeden elde edilen verilerin; %50 çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, hasatta tane nemi, bitki görünüm puanları, koçan görünüm puanları ile tane verim sonuçlarının ortalamaları çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Adapop 1 (S<sub>1</sub>) C<sub>4</sub> FS populasyonuna ait bazı değerler

Adapop 1 (S <sub>1</sub> ) C <sub>4</sub> FS	% 50 Çiçek. (gün)	Bitki Boyu (cm)	İlk Koç. Yük. (cm)	Hasatta Tane Nemi(%)	Bitki Görün. (1-5)	Koçan Görün. (1-5)	Tane Verimi (%15 Nem’e göre (kg/da)
Seçilen Aile Ort.	69	282	117	15.1	2.5	2.0	1019
Populasyon Ort.	69	279	114	15.0	3.1	3.1	704
Populasyon Min.	66	210	75	10.8	5	5	242
Populasyon Mak.	74	360	165	20.0	1	1	1771
Adapop1 (S <sub>1</sub> ) C <sub>4</sub> FS	68	302	125	14.9	3.1	2.1	964

Çizelge 1’de çiçeklenme gün sayısı, seçilen aileler ile populasyon ortalamasının 69 gün, minimum değer 66 gün iken maksimum değer 74 gün olduğu görülür. Bitki boyu bakımından değerler 210 cm ile 360 cm arasında belirlenmiştir. Hasatta nemi bakımından bu değerler %10.8-%20.0 aralığındadır. Tane verimi bakımından populasyon ortalaması 704 kg.da<sup>-1</sup> iken, seçilen ailelerin tane verim ortalaması 1019 kg.da<sup>-1</sup> olduğu görülür.

Yine materyallerimizi tanımlayıcı anlamda “Döl Kontrol Verim Denemesi” nden elde edilen yaygınlık ve basıklık katsayılarını da kapsayan bazı değerler ise çizelge 2 de verilmiştir.

Çizelge 2. Adapop 1 (S<sub>1</sub>) C<sub>4</sub> FS materyalinden tüm populasyon ve seçilen ailelerin yaygınlık ve basıklık katsayılarını da kapsayan bazı değerler

Tanımlayıcılar	Tüm Populasyon	Seçilen Aileler
Verim ortalama	704	1019
Standart sapma	229.69878	241.83533
Parsel sayısı	392	46
Varyans	52761.532	58484.326
Yaygınlık(Skewness)	0.94	1.34
Basıklık(kurtosis)	1.99	1.88
Değişim Katsayısı(%)	32.6	23.7
Kayıp parsel	0	0

Adapop 1 (S<sub>1</sub>) C<sub>4</sub> FS populasyonunda, **tüm populasyonun** verim kriteri bakımından yaygınlık katsayısının 0.94 ve basıklık katsayısının ise 1.99 olduğu görülür. Burada yaygınlık katsayısı pozitif olması nedeniyle “verim ortalaması” denemedeki ortanca değerden daha büyüktür ve verim dağılımının sağa doğru yayılım gösterdiği belirtilebilir. Yazılı kaynaklar yaygınlık katsayısının  $\pm 2$  aralığında olmasını normal olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızdaki söz konusu değer 0,94 tür bu sonuç ile materyalimizdeki çoğunluktaki ailelerin verimlerinin, ortalamanın üzerinde olduğu söylenebilir. Tam çan eğrisi durumunda basıklık katsayısı 0 dir. Basıklık katsayısının pozitif olması, eğrinin normale göre daha dik olduğunu belirtir. Çalışmada bu değer 1.99 olması materyallerin belli bir aralığa toplandığını göstermektedir.

**Seçilen ailelerin** verim kriteri bakımından baktığımızda yaygınlık katsayısının 1,34 ve basıklık katsayısının ise 1,88 olduğu görülür. Yaygınlık katsayısının 1,34 olması seçilen materyalimizdeki ailelerin verimlerinin, ortalamanın üzerinde olduğunu göstermektedir. Söz konusu değer pozitif olmasıyla tane verimi bakımından bir birine yakın değerler(mod) ile ortalamanın(mean) bir birinden uzaklaştığını gösterir. Basıklık katsayısının 1,88 olması ise seçilen ailelerin verimlerinin belli bir aralığa toplandığını göstermektedir.

### **Kaynaklar**

Anonymous, 2011. Descriptive Statistics in Excel. [www.statutorial.com/Excel/Excel](http://www.statutorial.com/Excel/Excel)

Hallauer, A.A, Miranda, J. B. (1986). Qunatitative Genetics in Maize Breeding.. p:209-232, 419-430. İowa State Üniversitesi Press-USA

Madran, N. 1984. Büyük Tarım Sözlüğü cilt II. Hacettepe-Taş Kitapçılık Ltd. Şti. ANKARA

Moll, R. H. and Smith, O. S. 1981. Genetic variances and selection responses in an advanced generation of a hybrid of widely divergent populations of maize. Crop Science 21, 387-391

Sezer M.C., Cengiz R., Dayı Ö, Duman A., Özbey A.E., Esmeray M., Akarken N. (2011). Popülasyon İslahında Yaygınlık ve Basıklık Değerleri. IX. Tarla Bitkileri Kongresi 12-15 Eylül 2011

Singh, P. 2006. Essential of Plant Breeding.ISBN 81-272-2981-4. Kalyani Publishers. New Delhi.

Verderio, A. J., Maggiore, T. (1988). Genetica Agraria Istituta Sperimentale La Cerealicultura. 42(1) 100. İTALYA

## BAZI KENDİLENMİŞ MISIR HATLARININ DANE VERİMİ VE HASATTA DANE NEMİ ÖZELLİKLERİ YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

Mehmet Tezel<sup>1</sup>, Şeref Aksoyak<sup>1</sup>, Gazi Özcan<sup>1</sup>, Süleyman Soylu<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya,

<sup>2</sup> S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Kampüs, Konya

Sorumlu yazar : [mehmettezel@gmail.com](mailto:mehmettezel@gmail.com)

### Özet

Araştırma Orta Anadolu Bölgesi Mısır Islah Araştırmaları projesi kapsamında geliştirilen kendilenmiş mısır hatlarının dane verimi ve hasatta dane nemi özellikleri yönünden değerlendirilerek bölge için uygun hatların belirlenmesi amacıyla 2011 ve 2012 yıllarında iki yıl süre ile yürütülmüştür.

Araştırmanın ilk yılında geliştirilmiş 43 adet kendilenmiş mısır hattı farklı testerlerle yoklama melezine tabi tutularak toplam 59 melez mısır kombinasyon elde edilmiştir. Araştırmanın ikinci yılında elde edilen 59 kombinasyon 7 ticari çeşit ile birlikte Eksik Bloklar Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak Konya ekolojik koşullarında yetiştirilmiştir. Araştırmada melez kombinasyon ve ticari çeşitlerde dane verimi ve hasatta dane nemi özellikleri incelenmiş ayrıca melezlerin kombinasyon yetenekleri tespit edilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre çalışmada incelenen genotiplerin ortalama dane verimi 745 kg/da olmuştur. Melez kombinasyonların verimleri 196 kg/da- 1065 kg/da, ticari çeşitlerin dane verimleri ise 784 kg/da- 1252 kg/da arasında gerçekleşmiştir. Hasatta dane nemi yönüyle genotiplerin dane nemi ortalaması % 16.40 ölçülmüş, melez kombinasyonların değerleri % 13.68- %21.07, şahit çeşitlerin değerleri ise %13.98- %19.80 arasında değişmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre üstün kombinasyon yeteneği gösteren 25 adet kendilenmiş hat hibrit çeşit geliştirme amaçlı melezlemelerde kullanılmak üzere seçilmiştir. Bölgede 2008 yılında başlatılan ıslah çalışması ile geliştirilen ve incelenen ıslah materyali içerisinde dane verimi ve hasat dane nemi özellikleri yönünden çok sayıda hattın deneme ortalamasının üzerinde yer alması, bölgemiz ekolojik koşullarına uygun, yeni yüksek verimli ve düşük hasat dane nemine sahip hibrit mısır çeşitlerinin ortaya çıkabileceğini göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Mısır, kendilenmiş hat, dane nemi, verim.

## EVALUATION OF INBRED LINES' GRAIN YIELD AND GRAIN MOISTURE CHARACTERISTICS AT HARVEST

### Abstract

This research, conducted for the period 2011-2012 within the project of Central Anatolian Maize Breeding Researches, intended to choose the proper lines by determining the fertility of inbred lines' grain yield and its grain moisture characteristics at harvest.

43 inbred lines developed in the first year of the study was subjected to different testers hybrid tests and obtained a total of 59 hybrids. In the second year of the study, 59



genotypes and 7 commercial varieties were tested alpha lattice experimental design with three replications in the ecological conditions of Konya. In this study, grain yield and grain moisture characteristics at harvest in hybrid combination and commercial varieties examined along with hybrids' combining ability.

According to this research, the average grain yield of genotypes examined in this study was 7450 kg / ha. Grain yield of hybrid combinations was between 1960 kg/ha - 10650 kg / ha, grain yield of commercial varieties was between 7840 kg / ha and 12520 kg / ha. The value of average grain moisture of genotypes was measured % 16.40 in terms of grain moisture at harvest, values of hybrid combinations was measured between 13.68% and 07.21%, while values of commercial varieties ranged from 13.98% to 19.80%.

According to this research, 25 inbred lines that have superior combining abilities were selected to use in development hybrids in hybridization. Features of the line, using breeding material that improved starting from 2008 in the region, were above the average when analyzed in terms of grain yield and grain moisture characteristics at the harvest. This shows that new high-efficiency and low-moisture type hybrid corn samples can be grown, which is well suited to the ecological condition of Konya region

**Keywords:** Maize, inbred lines, grain moisture, yield

## Giriş

Hibrit mısır ıslahında kullanılan kendilenmiş hatların kombinasyon kabiliyetlerinin bilinmesi, kaynak populasyon oluşturulması ve geliştirilmesi aşamasında genotip seçimi ve populasyondan kendilenmiş hatların çekilmesinde önem arz etmektedir. Bu nedenle birçok araştırmacı yoklama melezini kombinasyon kabiliyetinin belirlenmesinde kullanmaktadır.

Islahçılar çalıştıkları çok sayıdaki materyali generasyonun belirli kademelerinde teste tabi tutmak zorundadırlar. Erken test metodu denilen kendilenmiş hatların S<sub>3</sub>-S<sub>5</sub> kademeleri arasında test edici hatlarla teste tabi tutarak kendilenmiş hatlar hakkında birtakım bilgiye sahip olurlar. Böylece ıslah çalışmalarında kullanılan kendilenmiş hatların heterotik grupları bilinir, karakterlerin kalıtımında genetik parametrelerin ve kombinasyon kabiliyeti etkileri hesaplanabilir ve ıslah programları bu elde edilen sonuçlara göre planlanabilir ve yönlendirilebilir.

Cantrell ve Haro-Arias (1986), verimin kalıtımında çok sayıda genin etkili olduğunu ve düşük kalıtım derecesinden dolayı verimde iyileşme sağlamanın büyük oranda zor olduğunu belirtmişlerdir. Pek çok araştırmacı bu durumda ebeveyn seçiminde ve melez populasyonların incelendiği çalışmalarda verim öğelerinin ayrı veya kombinasyonlarının kullanılmasının ıslah amaçlarının gerçekleştirilmesinde daha etkili bir metod olabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Bu çalışma "Orta Anadolu Bölgesi Mısır Islah Araştırmaları" Projesi kapsamında ıslah çalışmalarında kullanılan S<sub>3</sub>-S<sub>5</sub> kademeleri arasındaki kendilenmiş mısır hatlarının yoklama melezi yöntemine uygun şekilde melezlenmesiyle oluşturulan genotiplerde genetik yapıyı incelemek, genel kombinasyon kabiliyetlerini belirlemek ve ıslah çalışmalarının ve yönlendirilmesine yardımcı olmak amacıyla yapılmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Araştırma Konya ekolojik şartlarında geliştirilen kendilenmiş mısır hatlarının dane verimi ve hasatta dane nemi özellikleri yönünden değerlendirilerek bölge için ümitvar hatların belirlenmesi amacıyla 2011 ve 2012 yıllarında iki yıl süre ile yürütülmüştür.

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde "Orta Anadolu Bölgesi Mısır Islah Araştırmaları" Projesi kapsamında geliştirilen kendilenmiş mısır hatları bu çalışmanın esasını teşkil etmektedir. Orta Anadolu Bölgesi Mısır Islah Araştırmaları Projesi kapsamında geliştirilen 44 adet kendilenmiş mısır hatları, 2011 yılında FR Mo 17 (Lancaster) ve FR B 73 (Stiff-stalk) test edici hatları kullanılarak yoklama melezleri yapılmıştır. Bu kendilenmiş mısır hatları 2 ayrı izole alanda 2 zamanlı olarak 4 sıra kendilenmiş hat, 2 sıra test edici hat şeklinde ekimi yapılmıştır. Çiçeklenme zamanı kendilenmiş hatların tepe püskülleri çekilerek test edici hatla serbest tozlama yapılmıştır. Hasatta elde edilen 59 adet mısır kombinasyonu 7 şahit çeşitle birlikte 2012 yılında Eksik Bloklar Deneme Deseninde (6x11) 3 tekerrürlü olarak ekimi yapılmıştır. Ekim, sıra arası 70 cm. sıra üzeri 20 cm. olacak şekilde 5 m. uzunluğundaki parsellere 2 sıralı olarak yapılmıştır. Ekim işlemi, Mayıs ayının ilk haftası elle yapılmıştır. Denemede bitkilere ekimden önce parsellere saf olarak 3, 6 kg/da azot (N), 9,2 kg/da fosfor (P205) verilmiştir. İkinci çapada (bitkiler 30-40 cm boylandığında) 13, 8 kg/ da saf azot (% 46 üre) verilmiştir.

Denemenin hasadı Kasım ayının ilk haftasında yapılmıştır. Araştırmada hasat sırasında hasat dane nemleri tespit edilmiş, daha sonra parseldeki koçanlar toplanarak dane verimleri belirlenmiştir. Elde edilen dane verim değerleri % 15 nem düzeyine göre düzeltilmiştir. Araştırma sonuçları Eksik Bloklar Deneme desenine göre varyans analizine tabii tutulmuştur. Kombinasyon kabiliyeti (GKK), F1 melezinin performansından melezlerin ortalama performansı çıkarılarak bulunmuştur (Hallauer ve Miranda 1988) ve kombinasyon kabiliyeti ve bazı fenolojik özelliklerine bakılarak heterotik grupları tahmin edilmiştir.

## Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Araştırmada elde edilen hasat dane nemi ve dane verimine ait veriler Eksik Bloklar Deneme Desenine göre analizi yapılmış olup analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Mısır genotiplerinde incelenen özelliklere ait varyans analiz sonuçları (Kareler ortalaması)

VK	SD	Dane nemi	Dane verimi
Tekerrür	2	2,0267	97768,5
Çeşit	65	6,4823**	186391,3846**
Blok[Tekerrür]	15	3,3850*	78427,0666
Hata	111	1,85783	79176

\* :  $P < 0.05$  ihtimal seviyesinde önemli \*\* :  $P < 0.01$  ihtimal seviyesinde önemli

Denemede hasatta dane nemi değerleri %13.68 -%21.07 arasında değişirken denemenin dane nemi ortalaması %16.4 olmuştur. Kombinasyonların dane nemleri %13.68- %21.07 arasında ölçülürken şahit çeşitlerin hasat dane nemleri %13.98- %19.8 arasında gerçekleşmiştir (Çizelge 2). Tezel ve ark. (2011), Tezel ve Aksoyak (2008) ve Tezel ve Üstün (2006) yaptıkları denemelerde benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

Çizelge2. 2012 yılı önverim denemesi nem değerleri

Sıra	Çeşit	Nem (%)	Sıra	Çeşit	Nem (%)
1	KYM 11.39-2	21,07 a	34	KYM 11.38-2	16,22 iw
2	KYM 11.1-2	20,74 ab	35	KYM 11.2-2	15,95 jx
3	KYM 11.41-2	20,11 ac	36	KYM 11.1	15,87 kx
4	P 31 A 34	19,80 ad	37	KYM 11.17	15,80 lx
5	KYM 11.18-2	19,67 ae	38	KYM 11.20	15,69 lx
6	KYM 11.9-2	19,44 ae	39	KYM 11.19	15,68 lx
7	KYM 11.3-2	18,89 af	40	KYM 11.11	15,42 mx
8	KYM 11.16-2	18,82 ag	41	KYM 11.2	15,40 nx
9	KYM 11.44-2	18,60 bh	42	KYM 11.25	15,34 ox
10	KYM 11.27-2	18,47 bi	43	KYM 11.30	15,24 ox
11	P 32 W 86	18,41 ci	44	KYM 11.33	15,22 ox
12	KYM 11.32-2	18,40 ci	45	KYM 11.23	15,12 px
13	KYM 11.42-2	18,25 cj	46	KYM 11.29	14,99 qx
14	KYM 11.35-2	18,15 ck	47	KYM 11.15	14,96 qx
15	KYM 11.6-2	18,13 ck	48	KYM 11.7	14,94 qx
16	KYM 11.12-2	18,01 cm	49	KYM 11.4	14,91 qx
17	KYM 11.37-2	17,79 cm	50	KYM 11.24-2	14,91 qx
18	KYM 11.31-2	17,73 dn	51	KYM 11.22	14,70 rx
19	KYM 11.36-2	17,68 dn	52	KYM 11.4-2	14,62 rx
20	MOTRİL	17,67 dn	53	KYM 11.3	14,61 sx
21	KYM 11.17-2	17,53 dp	54	KYM 11.21	14,57 sx
22	KYM 11.28-2	17,52 dp	55	KYM 11.24	14,56 sx
23	P 31 G 98	17,43 ep	56	KYM 11.31	14,40 sx
24	KYM 11.15-2	17,38 ep	57	KYM 11.18	14,31 tx
25	KYM 11.43-2	17,36 ep	58	KYM 11.8	14,30 tx
26	TAUSTE	17,32 ep	59	KYM 11.26	14,30 tx
27	KYM 11.34	17,07 fq	60	KYM 11.12	14,25 ux
28	KYM 11.9	16,88 qr	61	KYM 11.32	14,18 vx
29	KYM 11.16	16,57 gs	62	KYM 11.13	14,03 wx
30	KYM 11.40-2	16,55 gt	63	P 3394	13,98 wx
31	KYM 11.6	16,52 gt	64	KYM 11.28	13,82 x
32	DKC 5783	16,50 gt	65	KYM 11.5	13,72 x
33	KYM 11.14-2	16,35 hv	66	KYM 11.27	13,68 X
DK:% 8.3		Ortalama: 16.4	Aöf: 2.27		

Araştırmada dane verimleri 196 kg/da- 1252 kg/da arasında değişirken denemenin verim ortalaması 745 kg/da olmuştur. Melez kombinasyonların verimleri 196 kg/da- 1065 kg/da arasında gerçekleşirken şahit çeşitlerin verimleri ise 784 kg/da- 1252 kg/da arasında gerçekleşmiştir (Çizelge 3). Konya bölgesinde Tezel ve Üstün (2006), yürüttükleri benzer bir çalışmada mısır çeşitlerinin dane verimlerinin 616 kg/da ile 1200 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Turgut (2003)'un yaptığı araştırmadan elde edilen sonuçlara göre melezlerde dane veriminin 882.2 kg/da-1521.2 kg/da arasında olduğu bildirilmiştir. Tezel ve Aksoyak (2008), tek melezlerin dane verimlerinin 616 kg/da ile 1375 kg/da, şahit çeşitlerin dane verimlerinin ise 855 kg/da ile 1145 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmamızda tespit ettiğimiz dane verimi değerleri, genel olarak Emeklier (1997), Sezer ve Gülümser (1999), Emeklier ve Birsin (2000), Öz ve Kapar (2001), Öz ve Kapar (2003) ve Tezel ve ark. (2011)'nin bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Çizelge3. 2012 yılı Konya lokasyonu önverim denemesi verim değerleri

Sıra	Çeşit	Orijin	Verim (kg/da)	Sıra	Çeşit	Orijin	Verim (kg/da)
1	KYM 11.36-2	2011.39	1065 ad	31	KYM 11.44-2	2011.141	724 di
2	KYM 11.17-2	2011.137	1030 ae	32	KYM 11.5	2011.109	721 di
3	KYM 11.28-2	2011.113	965 af	33	KYM 11.31	2011.130	716 di
4	KYM 11.40-2	2011.115	964 af	34	KYM 11.17	2011.137	715 di
5	KYM 11.29	2011.114	933 ag	35	KYM 11.39-2	2011.112	713 di
6	KYM 11.31-2	2011.130	930 ag	36	KYM 11.21	2011.99	708 di
7	KYM 11.24-2	2011.106	910 ag	37	KYM 11.12	2011.128	699 di
8	KYM 11.20	2011.98	887 ah	38	KYM 11.1	2011.42	694 ei
9	KYM 11.1-2	2011.42	884 ah	39	KYM 11.9	2011.124	692 ei
10	KYM 11.26	2011.110	880 ah	40	KYM 11.23	2011.104	689 ei
11	KYM 11.9-2	2011.124	871 ah	41	KYM 11.18	2011.45	689 ei
12	KYM 11.2	2011.43	850 bh	42	KYM 11.19	2011.97	675 ei
13	KYM 11.6-2	2011.120	849 bh	43	KYM 11.33	2011.135	674 ei
14	KYM 11.16-2	2011.136	849 bh	44	KYM 11.30	2011.126	662 ei
15	KYM 11.22	2011.103	830 bh	45	KYM 11.41-2	2011.118	661 efi
16	KYM 11.28	2011.113	820 bh	46	<b>KYM 11.42-2</b>	<b>2011.123</b>	<b>634 fi</b>
17	KYM 11.25	2011.107	813 bh	47	<b>KYM 11.11</b>	<b>2011.127</b>	<b>619 fj</b>
18	KYM 11.14-2	2011.131	805 bh	48	<b>KYM 11.43-2</b>	<b>2011.133</b>	<b>612 fk</b>
19	KYM 11.4-2	2011.105	804 bh	49	<b>KYM 11.35-2</b>	<b>2011.38</b>	<b>592 gl</b>
20	KYM 11.15	2011.134	794 bh	50	<b>KYM 11.13</b>	<b>2011.129</b>	<b>584 gl</b>
21	KYM 11.34	2011.140	786 bh	51	<b>KYM 11.12-2</b>	<b>2011.128</b>	<b>571 gl</b>
22	KYM 11.32	2011.132	784 bh	52	KYM 11.27	2011.111	531 gm
23	KYM 11.15-2	2011.134	783 bh	53	KYM 11.16	2011.136	528 hm
24	KYM 11.37-2	2011.46	776 bh	54	<b>KYM 11.7</b>	<b>2011.121</b>	<b>526 hm</b>
25	KYM 11.3	2011.44	767 bh	55	<b>KYM 11.8</b>	<b>2011.122</b>	<b>367 im</b>
26	KYM 11.38-2	2011.108	760 bh	56	KYM 11.2-2	2011.43	252 jm
27	KYM 11.24	2011.106	756 ch	57	<b>KYM 11.27-2</b>	<b>2011.111</b>	<b>247 km</b>
28	KYM 11.32-2	2011.132	741 dh	58	<b>KYM 11.3-2</b>	<b>2011.44</b>	<b>228 lm</b>
29	KYM 11.6	2011.120	739 dh	59	<b>KYM 11.18-2</b>	<b>2011.45</b>	<b>196 m</b>
30	KYM 11.4	2011.105	726 di				
				60	P 32 W 86		1252 a
				61	P 31 G 98		1123 ab
				62	P 31 A 34		1116 ac
				63	DKC 5783		859 bh
				64	TAUSTE		837 bh
				65	P 3394		791 bh
				66	MOTRİL		784 bh

DK:% 29.9 Ortalama:745 kg/da Aöf: 369 kg/da

Araştırmada incelenen 44 kendilenmiş hat içerisinde pozitif GKK gösteren 25 adet kendilenmiş hat, melez programlarında kullanılmak üzere seçilmiştir (çizelge 4). Yanıkoğlu ve ark. (2008), Tezel ve ark. (2011) ve Cengiz ve ark. (2011) yoklama melezlerini değerlendirdikleri bir çalışmada benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Fr B 73 ve Fr Mo 17 test edici hatlarla yapılan melezler değerlendirildiğinde hatların genel kombinasyon kabiliyetleri -547 ile 322 arasında değiştiği görülmektedir. Test edici hatlarla yapılan melezlerinin verim performanslarına, genel kombinasyon kabiliyetlerine, bitki özelliklerine ve heterotik gruplarına göre yapılan değerlendirmeler sonucu toplam 25 adet hat adayı seçilerek 2013 yılında kendilemelere devam etmek üzere bir üst programa

aktarılmıştır. Denemede GKK değerleri kullanılarak elde edilen sonuçlara göre 12 hattımızın Lancaster, 9 hattımızın Stiff Stalk ve 4 hattımızın ise diğer heterotik gruplardan olduğu tahmin edilmektedir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Yoklama melezi sonucu ümitvar olarak belirlenen kendilenmiş hatların dane verimine ait genel kombinasyon kabiliyeti değerleri ve heterotik grupları

Sıra	Çeşit	Orijin	Verim (kg/da)	GKK	Heterotik Grup
1	KYM 11.1-2	2011.42	884	141	Lancaster
2	KYM 11.2	2011.43	850	107	Stiff-stalk
3	KYM 11.3-2	2011.44	228	-515	Diğer
4	KYM 11.6-2	2.011.120	849	106	Lancaster
5	KYM 11.7	2.011.121	526	-217	Lancaster
6	KYM 11.8	2.011.122	367	-376	Lancaster
7	KYM 11.9-2	2.011.124	871	128	Lancaster
8	KYM 11.11	2.011.127	619	-124	Lancaster
9	KYM 11.12-2	2.011.128	571	-172	Stiff-stalk
10	KYM 11.13	2.011.129	584	-159	Lancaster
11	KYM 11.16-2	2.011.136	849	106	Lancaster
12	KYM 11.17-2	2.011.137	1.030	287	Lancaster
13	KYM 11.18-2	2011.45	196	-547	Stiff-stalk
14	KYM 11.20	2011.98	887	144	Stiff-stalk
15	KYM 11.24-2	2.011.106	910	167	Diğer
16	KYM 11.26	2.011.110	880	137	Stiff-stalk
17	KYM 11.27-2	2.011.111	247	-496	Diğer
18	KYM 11.28-2	2.011.113	965	222	Diğer
19	KYM 11.29	2.011.114	933	190	Stiff-stalk
20	KYM 11.31-2	2.011.130	930	187	Lancaster
21	KYM 11.35-2	2011.38	592	-151	Stiff-stalk
22	KYM 11.36-2	2011.39	1.065	322	Lancaster
23	KYM 11.40-2	2.011.115	964	221	Lancaster
24	KYM 11.42-2	2.011.123	634	-109	Stiff-stalk
25	KYM 11.43-2	2.011.133	612	-131	Stiff-stalk

Orta Anadolu Bölgesinde mısırın yetiştirme süresinin sınırlı olması sebebiyle mısır tarımında hem yüksek verimli, hem de sonbaharda hasat döneminde düşük nem içeren çeşitlerin ıslah edilmesi büyük önem taşımaktadır. Bölgede, Ülkesel mısır ıslah projesi kapsamında geliştirilen ve incelenen ıslah materyali içerisinde dane verimi ve hasatta dane nemi özellikleri yönünden çok sayıda hattın mevcudiyeti sevindiricidir. Bu durum, Orta Anadolu koşullarına uygun, yeni yüksek verimli ve düşük hasat dane nemine sahip hibrit mısır çeşitlerinin ortaya çıkabileceğini göstermektedir.

**Kaynaklar**

- Cantrell, R.G., Haro-Arias, E.S. 1986. Selection for Spikelet Fertility in a Semidwarf Durum Wheat Population. *Crop Sci.* 26: 691-693.
- Cengiz R., M. C. Sezer, A.E. Özbey, A.Duman, Ö. Dayı Doğru, M. Esmeray ve N.Akarken 2011. Yoklama melezi yöntemi ile kendilenmiş mısır (*zea mays indentata* sturt.) hatlarının genel kombinasyon yeteneklerinin ve heterotik gruplarının belirlenmesi. 9. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül 2011, Bursa
- Emeklier, HY. 1997. Erkençi hibrid mısır çeşitlerinin verim ve fenotipik özellikleri üzerine araştırmalar. Ankara Üni. Zir. Fak. Yay. No: 1493. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 817, Ankara.
- Emeklier, HY., Birsin, MA. 2000. Mısırdaki verim ve bazı verim öğelerinin adaptasyonu ve stabilite analizi. Ankara Üniv. Zir. Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, Cilt:6(4). 95-100.
- Hallauer AR and Miranda JB (1988) Quantitative Genetics in Maize Breeding. Iowa State. Univ.Press, Ames I A
- Öz, A. ve Kapar, H. 2001. Samsun şartlarında geliştirilen bazı tek melez mısırların verim ve verim öğelerinin belirlenmesi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kong., 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ.
- Öz, A. ve Kapar, H. 2003. Karadeniz koşullarında geliştirilen tek melez mısır çeşit adaylarının verim ve bazı agronomik karakterlerinin belirlenmesi, Ondokuz Mayıs Üni, Zir. Fak. Derg., 18: 45-60.
- Sezer, G. ve Gülümser, A. 1999. Çarşamba ovasında ana ürün olarak yetiştirilebilecek, mısır çeşitlerinin belirlenmesi üzerine araştırma. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana.
- Tezel, M. ve Üstün A. 2006. Mısırdaki (*Zea mays* L.) kombinasyon kabiliyeti etkilerinin belirlenmesi. Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Bitkisel Araştırma Dergisi (2006) 2: 1-7
- Tezel, M. ve Ş. Aksoyak, 2008. Konya koşullarında bazı tek melez mısır genotiplerinin performanslarının belirlenmesi. Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Bitkisel Araştırma Dergisi (2008) 2: 1-4
- Tezel M., G. Özcan, S. Soylu, Ş. Aksoyak, Ş. Işık ve A. Güneş, 2011. Orta Anadolu Bölgesi Mısır Islah Programında Geliştirilen Kendilenmiş Mısır Hatlarının Tane Verimi Ve Hasatta Tane Nemi Özellikleri Yönünden Değerlendirilmesi. 9. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül 2011, Bursa
- Turgut, İ., 2003. Mısırdaki (*Zea mays indentata* Sturt.) Line x Tester Analiz Yöntemiyle Uyum Yeteneği Etkilerinin ve Heterosisin Belirlenmesi. Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg., (2003) 17(2): 33-46
- Yanıkoğlu, S., Cengiz, R. ve Sezer, M.C. 2008. Kendilenmiş mısır hatlarının geliştirilmesinde yoklama melezlerinin çok yönlü değerlendirmeleri. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran 2008, s. 132-136 KONYA



## DOĞRUDAN VE GELENEKSEL EKİM YÖNTEMLERİNİN VE FARKLI SU DÜZEYLERİNİN MISIRIN BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Ali Beyhan Uçak<sup>1\*</sup>, Cafer Gençoğlan<sup>2</sup>, Hasan Değirmenci<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana\*[erzadamar@hotmail.com](mailto:erzadamar@hotmail.com)

<sup>2</sup>Sütçü İmam Üniversitesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü, K.Maraş

### ÖZ

Bu araştırma, doğrudan ve geleneksel ekim koşullarında 6 farklı düzeyde oluşturulan sulama konularının verim üzerine olası tepkilerini belirlemek amacıyla bir tarla çalışması olarak yapılmıştır. Araştırma, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında 2010 ve 2011 yıllarında mısır bitkisinin yetişme sezonu boyunca yürütölmüştür. Araştırmada farklı sulama düzeyleri, haftada bir 90 cm'lik toprak profilinde tüketilen suyun %100'ünün (I<sub>100</sub>, kontrol konusu) uygulandığı tam sulama, tam sulamanın %80'inin (I<sub>80</sub>), %60'ının (I<sub>60</sub>), %40'ının (I<sub>40</sub>), %20'sinin (I<sub>20</sub>) uygulandığı kısıntılı sulamalar ve sulama suyunun uygulanmadığı %0 (I<sub>0</sub>) konularından oluşturulmuştur. Böylece 1 tam sulama, 4 farklı düzeydeki sulama konuları ve 1 susuz konu olmak üzere toplam 6 sulama konusundan oluşturulmuştur. Bitki materyali olarak ADA-9516 hibrid mısır çeşidi kullanılmıştır. Araştırma dört yinelemeli olarak bölünmüş parseller deneme deseninde kurulmuş ve sulama uygulamaları damla sulama yöntemiyle yapılmıştır. Sulama uygulamaları haftada bir olacak şekilde planlanmıştır. Araştırmanın her iki yılında on sulama uygulaması gerçekteşmiş ve toprak su içeriği değişimi gravimetrik yöntem ile izlenmiştir. Sulama mevsimi boyunca bitki boyu, yaprak alan indeksi, kuru madde üretimi ölçümleri yapılmıştır. Hasatta, verim ve verim parametreleri değerlendirilmiştir. Deneme yıllarında geleneksel ve doğrudan ekim için sırasıyla birinci yıl 960 kg/da ve 903 kg/da, ikinci yıl 1045 kg/da ile 1011 kg/da verim elde edilmiştir. Araştırma süresince gerçekteştirilen gözlem ve ölçümlerin sonucunda, doğrudan ve geleneksel olarak ekilen mısır bitkisinin uygulanan su kısıntısına karşı (sulama konularının) gösterdikleri tepkilerde önemli düzeyde farklılıklar saptanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; sulama suyunun kıt veya pahalı olduğu koşullarda mısır bitkisi için, maksimum %20 oranında kısıntı yapılması, sulama uygulamalarının damla sulama yöntemiyle yapılması ve doğrudan ekim koşullarında daha az girdi ile karlı bir yetiştiriciliğin yapılabileceği belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Mısır, damla sulama, dane verimi, doğrudan ekim, geleneksel ekim.

\*Not: Bu çalışma doktora tezinin bir bölümünü kapsamaktadır

### THE EFFECT OF DIRECT AND TRADITIONAL SEEDING METHODS AND DIFFERENT WATER LEVELS ON SOME PROPERTIES OF AGRICULTURAL OF CORN

Ali Beyhan Uçak<sup>1\*</sup>, Cafer Gençoğlan<sup>2</sup>, Hasan Değirmenci<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Adana\*[erzadamar@hotmail.com](mailto:erzadamar@hotmail.com)

<sup>2</sup>Sütçü İmam Üniversitesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü K.Maraş

### ABSTRACT

This study was conducted as a field study to determine the potential outcomes of irrigation issues, have been formed on six different levels under direct and traditional

cultivation conditions. The study was conducted in the research and trial area of the Agriculture Institute of Eastern Mediterranean throughout the growing season of corn in 2010 and 2011. Different irrigation levels, full irrigation in which 100% of the water is applied to a 90-cm soil profile once a week (I100), partial irrigation where 80% (I80), 60% (I60), 40% (I40), and 20% (I20) of the full irrigation was used and none of it (I0) was used constituted the issues included in the study. Therefore, the study consisted of a total of 6 irrigation issues, one of which was full irrigation, four different irrigation levels, and one without any irrigation. ADA-9516 hybrid corn was used as the plant material in the study. The study was conducted on a four trial basis on divided parcels and drip irrigation was made use of. The irrigation was applied once a week. 10 irrigations were applied in the both years of the study and the change in soil water content was monitored through gravimetric methods.

Throughout the irrigation season, such observations as plant height, leaf area index, production of dry material were conducted. The yield and parameters of yield were evaluated. During the trial period, 960 kg/da and 903 kg/da of yield in the first year; 1045 kg/da and 1011 kg/da of yield in the second year have been obtained for the traditional and the direct sowing, respectively. The observations and measurements carried throughout the study revealed significant changes in the responses that the corn planted through direct and traditional methods to the deficit irrigation. It was determined at the end of the study that under the conditions where irrigation water is scarce or expensive, a maximum 20% decrease in the irrigation and the utilization of drip irrigation will lead to a cultivation with less investment and more profit.

**Key Words:** corn, drip irrigation, grain yield, direct cultivation, traditional cultivation.

\*Note: This study was part of a doctoral dissertation covers

## 1.GİRİŞ

Üzerinde yaşanan dünya için önemlilik arz eden kaynaklardan biri sudur, diğeri de üzerinde yetiştirilen bitkilerdir. Su, yenilenebilir bir kaynak olmasına rağmen aynı zamanda sınırlı olan temel bir ihtiyaç maddesidir. Kurak ve yarı kurak bölgelerde sulama suyuna ve sulama kaynaklarına olan talep arttıkça verim ve sulama suyu arasındaki ilişkiyi ortaya koyan ve optimum sulama işletmeciliğini belirlemede kullanılan su-üretim fonksiyonlarına gereksinim de artmaktadır (Russo ve Bakker, 1987).

Araştırmanın yürütüldüğü Çukurova’da, yıllık yağışın az olduğu dönemlerde, kullanılan su kaynaklarının yetersizliği sorunu ile sık sık karşılaşmaktadır. Bu durum, bölgede geniş bir alanda tarımı yapılan mısır bitkisi üzerine olumsuz etki yapmaktadır. Sulama suyu kaynağının yetersiz olduğu koşullarda uygulanabilecek alternatif sulama yöntemi ve kısıntılı sulama programları konusundaki bilgilerin henüz istenilen düzeyde olmaması, bu konuda bilimsel temellere dayalı objektif öneriler yapılmasını güçleştirmektedir. Ayrıca toprak işlemede karşılaşılan yüksek girdi maliyetleri, anız yakmanın toprağa ve çevreye olan zararları, ürün yetiştirmede farklı ekim yöntemlerinin araştırılması gerekliliğini de ortaya çıkarmaktadır.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Bu çalışmada, ADA-9516 hibrid mısır çeşidi bitki materyalini oluşturmuştur.

### Araştırma Yeri

Araştırma, 2010 ve 2011 yıllarında Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme alanında yürütülmüştür. Deneme alanının denizden ortalama yüksekliği 20 m olup, 36° 59' N enlemi ve 35° 18' E boylamlarında yer almaktadır.

### **Araştırma Yeri Toprak Özellikleri**

Çalışma alanında Arıklı serisine ait topraklar yaygın olarak yer almaktadır. Yer yer Çanakçı serisine ait topraklarda görülmektedir. Üst toprak tekstürleri Arıklı serisinde killi tın, Çanakçı serisinde ise kumlu kil ve siltli kildir. Araziler düz, düze yakın topografyada olup drenaj sınıfı iyi ile yetersiz arasında değişmektedir. Toprakların pH'ı hafif alkali olup 7.8-8.0 arasındadır (Dinç ve ark., 1995). pH ve tuz yönünden toprak mısır bitkisinin yetişmesi açısından bir sorun oluşturmamaktadır (Özbek ve ark., 1993).

### **METOT**

#### **Araştırma konuları ve deneme deseni**

Araştırma tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre planlanmıştır. Ana parselleri iki farklı ekim yöntemi, alt parselleri ise 6 farklı sulama düzeyi oluşturacak şekilde dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Deneme toplam 48 parselden oluşmuştur ve her parsel 6 sıra mısır tohumu ekilmiş ve parsel alanı (4.2x10 m) 42 m<sup>2</sup> olacak şekilde düzenlenmiştir.

#### **Dane verimi**

Dekara verim (kg/da): Aşağıdaki formül yardımı ile önce parseldeki dane verimi hesaplanmış daha sonra dekara verim bulunmuştur (Ülger, 1986).

$$\text{Dane Verimi (kg / da)} = \frac{(PV) \times (POGS) \times 1000}{[(PMBS) + \{0.5 \times (POGS - PMBS)\}] \times PA}$$

Eşitlikte;

PV: Parsel verimi (kg/parsel), POGS: Parselde olması gereken bitki sayısı (adet/parsel),

PMBS: Parselde mevcut bitki sayısı (adet/parsel), PA= Parsel alanı (m<sup>2</sup>)

#### **Yaprak alan indeksi**

Çalışmanın her iki yılında da ayrıntısı Stewart ve Dwyer (1999), tarafından önerilen aşağıdaki eşitlikten yararlanarak yaprak alanları ölçülmüştür. Yaprakları kesilen bir bitkinin yapraklarının bir yüzlerine ilişkin ölçülen toplam yaprak alanı, bir bitkiye arazide bırakılan alana oranlanarak yaprak alan indeksi hesaplanmıştır.

$$YA = Wm \times L \times 0.743$$

Eşitlikte, Wm: Yaprığın maksimum eni (cm), L: Yaprak boyu (cm).

Yaprak alan indeksi (LAI) ise aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır.

$$LAI = YA / BA$$

Eşitlikte, LAI: Yaprak alan indeksi, YA: Yaprak alanı (cm<sup>2</sup>), BA: Bitki alanı (cm<sup>2</sup>)

#### **Klorofil İçeriği**

Klorofil içeriği, yapraktaki klorofil miktarını dolaylı olarak ölçen, taşınabilir klorofil metre cihazı (Minolta SPAD- 502, Osaka, Japan) ile yapılmıştır. Klorofil ölçümleri tüm yetişme sezonu boyunca farklı dönemlerde olmak üzere her parselde rastgele seçilen 10 mısır bitkisinin tepe püskülüne yakın yaprağında öğle 12:00 - 14:00 saatleri arasında açık havada, rüzgarsız günlerde yapılmıştır. Yaprak klorofil içeriklerinin (spad) ifade edilmesinde 0-1 skalası kullanılmış olup bire (1'e) yaklaştıkça klorofil içeriği artmakta, sıfıra (0'a) yaklaştıkça azalmaktadır.

### Bitki boyu

Denemede bitki boyları, her parseli temsil eden orta sırada yer alan mısır bitkilerinden tesadüfen seçilen 5 bitkide toprak yüzeyi ile tepe püskülünün ilk yan dalcığının çıktığı boğum arasındaki mesafe cm cinsinden ölçülüp, elde edilen değerlerin ortalaması alınarak bulunmuştur.

### Verilerin değerlendirilmesi

Yürütülen bu iki yıllık çalışma sonucunda, elde edilen verilerin bölünmüş parseller (tesadüf bloklarında) deneme desenine göre varyans analizleri yapılmıştır. Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre istatistiksel olarak önemli çıkan uygulamalar LSD testi ile gruplandırılmıştır. İstatistiksel analizler için Jump Paket Programı kullanılmıştır.

## ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

### Dane Verimi

GEY ve DEY'nin deneme yıllarında verim değerlerini birlikte incelediğimizde verim değerleri arasında belirgin bir farklılık belirlenmemiştir (Çizelge 1). Bunun sebebi GEY ve DEY'in  $I_{100}$  sulama konularına uygulanan sulama suyu miktarları arasında 22.5 mm'lik, bitki su tüketim değerleri arasında ise 27 mm'lik fark bulunmaktadır. Ancak bunun GEY ve DEY sulama konuları verim değerleri üzerine herhangi bir olumsuz etkisi olmamıştır.

Çizelge 1 hasatta dane verim değerleri (kg/da) ve LSD gruplandırması (2010-2011)

2010							2011							
Sulama Konuları	LSD Grupları						Dane Verimi	LSD Grupları						Dane Verimi
$I_{100}$	A						931.50	A						1028.05
$I_{80}$		B					811.66		B					893.50
$I_{60}$			C				555.33			C				662.85
$I_{40}$				D			367.66				D			460.26
$I_{20}$					E		297.66					E		380.66
$I_0$						F	124.33						F	208.69
CV (%)	8.5							9.62						
LSD (0.05)	52.74							70.19						

Deneme yıllarında sırasıyla en yüksek dane verimi tam sulanan ( $I_{100}$ ) sulama konusundan 931.5 kg/da ve 1028.05 kg/da, en düşük dane verimi ise susuz ( $I_0$ ) sulama konusundan 124.33 kg/da ve 208.69 kg/da elde edilmiştir. Özgürel ve Pamuk (2003), İzmir koşullarında ikinci ürün mısır bitkisinde su kısıntısı uygulayarak yürüttükleri bir çalışmada, deneme yıllarında sırasıyla en yüksek dane verimini tam su alan konudan ( $I_{100}$ ) 1063.9 kg/da ile 1038.33 kg/da, en düşük dane verimini ise susuz konudan ( $I_0$ ) 374.37 kg/da–213.64 kg/da elde etmişlerdir. Sulama programı, çeşit seçimi ve bölge koşullarında yaşanan farklılıklara bağlı olarak dane verimini Gençoğlan ve Yazar (1999), çalışmanın birinci yılında sulama yapılmayan konuda ( $I_0$ ) ortalama 105 kg/da, tam sulanan konuda ( $I_{100}$ ) ise ortalama olarak 1001.5 kg/da olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular yukarıda anılan araştırmacıların bulguları ile örtüşmektedir.

### Yaprak Alan İndeksi

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre sulama konularının yaprak alan indeksi üzerine (%1) düzeyinde istatistiki yönden önemli bir etkisinin olduğu anlaşılmıştır.

Uygulanan sulama suyu azaldıkça LAI değerleri de azalmıştır. Yapılan birçok çalışmada verilen sulama suyu miktarına bağlı olarak LAI değerlerinin önemli oranda değişeceği bildirilmiştir (Pamuk, 2003; Kaman, 2007). LAI değerleri sulama konularına göre önemli düzeyde farklılıklar göstermiştir. Çalışma yıllarını birlikte değerlendirdiğimizde en yüksek yaprak alan indeksi değeri  $I_{100}$  sulama konusunda 4.96, en düşük yaprak alan indeksi değeri ise 1.66 ile  $I_0$  sulama konusunda belirlenmiştir. Diğer sulama konularında elde edilen LAI değerleri ise uygulanan su kısıntısına bağlı olarak bu iki değer arasında değişmiştir. (Çizelge 2).

Çizelge 2. Yaprak alan indeksi (LAI) değerleri ve LSD grupları (2010-2011)

Sulama Konuları	2010					2011						
	LSD Grupları					LAI	LSD Grupları					LAI
$I_{100}$	A					4.85	A					5.08
$I_{80}$		B				4.00		B				4.33
$I_{60}$			C			3.40			C			3.73
$I_{40}$				D*		2.06				D		2.42
$I_{20}$				D		1.96				E		2.20
$I_0$					E	1.55					F	1.77
CV (%)	4.03						2.77					
LSD (0.05)	0.14						0.11					

\* Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar LSD testine göre  $P < 0.05$  hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır

Deneme yıllarında bulunan yaprak alan indeksi (LAI) değerleri arasında çok büyük olmasa da küçük farklılıklar bulunmaktadır. Çalışmanın birinci yılında kuraklığın ikinci yıla kıyasla görece daha yüksek olması, ikinci yılında ise yağışların görece daha yüksek olması ile gelişme dönemlerindeki sıcaklık ve bağıl nem farklılıkları bunun bir nedeni olarak gösterilebilir. Lizaso ve ark. (2003), en yüksek yaprak alan indeksini iyi sulama uygulamaları ile ekimden 60 gün sonra 4.5-5.5 arasında belirlemiştir. Stone ve ark. (2001) tarafından bitki gelişme dönemlerinin tümünde su kısıntısı arttıkça LAI değerlerinin düştüğü belirlenmiştir. Öğretir (1993), sulama sayısı ile LAI arasında pozitif yönlü bir korelasyon olduğunu belirtmiştir. Gençoğlan (1996), Çukurova koşullarında mısır bitkisinde LAI değerini 2.50-4.55, Pandey ve ark. (2000), sulama suyu ve azot interaksiyonunda 0.78-3.39 olarak bulmuştur. Yukarıda anılan araştırmacıların elde ettikleri LAI değerleri ile bu çalışmadan elde edilen LAI değerleri uyum içerisindedir.

### Klorofil İçeriği

Deneme yıllarını birlikte değerlendirdiğimizde en düşük klorofil içeriği GEY- $I_0$  sulama konusunda 40.0 spad, en yüksek ise DEY- $I_{100}$  sulama konusunda 57.9 spad olarak elde edilmiştir. Diğer sulama konularında ise bu değerler arasında değişmiştir (Çizelge 3 ve Çizelge 4). Verilen sulama suyu miktarına bağlı olarak yapraklardaki klorofil miktarının değiştiği, yani su stresine karşı bitkilerin klorofil oranını azalttığı bir çok araştırmacı (Fernandez ve ark., 1997; Demirtaş ve Kırnak, 2009) tarafından da belirtilmiştir. Yapılan bu çalışmada da yapraktaki klorofil içeriğine bağlı olarak değişen klorofilmetre okumalarının sulama konularına göre farklılık göstermesi diğer çalışmalar ile uyum içerisinde olduğunu göstermektedir.

Çizelge 3. Klorofil içerikleri (spad) ve gözlemin alındığı günler (2010)

Uygula	Ekimden sonra gözlemin kaçınıcı gün alındığı						Vej. Gen. Ort.
	37.gün	49.gün	62.gün	73.gün	85.gün	92.gün	

malar	GEY	DEY	GEY	DEY	GEY	DEY	GEY	DEY	GEY	DEY	GEY	DEY	GEY	DEY
I <sub>100</sub>	60.20	59.20	62.20	62.25	58.92	59.80	58.63	58.65	53.20	54.20	46.82	46.53	56.67	56.76
I <sub>80</sub>	52.80	53.70	53.90	54.80	52.86	54.71	52.61	54.61	47.80	48.00	44.00	43.00	50.66	51.47
I <sub>60</sub>	51.00	51.50	52.00	52.20	51.98	51.62	51.71	52.50	39.00	39.70	37.60	36.00	47.21	47.25
I <sub>40</sub>	49.30	50.30	50.30	51.00	49.50	50.70	52.80	51.80	35.00	35.90	28.00	31.00	44.15	44.11
I <sub>20</sub>	49.50	50.00	50.00	50.50	49.40	49.90	50.60	51.50	33.30	34.30	28.60	29.00	43.56	44.20
I <sub>0</sub>	45.86	45.39	46.20	47.00	44.20	45.20	46.60	47.70	29.80	30.80	23.87	24.03	39.44	39.99

Çizelge 4. Klorofil içerikleri (spad) ve gözlemin alındığı günler (2011)

Uygula malar	Ekimden sonra gözlemin kaçınıcı gün alındığı												Vej. Gen. Ort.	
	37.gün		49.gün		62.gün		73.gün		85.gün		92.gün		GEY	DEY
	GEY	DEY	GEY	DEY	GEY	DEY	GEY	DEY	GEY	DEY	GEY	DEY		
I <sub>100</sub>	60.20	59.20	62.20	62.25	58.92	59.80	58.63	58.65	53.20	54.20	46.82	46.53	56.67	56.76
I <sub>80</sub>	52.80	53.70	53.90	54.80	52.86	54.71	52.61	54.61	47.80	48.00	44.00	43.00	50.66	51.47
I <sub>60</sub>	51.00	51.50	52.00	52.20	51.98	51.62	51.71	52.50	39.00	39.70	37.60	36.00	47.21	47.25
I <sub>40</sub>	49.30	50.30	50.30	51.00	49.50	50.70	52.80	51.80	35.00	35.90	28.00	31.00	44.15	44.11
I <sub>20</sub>	49.50	50.00	50.00	50.50	49.40	49.90	50.60	51.50	33.30	34.30	28.60	29.00	43.56	44.20
I <sub>0</sub>	45.86	45.39	46.20	47.00	44.20	45.20	46.60	47.70	29.80	30.80	23.87	24.03	39.44	39.99

Uygula malar	Ekimden sonra gözlemin kaçınıcı gün alındığı												Vej. Gen.Ort.	
	38.gün		50.gün		63.gün		74.gün		86.gün		93.gün		GEY	DEY
	GEY	DEY	GEY	DEY	GEY	DEY	GEY	DEY	GEY	DEY	GEY	DEY		
I <sub>100</sub>	61.25	61.43	61.20	61.00	64.03	64.15	60.23	60.08	54.29	54.31	46.38	46.51	57.89	57.91
I <sub>80</sub>	55.11	56.11	54.77	56.66	57.36	58.32	57.51	58.32	51.11	52.03	42.00	43.00	52.97	54.07
I <sub>60</sub>	52.00	52.67	52.92	53.12	53.36	51.39	53.56	54.36	44.60	45.60	35.03	36.02	48.57	48.86
I <sub>40</sub>	50.81	51.32	51.06	52.01	49.54	51.04	52.11	52.19	37.81	36.29	30.01	31.03	45.22	45.64
I <sub>20</sub>	50.01	51.00	50.78	51.50	49.75	51.05	51.68	52.03	35.09	35.21	28.71	29.32	44.33	44.85
I <sub>0</sub>	46.51	46.38	47.63	48	45.22	45.52	48.61	48.90	31.03	31.23	24.36	24.51	40.58	40.73

### Bitki Boyu

Çalışma yıllarında en yüksek bitki boyu I<sub>100</sub> sulama konusunda 253.6 cm ve en düşük bitki boyu I<sub>0</sub> sulama konusunda 219.0 cm olarak belirlenmiştir (Çizelge 5). Diğer sulama konularının bitki boyları ise bu değerler arasında değişmiştir. Özellikle büyüme (vejetatif) döneminde uygulanan su kısıntısının bitkinin boyca büyümesini engellediği belirlenmiştir. Özgürel ve Pamuk (2003), Ege bölgesi koşullarında en yüksek bitki boyunu I<sub>100</sub> konusunda 234.8 cm, en düşük bitki boyunu I<sub>0</sub> konusunda 147.6 cm; Gençel (2009), Çukurova'da ortalama en yüksek bitki boyunu 267.2 cm, en düşük bitki boyunu 243.05 cm; Gökçel (2008), yine aynı alanda en yüksek bitki boyunu TS-100 konusunda 228 cm, en düşük bitki boyunu ise kısmi kök kuruluğu (PRD-50) konusunda 195 cm; Sammis ve ark. (1988), farklı yer ve çeşitlerde bitki boyunun su stresinin iyi bir göstergesi olduğunu belirtmişler ve bitki boyunun 269-287 cm arasında değiştiğini saptamışlardır.

Çizelge 5. Bitki boyu değerleri (cm) ve LSD grupları (2010-2011)

Sulama Konuları	2010					Bitki Boyu	2011					Bitki Boyu
	LSD Grupları						LSD Grupları					
I <sub>100</sub>	A					245.16	A					262.16
I <sub>80</sub>		B				234.83		B				251.16
I <sub>60</sub>			C			229.83			C			240.66
I <sub>40</sub>				D		224.50				D		233.00



I <sub>20</sub>				E*	221.16					E	223.33
I <sub>0</sub>				E	217.33					E	220.83
CV (%)	1.57				1.39						
LSD (0.05)	4.32				3.99						

\* Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar LSD testine göre P<0.05 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

### Ekonomik Analiz

Çalışma yıllarını birlikte değerlendirdiğimizde, GEY’de net kar 12.4 TL/da daha fazla bulunmuştur. Ancak DEY’de ürün maliyeti 37 TL/da daha az bulunmuştur. Sonuç olarak bu çalışma ile Çukurova’da mısır yetiştiriciliği açısından DEY’nin (24.6 TL/da) daha kârlı bir yetiştiricilik olduğu belirlenmiştir. Korucu ve ark. (2010), ekim yöntemlerine göre mısır bitkisi için çıktı/girdi oranını GEY’de 2.5 ve DEY’de 3.2 olarak belirlemişler ve DEY’ni, GEY’ne göre daha kârlı bulmuşlardır. Yukarıda anılan sonuçlar ile bu çalışmadan elde edilen bulgular kısmen de olsa uyum içindedir.

### SONUÇLAR

Çalışmanın yürütüldüğü yıllarda mısır dane veriminin, tam sulanan (tanık konu) I<sub>100</sub> sulama konusunda 934.5-1028.05 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek I<sub>100</sub> sulama konusunda 1028.05 kg/da, en düşük I<sub>0</sub> sulama konusunda (124.33 kg/da) olarak bulunmuştur. Ancak su stresi arttıkça tüm konularda dane verimi azalmıştır. Sonuç olarak su kısıntısı ile dane verimi arasında negatif yönlü bir korelasyon olduğunu söyleyebiliriz. Çalışma yıllarını birlikte değerlendirdiğimizde en yüksek yaprak alan indeksi değeri I<sub>100</sub> sulama konusunda 4.96, en düşük yaprak alan indeksi değeri ise 1.66 ile I<sub>0</sub> sulama konusunda belirlenmiştir. Diğer sulama konularında elde edilen LAI değerleri ise uygulanan su kısıntısına bağlı olarak bu iki değer arasında değişmiştir. Deneme yıllarını birlikte değerlendirdiğimizde en düşük klorofil içeriği GEY-I<sub>0</sub> sulama konusunda 40.0 spad, en yüksek ise DEY-I<sub>100</sub> sulama konusunda 57.9 spad olarak elde edilmiştir. Diğer sulama konularında ise bu değerler arasında değişmiştir. Çalışma yıllarında en yüksek bitki boyu I<sub>100</sub> sulama konusunda 253.6 cm ve en düşük bitki boyu I<sub>0</sub> sulama konusunda 219.0 cm olarak belirlenmiştir. Diğer sulama konularının bitki boyları ise bu değerler arasında değişmiştir. Çalışma yıllarını birlikte değerlendirdiğimizde, GEY’de net kar 12.4 TL/da daha fazla bulunmuştur. Ancak DEY’de ürün maliyeti 37 TL/da daha az bulunmuştur. Sonuç olarak bu çalışma ile Çukurova’da mısır yetiştiriciliği açısından DEY’nin 24.6 TL/da daha kârlı bir yetiştiricilik olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Tarım Bakanlığı doğrudan ekim yapan çiftçilerimize %50 oranında alet ve ekipman desteği de vermektedir. Verilen bu desteği de DEY’ne artı olarak yazdığımızda sürdürülebilir tarım açısından bu ekim yöntemini yöremize önerebiliriz. Araştırma sonuçlarına göre; sulama suyunun kıt veya pahalı olduğu koşullarda mısır bitkisi için, maksimum %20 oranında kısıntı yapılması, sulama uygulamalarının damla sulama yöntemiyle yapılması ve doğrudan ekim koşullarında daha az girdi ile karlı bir yetiştiriciliğin yapılabileceği belirlenmiştir.

### KAYNAKLAR

- Russo, D., Bakker, D., 1987. Crop-Water Production Functions for Sweet Corn and Cotton Irrigated with Saline Waters. Soil. Sci. Am. J., Vol. 51, P: 1554-1562.
- Dinç, U., Sarı, M., Şenol, S., Kapur, S., Sayın, M., Dericci, R., Çavuşgil, V., Gök, M., Aydın, M., Ekinci, H., Ağca, N., 1995. Çukurova Bölgesi Toprakları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yardımcı Ders Kitabı No:26, Adana.
- Özbek, H., Kaya, Z., Gök, M., Kaptan, H., 1993. Toprak Bilimi (Almancadan Çeviri) Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:73, 810 syf. Adana.

- Ülger, A. C. 1986. Reaktion Verschiedener Mais-Inzuhtlinien und Hybriden auf Steigendes Stichstoffangebot Dissertation, University Hohenheim, Stuttgart, Germany, 22, No:2, 112-115.
- Stewart, D.W., and Dwyer, L.M., 1999. Mathematical Characterization of Leaf Shape and Area of Maize Hybrids. *Crop Sci.*, 39: 422-427.
- Gençoğlan, C., 1996. Mısır Bitkisinin Su Verim İlişkileri, Kök Dağılımı ile Bitki Su Stresi İndeksinin Belirlenmesi ve CERES Maize Bitki Büyüme Modelinin Yöreye Uyumluluğunun İrdelenmesi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Ens. Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana.
- Özgürel, M., Pamuk, G., 2003. Mısır Bitkisinin Su-Verim İlişkileri ve Ceres-Maize Bitki Büyüme Modelinin Bölge Koşullarına Uygunluğunun İrdelenmesi Üzerine Bir Araştırma. Proje no: TARP-2340 İzmir.
- Gençoğlan, C. ve Yazar, A., 1999. Çukurova Koşullarında Yetiştirilen I. Ürün Mısır Bitkisinde Infrared Termometre Değerlerinden Yararlanılarak Bitki Su Stresi İndeksi (CWSI) ve Sulama Zamanının Belirlenmesi. *Tr. J. Of Agriculture and Forestry, TÜBİTAK.* 23 s:87-95.
- Pamuk, G., 2003. İkinci Ürün Mısır Bitkisinin Su-Verim İlişkileri ve Ceres-Maize Bitki Büyüme Modelinin Bölge Koşullarına Uygunluğunun İrdelenmesi Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Ege Ün. Fen Bilimleri Ens., 140s.
- Kaman, H., 2007. Geleneksel Kısımlı ve Yarı İslatmalı Sulama Uygulamalarına Bazı Mısır Çeşitlerinin Verim Tepkileri. Ç.Ü. Fen Bilimleri Ens. Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana.
- Lizaso, J.I., Batchelor, W.D., Westgate, M.E. 2003. A Leaf Area Model to Simulate Cultivar-Specific Expansion and Senescence of Maize Leaves. *Field Crops Research*, 80: 1-17.
- Stone, P.J., Wilson, D.R., Reid, J.B. and Gillespie, R.N. 2001. Water Deficit Effects on Sweet Corn. I. Water Use, Radiation Use Efficiency, Growth and Yield *Australian Journal of Agricultural Research*, 52 (1): 103-113.
- Pandey, R.K., Maranville, J.W., Chetima, M. M., 2000. Deficit Irrigation and Nitrogen Effects On Maize in a Sahelian Environment II. Shoot Growth, Nitrogen Uptake and Water Extraction. *Agr. Water Manage.*, 46: 15- 27.
- Ögretir, K. 1993. Eskişehir Koşullarında Mısırın Su-Verim İlişkileri (Yayınlanmamış), Ç.Ü. Fen Bilimleri Ens. Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana.
- Fernandez, R., T., Perry, R., L., Flore, J.A. 1997. Drought Response of Young Apple on Three Rootstocks. II. Gas Exchange, Chlorophyll Fluorescence, Water Relations and Leaf Abscises Acid *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 122(6):841-848.
- Demirtaş, M.N., Kırnak, H., 2009. Kayısıda Farklı Sulama Yöntemleri ve Aralıklarının Fizyolojik Parametrelere Etkisi. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Science* ISSN 1308-7576 e-ISSN 1308-7584.
- Gençel, B., 2009. İkinci Ürün Mısır Bitkisinde Bitki Su Stresi İndeksini (CWSI) Kullanarak Uygulanacak Sulama Suyu Miktarının Kestirimi Ç.Ü. Fen Bilimleri Ens. Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana.
- Gökçel, F., 2008. Çukurova Koşullarında Yarı İslatmalı (PRD) ve Kısımlı Damla Sulama Programlarının II.Ürün Mısır Verimi ve Su Kullanma Randımanına Etkileri. Ç.Ü. Fen Bil. Enst., Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Yük. Lis. Tezi, 68s., Adana.
- Sammis, T.W., Smeal, D., Williams, S., 1988, Predicting Corn Yield Under Limited Irrigation Using Plant Height, *Transactions of the ASAE* 3 (13), p.830-838.
- Korucu, T., Arslan, S., Dikici, H., Tursun, N., 2010. Tarım Topraklarının Korunması ve Toprak Sıkışıklığının Azaltılmasına Yönelik Uygulamalar, CBS ile Haritalama ve Sistem Analizleri. Tubitak Proje Sonuç Raporu (Yayınlanmamış) Kahramanmaraş.



**KARADENİZ BÖLGESİNE AİT YEREL EKMEKLİK BUĞDAY HATLARININ  
TANEDEKİ BESİN ELEMENTLERİ İÇERİKLERİ YÖNÜNDEN TESCİLLİ  
EKMEKLİK BUĞDAY ÇEŞİTLERİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI**

Mevlüt Akçura<sup>1</sup>, Onur Hocoğlu<sup>1</sup>, Hasan Kılıç<sup>2</sup> ve Kağan Kökten<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Çanakkale

<sup>2</sup>Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bingöl

Sorumlu Yazar: makcura@comu.edu.tr

## SAF HAT YULAF GENOTİPLERİNİN TARIMSAL VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Özge D. Erbaş, Zeki Mut

Bozok Üniversitesi, Tarım ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Yozgat- 66100

### ÖZET

Bu çalışma, Yozgat koşullarında yulaf genotiplerinin bazı fenolojik, morfolojik ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2011 ve 2012 yıllarında yürütülmüştür. Araştırma 11 X 11 alfa latis deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak planlanmıştır. Denemede 2009 ve 2010 Quaker nörserisinden seçilen 112 saf hat ile ülkemizde yetiştirilen 9 yulaf çeşidi kullanılmıştır. Denemede ortalama salkım gösterme süresi (54.1-76.0 gün), olgunlaşma gün sayısı (115.0-132.5 gün), bitki boyu (56.6-127.1 cm), ana sap kalınlığı (2.746-4.860 mm), ana saptaki boğum sayısı (2.950-4.983 adet), üst boğum arası uzunluğu (23.1-52.3 cm), salkım uzunluğu (16.9-25.0 cm), salkımda başakçık sayısı (13.9-51.1 adet), salkımda tane sayısı (27.9-101.8 adet), tane verimi (98.1-403.3 kg/da), biyomas verimi (451.0-1105.7 kg/da), hasat indeksi (% 21.9-44.9), iç oranı (% 67.9-80.8), bin tane ağırlığı (28.1-42.5 g), hektolitre ağırlığı (37.5-51.1 kg), tane protein oranı (% 12.9-17.4) ve tane yağ oranı (% 3.6-7.8) incelenmiştir. Araştırmada bütün özellikler yönünden genotipler önemli ölçüde farklı bulunmuştur. Tane verimi ile; bitki boyu, üst boğum arası uzunluğu, salkım uzunluğu, salkımda başakçık sayısı, salkımda tane sayısı, biyomas verimi, hasat indeksi, iç oranı ve hektolitre ağırlığı arasında önemli ve olumlu ilişkiler tespit edilmiştir. Tane verimi ile protein oranı arasında önemli ve olumsuz ilişki belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yulaf, saf hat, verim, kalite, ıslah

### DETERMINATION OF AGRICULTURAL AND SOME QUALITY TRAITS OF PURE LINE OAT GENOTYPES

This study was conducted to determine some phenologic, morphologic and agricultural characters of oat genotypes in 2011 and 2012 years in Yozgat conditions. The experimental design was planned an 11 X 11 alpha-lattice in three replications. In this research, 112 pure lines selected from 2009 and 2010 Quaker nurseries and 9 oat genotypes grown in Turkey were used as material. In this research, mean days to panicle emergence (54.1-76.0 day), days to maturity (115.0-132.5 day), plant height (56.6-127.1 cm), main stem thickness (2.746-4.860 mm), number of main-stem node (2.950-4.983 no), peduncle length (23.1-52.3 cm), panicle length (16.9-25.0 cm), number of ear per panicle (13.9-51.1 no), number of grain per panicle (27.9-101.8 no), grain yield (98.1-403.3 kg/da), total biomass yield (451.0-1105.7 kg/da), harvest index (% 21.9-44.9), groat percentage (% 67.9-80.8), thousand grain weight (28.1-42.5 g), test weight (37.5-51.1 kg), grain protein content (% 12.9-17.4) and grain oil content (% 3.6-7.8) were investigated. Genotypes were significantly different for all investigated traits. In this research, there were significant and positive relationships between grain yield and plant height, peduncle length, panicle length, number of ear per panicle, number of grain per panicle, biomass yield, harvest index, groat percentage and test weight. There were significant and negative relationships between grain yield and protein content.

**Keywords:** Oat, pure line, yield, quality, breeding

## GİRİŞ

Yulaf, dünyada insan ve hayvan beslenmesinde kullanılırken Buerstmayr, (2007), ülkemizde çoğunlukla tanesi ve otu hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Dünyada ekiliş ve üretimi bakımından serin iklim tahılları içinde üçüncü sırada; ülkemizde ise buğday, arpa ve çavdardan sonra dördüncü sırada yer alan yulafın ekim alanı dünyada ve ülkemizde giderek azalmaktadır. Son 10 yıllık ekim alanı ve üretim miktarı dikkate alındığında, ülkemizdeki yulaf ekim alanı 40.7 bin ha, üretimi ise 60 bin ton azalırken, dünyadaki yulaf ekim alanı yaklaşık 2.7 milyon ha azalmış, toplam üretimde ise 2.9 milyon tonluk azalma olmuştur. Ülkemizde de yulaf ekim alanları 1960 yılından 2012 yılına kadar azalış göstermiş, 1960 yılında 412 bin hektar olan ekim alanı 2012 yılında 89.3 bin hektara gerilemiştir. Üretim miktarı da 418 bin tondan, 210 bin tona düşmüştür (TÜİK, 2013; FAO, 2013).

Yulaf tanesindeki karbonhidrat, yağ, protein, lif, mineral madde ve vitamin oranı yüksektir. Bu durum yulafın besleme değerini ve lezzetini arttırmakta ve hayvanlar tarafından sevilerek yenmesini sağlamaktadır (Kün, 1988; Sencar, 1988; Stevens ve ark., 2000). Yulaf tanesinde bulunan avenin maddesi genç organizmaların gelişmelerini, atlarda kasların güçlenmesini sağlar (Kün, 1988). Aynı zamanda iyi bir at yemi olarak bilinen yulaf; süt hayvanları, tüm genç hayvanlar ve kümes hayvanları içinde iyi bir yem kaynağıdır (Sencar, 1988), Acar ve ark.(1995). Ayrıca, tahıl samanları arasında en iyilerden olan yulaf samanı, sapları daha yumuşak, yaprağı daha bol olmasından dolayı organik ve mineral maddelerce buğday ve arpa samanından daha üstündür (Kün, 1988). Yulaf hayvan beslenmesi kadar insan gıdası ve endüstri hammaddesi olarak da önemli bir yere sahiptir. Son yıllarda, insan besini olarak yulaf tüketimi, yulafın besin değerinin anlaşılması ile artış göstermiştir (Food and Drug Administration, 1997). Lif içeriğinin yüksek olması, kolesterolü düşürmesi, kronik kalp hastalıklarına yakalanma riskini azaltması gibi yönleri ile insan sağlığı açısından da önemli bir bitkidir (Peterson ve ark., 2005). Yulaf ezmesi şeker hastalarının diyetlerinde, kansızlığı önlemede ve kandaki yağ oranının düşürülmesinde kullanılmaktadır (Cervantes-Martinez ve ark., 2001). İnsan beslenmesinde, yulaf tanesinin protein ve çözülebilir lif oranının yüksek, yağ oranının ise düşük olması istenmektedir (Peterson ve ark., 2005).

Bu çalışma Yozgat koşullarında 2009 ve 2010 Quaker nörserisinden seçilen 112 saf hat ile ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen 9 yulaf genotipinin tarımsal ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi ve ıslah programlarında kullanılabilecek materyallerin ortaya konulması amacıyla yürütülmüştür.

## Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2011 ve 2012 ürün yıllarında, Yozgat'ın Merkez ilçesinde çiftçi arazisinde yürütülmüştür. Denemede 2009 ve 2010 Quaker yulaf nörserisinde yer alan ve 2010 yetiştirme döneminde Yozgat merkez Başınayayla köyünde yetiştirilen 310 saf hat yulaf genotipinden seçilen 112 saf hat ile Türkiye'nin değişik yerlerinde yetiştirilmekte olan 5 genotip ve 4 çeşit kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan yulaf genotiplerine ait pedigril bilgileri Çizelge 1'de verilmiştir. Yozgat ilinin yulaf yetiştirme dönemine ait uzun yıllar ortalaması (1975-2011) ile çalışmanın yürütüldüğü 2011 ve 2012 yıllarına ait önemli iklim değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü arazi toprağının pH'sı hafif alkali (% 7.8), tutsuz (% 0.04), kireçli (% 8.32), fosfor düşük (% 2.01), potasyum iyi (% 141.8) ve organik maddesi düşük (% 0.7) düzeyde tespit edilmiştir. Çalışmada tohumlar parsel boyu 5 metre, sıra arası 20 cm ve m<sup>2</sup>'de 450 canlı tohum bulunacak şekilde 4 sıra olarak elle ekilmiştir. Ekim işlemi birinci yıl 11.03.2011 ikinci yıl ise 17.03.2011 tarihinde yapılmıştır. Denemeler 11 X 11 Alfa latis deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Geniş yapraklılara karşı yabancı ot mücadelesi kardeşlenme döneminde herbisit (Tribenuranmetil (DF) %75) kullanılarak yapılmıştır. Ekimle birlikte dekara 5 kg N ve 6 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> olacak



şekilde uygulama yapılmıştır. Denemelerde sadece sapa kalkma döneminde sulama uygulaması yapılmış olup, vejetasyon süresince birinci yıl 300.5 mm, ikinci yıl 269.5 mm yağış alınmıştır. Hasat ana saptaki tanelerin sarı olum ile tam olum arasında olduğu dönemde yapılmıştır. Denemelerde yer alan hat ve çeşitlere ait salkım gösterme süresi (SGS), olgunlaşma gün sayısı (OGS), bitki boyu (BB), ana sap kalınlığı (ASK), ana saptaki boğum sayısı (ASBS), üst boğum arası uzunluğu (ÜBAU), salkım uzunluğu (SU), başakçıkta tane sayısı (BTS), salkımda tane sayısı (BTA), tane verimi (TV), biyomas verimi (BV), hasat indeksi (HI), iç oranı (İO), bin tane ağırlığı (BTA), hektolitreye ağırlığı (HA), tane protein oranı (PO) ve tane yağ oranı (YAĞ) özellikleri belirlenmiştir (Geçit, 1977; Buerstmayr ve ark., 2007; Mut ve ark., 2011a).

Çalışmada incelenen özelliklere ait veriler 11X11 Alfa Latis deneme desenine göre değerlendirilmiştir. Varyans analizleri ve çoklu karşılaştırma testleri MSTAT-C paket programı kullanılarak yapılmıştır.

**Çizelge 1.** Denemede Kullanılan Genotiplerin İsim ve Pedigrileri

NO	Genotip /Pedigri
1	IL05-3837
2	Gem/ND900117
3	Woodburn/Excel*2
4	SD97575/ND941119
5	SD99674/ND960851
6	SD99674/ND960851
7	IL95-1241/W00276
8	SD011315//SD000813/SD000731
9	SD011315//SD000813/SD000731
10	SD97575-38-153/3/IL95-1241/ROSSNAGEL01T-609-02-03//SD00915
11	IA B605 X//Dane/Newdak
12	IL88-854 (Newdak/IL82-1657 (Froker/Hazel)) / IL90-7147 (IL86-4467 /Pennuda)
13	P978A29-13-2-2/Woodburn
14	SD011315//SD000813/SD000731
15	SA99395//REEVES/SD97575-29
16	MN98133/SDX11653
17	Morton/IL99-8803
18	RPB120-73/RL3038//Noble/3/Otter/Diana//RL3038/Dal/4/Riel/5/IA B605X
19	ND970216/Souris
20	HiFi/ND981779
21	WIX7535-9/WIX7395-4
22	WIX7571-1/WIX6984-3
23	JC1624#3/HiFi#3
24	ND9508252-75/CR245-Dw
25	01RAT26/SA98741
26	MO 8715/LA9531BIB-24
27	UPF 91 AL100-1-4-5/FL98064 F1(P8828A1-3-5-1-X-2-2-6/LA90151-BB-11-2-1)
28	LA966BIB77/TX96M1398
29	TROPHY(LA9810)/TX98AB2732
30	TAMO 405/Horizon 474
31	LA9818IBIB-12-B-11(LA90151C11-2-1/TX96M1554)/FL0205 F1 (P973A38-3-6/202-97 )
32	TX96M1398/LA9339
33	LA982IBI-64/833-99AB118
34	LA99017SBSB-46(TX96M1398/LA604)/833-99AB118
35	LA9533D84-5-6-3/LA982IBI-50-1-C
36	LA9535D84-5-6-3/Horizon 321
37	LA9819IBI-75-2-B/TAMO 405
38	FL99057-D1(FLCK92Ab150-W1-X1/98009 F1(UFGRS 940556/ FL95OHR42,881))/LA0001BSBS-28-S2
39	FL99057-D1(FLCK92Ab150-W1-X1/98009 F1(UFGRS 940556/ FL95OHR42,881))/LA0001BSBS-28-S2
40	Trophy/Horizon 474
41	LA9339E45/Bw3996
42	FL0016-E4 (Bw 3092/TX97C1168) /FL03150 F1 (Bw 1000/LA982IBI-64-I2)
43	FL0220 F1(202-100 (Uruguay)/OA 1021-2)/UPFA22
44	UFGRS 01B7114-1-3 (PC68/*Starter F4//UFGRS 10)/FL0127-HI (FL0051 F1 (FL92SA292-A1/FL92OHR37,896-Y3-A1)/IL 95-8217 (Blaze/Brawn))
45	FL9641-B5-C2(GA875C44-E3/LA90113-B-B-B-Ab8-8(X519))/202-100
46	TX96M1503-C4/FL99057-D1(FLCK92Ab150-W1-X1/98009 F1(UFGRS 940556/FL95OHR42,881))
47	LA9914IBI-23-12-G7/FL03218 F1 (P973A38-3-6(Jay/4/Classic/3/WI X6141-2/909A23//ND881374/ND880107)/Bw 4899)
48	FL03117 F1 (UFGRS B017108-2-5/Bw 1000)/FL03031 F1 (UFGRS 22 /SD99560)
49	FL03224 F1 (UPF94174-1(Passo Fundo)/FL9605-A6-B4(FLLA89104-U1-G7/GA8702-C13-4-7))/FL03021 F1 (UFGRS 02B6193-9-4/OA 1039-1)

- 50 FL0213 F1(FL9619-BS-1 (Big stems, FL92OHR28,204/NCO348-U3)/Bw 4899 (Argentina))/UPF96146-5-7-2  
51 MN 00226 (Milton/3/Obee/Midsouth/5\*Ogle)/ UFRGS 037003-2 (UFRGS 17/UFRGS 950120)  
52 LA0001BSBS-41-B (LA9326E10-4-2/TX97C1171)/UFRGS 9912002-2  
UFRGS 01B7114-1-3 (PC68/\*Starter F4//UFRGS 10)/FL0127-H1 (FL0051 F1 (FL92SA292-A1/FL92OHR37,896-Y3-A1)/IL  
53 95-8217 (Blaze/Brawn))  
54 FL0108-H3 (MO 8715/LA9531BIB-24)/UFRGS 015050-1  
55 Bw 1200  
56 Bw 1803  
57 Brusher  
58 96025-7  
59 98185-27  
60 NZA209,21  
61 NZA1097,04  
62 NZA209,44  
63 Sesqui\*2/Bettong//MN02108  
64 Sesqui/WIX7571-1//Kame  
65 AC Ass/S42/SA01717=SA060726  
66 AC Assiniboia/S42/OT394=SO04600  
67 Sesqui/WIX7571-1//SA03668  
68 SA04305/Loyal  
69 SA04913/MN02225  
70 MN01117/WIX7571-1  
71 AC Ass/S42/OT394  
72 AC Ass/S42/OT394  
73 IL95-1555 (P87108D1-18/IL88-554) / IL97-18116 (IL9483-3590 / NZ 1543)  
74 SD010281//SD98182/97575-5-29  
75 SD010281//SD98182/97575-5-29  
76 MN01117/WIX7571-1  
77 Sesqui\*2/Bettong//MN02108  
78 ND981903/ND990232  
79 Assiniboia/Omskij  
80 Morton/IL95-1241  
81 Stallion/OA1021-1/SD97575-29-115  
82 P9741A41-4-6-7/SD97575-38-154  
83 unknown (single vol. plant sel.)  
84 TAMO386ERB/TX83Ab2923  
85 LA9339E45/Bw3996  
86 UFRGS 046048-1(UFRGS 987016-1/UFRGS 940548-5)/FL04127 F1(WI X7980-3/FL99114-102-S (UPF 91 AL100-1-4-  
5/FL98098 F1(SC 942283/IL 91-9023)))  
87 UFRGS B017108-2-5(Porto Alegre, nice head row)/Bw1000(Argentina)  
88 Bw 501(Argentina)/LA9818IBIB-I2-B(90151C11-2-1/TX96M1554)  
89 TX97C1148-C4/FL99212-D6 (UFRGS 921260 /FL98091 F1(P8674B1-2-4-2-5/TX97C1130))  
90 LA966IBI-151-1(FL9595MEO29 /TX93M2107)/UFRGS 017163-1  
91 UFRGS 19 /TX97C1130 (TAMO386ERB /TAMO386R/92SAT24-4)  
92 UFRGS 987016-1 / UFRGS 19  
93 UFRGS 995078-2 / UFRGS 006054-4  
94 UFRGS 995088-3 / UFRGS 006049  
95 UFRGS 987016-1 / UFRGS 970497-1  
96 UFRGS 995078-2 / URS 21  
97 UFRGS 995088-3 / UFRGS 006049  
98 QION 92/162 = UFRGS 10 / CTC 84B993  
99 UPF16/UFRGS16  
100 UFRGS16/UPF16  
101 UPF16/UPF90H400  
102 UPF90H400/UFRGS16  
103 UPF90H400/UFRGS16  
104 LA9818IBIB-I2-B-I1(LA90151/TX96M1554)//P973A38-3-6/202-97  
105 FL03139 F1 (TROPHY/MN00226)/FL03224 F1 (UPF94174-1/FL9605-A6-B4)  
106 LA9339/TAMO405  
107 TAMO 405/LA99016  
108 LA99017  
109 LA02065SBSBSBSB-140  
110 TAMO405/LA99016  
111 833-99AB118\*2/LA604  
112 HORIZON 321/9819IBI-75-2-B  
113 Samsun-Pelitköy 1 (Yerel)  
114 Samsun-Pelitköy 2 (Yerel)  
115 Samsun (Yerel)  
116 Muğla (Yerel)  
117 Karaman (Yerel)  
118 Seydişehir (Standart)  
119 Y-330 (Standart)  
120 Y-1779 (Standart)  
121 Faikbey (Standart)

**Çizelge 2.** Deneme Yılları Ve Uzun Yıllar Ortalamasına Ait Bazı İklim Verileri\*

Aylar	Yağış ( mm )			Sıcaklık ( °C )			Nispi Nem ( % )		
	2011	2012	Uzun yıllar	2011	2012	Uzun yıllar	2011	2012	Uzun yıllar
Mart	86.3	60.7	62.1	2.6	0.4	3.0	72.7	71.9	70.0
Nisan	53.9	38.3	69.5	6.8	11.3	8.3	72.2	50.1	66.6
Mayıs	82.0	106.5	62.1	12.0	13.7	12.9	65.6	62.1	64.0
Haziran	63.7	25.3	42.2	15.9	18.2	16.8	61.0	53.0	60.3
Temmuz	13.9	16.7	14.8	21.2	21.0	19.8	52.0	48.2	56.6
Ağustos	0.7	22.0	9.9	19.3	19.3	19.7	53.4	51.1	55.4
Ort./Top.	300.5	269.5	260.6	12.9	14.0	13.4	62.8	56.1	62.2

\* Yozgat Meteoroloji İl Müdürlüğü Kayıtları

**Araştırma Sonuçları ve Tartışma**

Yozgat koşullarında, 2011 ve 2012 üretim yılında denemelerine alınan yulaf çeşit ve hatlarında salkım gösterme süresi (SGS), olgunlaşma gün sayısı (OGS), bitki boyu (BB), ana sap kalınlığı (ASK), ana saptaki boğum sayısı (ASBS), üst boğum arası uzunluğu (ÜBAU), salkım uzunluğu (SU), başakçıkta tane sayısı (BTS), salkımda tane sayısı (BTA), tane verimi (TV), biyomas verimi (BV), hasat indeksi (HI), iç oranı (İO), bin tane ağırlığı (BTA), hektolitre ağırlığı (HA), tane protein oranı (PO) ve tane yağ oranına (YAĞ) ilişkin değerler Çizelge 3’de verilmiştir. Çalışmada incelenen tüm özellikler bakımından yulaf genotipleri arasında her iki yılda da istatistiki olarak önemli düzeyde farklılıklar belirlenmiştir ( $P<0.01$ ).

121 yulaf genotipinde fenolojik gözlemlerden ortalama SGS (63.9 gün) 54.1-76.0 gün arasında olmuş ve en erken SGS 40 numaralı, en geç 120 numaralı Y-1779 yulaf çeşidinde görülmüştür. Genotipler arasında OGS (115.0-132.5 gün) bakımından önemli farklılıklar olmuş, en kısa OGS 92 ve 94 numaralı, en uzun ise 61 ve 62 numaralı genotiplerden elde edilmiştir. Bu farklılıkların genotiplerin genetik yapılarındaki farklılıktan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca standart çeşitler bu özellikler bakımından ortalamanın üzerinde bulunmuştur. Araştırmada morfolojik özellikleri incelenen genotiplerin ortalama BB 86.1 cm, ASK 3.48 mm, ASBS 3.5 adet, ÜBAU 33.1 cm, SU 19.2 cm, SBS 26.3 adet, BTS 2.1 adet ve STS 54.9 adet olarak belirlenmiştir. Çalışmada tarımsal özelliklerden TV 96.3-443.7 kg/da, BV 354.0-1195.0 kg/da, HI % 22.7-47.1, İO % 67.4-81.1, BTA 24.0-43.1 g, HA 34.5-51.0 kg, PO % 12.0-17.6 ve YO % 3.3-7.5 arasında değişmiştir. Tane verimi bakımından sırasıyla 76 (403.3 kg/da), 17 (391.5 kg/da), 8 (381.5 kg/da), 35 (396.5 kg/da), 113 (371.9 kg/da), 58 (369.2 kg/da), 110 (368.2 kg/da), 82 (365.1 kg/da), 22 (365.0 kg/da), 111 (363.6 kg/da), 2 (361.1 kg/da), 73 (358.0 kg/da), 80 (356.5 kg/da) numaralı genotipler en yüksek verimi vermiş; 58, 82, 110 ve 111 numaralı hatlar hariç bu çeşitlerin bitki boylarının genel ortalamasının üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Konu ile ilgili daha önce yapılan çalışmalarda, çeşitlerin fenolojik, morfolojik ve tarımsal özelliklerinin çeşit ve çevreye göre değiştiği bildirilmiştir (Tamm, 2003; İnan ve ark., 2005; Buerstmyr ve ark., 2007; Özbaş ve ark., 2009; Mut ve ark. 2011b).

Yapılan korelasyon analizine göre, 121 yulaf genotipinde TV ile BB (0.252\*\*), SGS (0.127\*\*), OGS (0.210\*\*), ASK (0.440\*\*), ÜBAU (0.297\*\*), SU (0.297\*\*), SBS (0.410\*\*), STS (0.427\*\*), HI (0.221\*\*), İO (0.237\*\*) ve HA (0.152\*\*) arasında oldukça önemli ve olumlu ilişki belirlenirken, BTA (-0.095\*\*) ve PO (-0.270\*\*) arasındaki ilişki önemli ve olumsuz olarak belirlenmiştir. PO ile İO ve HA arasında önemli olumlu, diğer özellikler ile ise önemli ve olumsuz ilişkiler tespit edilmiştir. Ayrıca, YO ile HA arasında önemli ve olumsuz ilişkiler belirlenmiştir (Çizelge 4). Araştırmada elde edilen verilere benzer sonuçlar bazı araştırmalarda da (Doehlert ve ark., 2001; Buerstmyr ve ark., 2007; Mut ve ark., 2011) bildirilmiştir.

Sonuç olarak yapılan bu araştırmada; TV, İO, HA, BTA, PO gibi kalite kriterlerine göre 36, 39, 82, 84, 100, 101 numaralı hatlar ortalamanın üzerinde değer göstermiş ve ümitvar hatlar olarak belirlenmiştir. İncelenen özellikler bakımından bu hatlar arasında büyük varyasyon olduğu ve ıslah çalışmalarında bu hatlardan yararlanılabileceği söylenebilir.

### Kaynaklar

- Acar, Z., M.A. Özyazıcı, A. Korkmaz ve C. Gülsar, 1995. Samsun Yöresinde Yalnız ve Adi Fiğ İle Karışık Yetiştirilen Bazı Yulaf Çeşitlerinden Elde Edilen Kuru Otun Mineral Madde Kompozisyonu, O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 10 (3): 119-132.
- Buerstmayr, H., Krenn, N., Stephan, U., Grausgruber, H., Zechner, E., 2007. Agronomic Performance and Quality of Oat (*avena sativa* L.) Genotypes of Worldwide Origin Produced under Central European Growing Conditions, Field Crops Research 101 (3): 343–351.
- Cervantes-Martinez, C. T. et al. 2001 Selection for Greater Glucan Content in Oat Grain, Crop Science, 41(4): 1085–1091.
- Doehlert, D. C., McMullen, M. S., Hammond, J. J., 2001. Genotyping and Environmental Effects on Grain Yield and Quality of Oat Grown in North Dakota. *Crop Sci.*, 41:1066-1072.
- FAO, 2012. Statistical Databases, <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>, (May, 2013).
- Food And Drug Administration., 1997. Food labeling, health claims; oats and coronary heart disease; final rule, Federal Register, 62, 3583-360
- Geçit, H. H., 1977. Kışlık Yulaf Çeşitlerinin Başlıca Morfolojik ve Biyolojik Karakterlerinin Verimle Olan İlişkileri, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- İnan, A. S., Özbaş, M. O., Çağırğan, M. İ., 2005. İnsan Beslenmesinde Kullanılan Yulaf Hatlarının Tarımsal ve Kalite Özellikleri Bakımından Değerlendirilmesi, Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi Cilt II: 1153-1155, Eylül 5-6, Antalya.
- Kün, E. 1988. Serin İklim Tahılları, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Kitabı, 299, Ankara.
- Mut, Z., Gülümser, A., Sezer, İ., Akay, H., Öner, F., Erbaş, Ö.D., 2011b. Grain Yield and Quality Traits of Local Oat Genotypes. Agrisafe Final Conference, Climate Change: Challenges and Opportunities in Agriculture, 98-101, March 21-23, Budapest, Hungary.
- Mut, Z., Akay, H., Sezer, İ., Gülümser, A., Öner, F., Erbaş, Ö.D., 2011a. Farklı Orijinli Yulaf (*Avena sativa* L.) Genotiplerinin Samsun Ekolojik Koşullarında Tarımsal ve Bazı Kalite Özelliklerinin Tespiti, IX. Türkiye Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt I: 88-93, Eylül 12-15, Bursa.
- Özbaş, M.O., 2009. Agronomic and Quality Characterization of Oats Genotypes Selected for Winter Tolerance, Turkish J of Field Crops, 14 (2): 150-158.
- Peterson, D.M., Wesenberg, D. M., Burrup, D. E., Erickson, C. A., 2005. Relationships among Agronomic Traits and Grain Composition in Oat Genotypes Grown in Different Environments, Crop Sci. 45(4): 1249-1255.
- Sencar, Ö., 1988. Farklı Ekim Sıklığı ve Azotlu Gübre Uygulamalarının Dört Yulaf Çeşidinde Tane Kalitesine Etkisi. Cumhuriyet Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 4 (1): 45-56.
- Stevens, E.J., Wright, S.C., Pariyar, D., Shrestha, K.K., Munakarmi, P.B., Mishra, C.K., Muhammad, D., Han, J., 2000. The Importance of Oats in Resource-Poor Environments, Proceeding of the 6<sup>th</sup> International Oat Conference, Christchurch New Zealand, November 13-16.
- Tamm, I. 2003. Genetic and Environmental Variation of Grain Yield of Oat Varieties, Agronomy Research, 1(1):93-97.
- TÜİK, 2013. Statistical Databases, [http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt\\_id=45](http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt_id=45), (May, 2013).

**Çizelge 3. Yulafın Fenolojik Gözlemleri, Morfolojik ve Bazı Tarımsal Özelliklerine Ait Minimum, Maksimum, Ortalama, En Küçük Fark ve Değişim Katsayısı Değerleri**

	BB (cm)	SGS (gün)	OGS (gün)	ASK (mm)	ÜBAU (cm)	SEU (cm)	ASBS (adet)	SBS (adet)	STS (adet)	BTA (g)	TV (kg/da)	BV (kg/da)	Hİ (%)	PO (%)	İO (%)	HA (kg)	YAĞ (%)
<b>2011</b>																	
Min	66.0	54.3	113.0	2.110	21.9	14.7	2.000	9.4	21.8	24.0	96.3	281.3	22.8	12.0	67.4	34.5	3.3
Mak.	109.2	76.0	133.0	4.889	44.9	25.8	4.800	49.8	93.4	43.1	443.8	1195.0	47.1	17.6	81.1	51.0	7.5
Ort.	86.0	63.9	126.4	3.478	33.1	19.19	3.547	26.3	54.9	35.2	256.3	677.9	37.5	15.1	74.3	44.8	5.50
LSD	7.511	0.887	1.063	0.154	0.869	2.562	0.137	1.254	1.198	1.192	45.132	31.43	2.549	0.313	0.908	1.142	0.184
DK(%)	5.420	0.862	0.522	2.755	1.634	8.293	2.405	2.962	1.355	3.920	7.811	2.514	7.353	1.288	0.759	1.580	2.070
<b>2012</b>																	
Min	47.3	54.0	117.0	3.030	22.8	17.9	3.333	18.2	31.6	27.5	100.0	399.2	20.9	13.5	67.6	35.4	3.1
Mak.	156.2	76.0	132.0	5.620	62.2	30.6	5.966	69.4	138.8	48.1	464.2	1589.9	42.8	18.1	80.7	53.0	8.2
Ort.	90.8	64.0	126.8	4.189	40.1	22.7	4.259	33.6	70.7	36.2	315.5	932.0	34.2	15.5	75.9	46.3	5.7
LSD	9.880	0.803	3.511	0.701	10.691	3.121	0.482	9.890	20.060	3.575	80.945	258.09	4.292	0.726	1.527	1.711	0.491
DK(%)	6.762	0.779	1.719	10.393	16.562	8.526	7.031	18.285	17.628	6.134	15.937	17.204	7.800	2.907	1.249	2.297	5.305
<b>2011-2012</b>																	
Min	56.6	54.1	115.0	2.746	23.1	16.9	2.950	13.9	27.9	28.1	98.1	451.0	21.9	12.9	67.9	37.5	3.6
Mak.	127.1	76.0	132.5	4.860	52.3	25.0	4.983	51.1	101.8	42.5	403.3	1105.7	44.9	17.4	80.8	51.1	7.8
Ort.	88.4	63.9	126.6	3.834	36.5	20.9	3.903	29.9	62.8	35.2	286.4	804.9	35.9	15.3	75.1	45.5	5.6
LSD	6.188	0.596	1.829	0.357	5.347	2.013	0.249	4.970	10.021	1.782	43.461	129.4	3.086	0.394	0.886	1.026	0.261
DK(%)	6.168	0.821	1.272	8.223	12.884	8.459	5.641	14.625	14.055	4.458	13.369	14.165	7.567	2.270	1.039	1.982	4.092

BB-biçki boyu, SGS-salkım gösterme süresi, OGS-olgunlaşma gün sayısı, ASK-ana sap kalınlığı, ÜBAU-üst boğum arası uzunluğu, SEU-salkım eksen uzunluğu, ASBS-ana saptağı boğum sayısı, SBS-salkımdaki başakçık sayısı, STS-salkımdaki tane sayısı, BTA-bın tane ağırlığı, TV-tane verimi, BV-biyolojik verim, Hİ-hasat indeksi, PO-protein oranı, İO-iç oranı, HA-hektolitreye ağırlığı, YAĞ-tane yağ oranı

**Çizelge 4.** Yulafın Fenolojik Gözlemleri. Morfolojik ve Bazı Tarımsal Özelliklerine Ait Korelasyon Katsayıları ve Önemlilik Seviyeleri

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1.00															
2	0.256**	1.00														
3	0.224**	0.264**	1.00													
4	0.419**	0.105**	0.344**	1.00												
5	0.508**	0.138**	0.125**	0.365**	1.00											
6	0.495**	0.206**	0.260**	0.574**	0.515**	1.00										
7	0.557**	0.270**	0.169**	0.507**	0.286**	0.472**	1.00									
8	0.460**	0.165**	0.345**	0.744**	0.378**	0.584**	0.430**	1.00								
9	0.409**	0.216**	0.339**	0.760**	0.357**	0.590**	0.405**	0.918**	1.00							
10	-0.067	0.025	-0.042	-0.129**	-0.159**	-0.203**	-0.084*	-0.272**	-0.202**	1.00						
11	0.252**	0.127**	0.210**	0.440**	0.297**	0.297**	0.361**	0.410**	0.427**	-0.095*	1.00					
12	0.260**	0.166**	0.159**	0.450**	0.364**	0.397**	0.442**	0.375**	0.395**	-0.097**	0.893**	1.00				
13	-0.049	-0.097**	0.100**	-0.038	-0.159**	-0.217**	-0.175**	0.084*	0.078*	0.017	0.221**	-0.181**	1.00			
14	-0.294**	-0.280**	-0.188**	-0.253**	-0.257**	-0.293**	-0.306**	-0.368**	-0.287**	0.167**	-0.270**	-0.254**	-0.011	1.00		
15	-0.044	-0.220**	-0.018	0.107**	0.082*	0.051	0.075*	0.070	0.055	-0.063	0.237**	0.203**	0.113**	0.120**	1.00	
16	-0.290**	-0.339**	-0.079*	0.001	-0.060	-0.074*	-0.131**	-0.162**	-0.100**	0.046	0.152**	0.140**	0.070	0.333**	0.505**	1.00
17	0.163**	0.200**	-0.081*	-0.058	0.071	0.252**	0.229**	-0.050	-0.012	-0.106**	0.003	0.079*	-0.165**	-0.081*	-0.011	-0.169**

\*p&lt;0.05 ve \*\*p&lt;0.01 düzeyinde önemlidir

1= biki boyu (cm), 2= salkıım gösterme süresi (gün), 3= olgunlaşma gün sayısı (gün), 4= ana sap kalınlığı (mm), 5= üst boğum arası uzunluğu (cm), 6= salkıım uzunluğu (cm), 7= ana saptaki boğum sayısı (adet), 8= salkıımında başakçık sayısı (adet), 9= salkıımında tane sayısı (adet), 10= bin tane ağırlığı (g), 11= tane verimi (kg/da), 12= biyomas verimi (kg/da), 13= hasat indeksi (%), 14= tane protein oranı (%), 15= iç oranı (%), 16= hektolitre ağırlığı (kg), 17= tane yağ oranını (%)



## YULAF (*Avena sativa* L.) GENOTİPLERİNDE TANE VERİMİ VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ÇEŞİT VE ÇEVRENİN ETKİLERİ

Turhan Kahraman<sup>1</sup>, Remzi Avcı<sup>1</sup>, Adnan Tülek<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü – EDİRNE

e-mail: [turhankahraman@hotmail.com](mailto:turhankahraman@hotmail.com)

**Özet :** Bu araştırma, yulafta tane verimi ve bazı kalite değerleri üzerine çeşit ve çevrenin etkilerini belirlemek amacıyla 2009-2010 yılında Edirne10, 2010-2011 yılında Edirne11, Keşan ve Kırklareli lokasyonlarında yürütülmüştür. 20 genotipten oluşan deneme, (5 çeşit ve 15 hat) Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada genotiplerin 4 farklı çevredeki tane verimi ile 1000 tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve protein oranları incelenmiştir. Genotip, çevre ve çeşit x çevre interaksyonun incelenen özellikler üzerine etkileri istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Bu özellikler üzerine çeşit ve çevre etkileri farklı düzeylerde olmuştur. Çevrenin hektolitre ağırlığı üzerine etkisi en az olmuştur. Genotiplerin tane verimleri 320.5–772.5 kg/da, 1000 tane ağırlıkları 20.4-37.0 g, hektolitre ağırlıkları 48.4-62.5 kg/hl ve protein oranları ise % 10.4-16.5 arasında değişmiştir.

Tüm çevre ortalamalarına göre 676.9 kg/da tane verimi, 59.6 kg/da hektolitre ağırlığı ve % 14.3 protein oranı ile 13 nolu hattından, 34.1 g 1000 tane ağırlığı ile Checota çeşidinden en yüksek değerler elde edilmiştir. Tane verimi, 1000 tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve protein oranı yönünden tüm çevrelerde 13, 18 ve 19 nolu hatlar en yüksek, 2, Fulwin Composite C. ve Yeşilköy-330 nolu genotipler ise en düşük olmuştur. İncelenen özellikler yönünden 11, 13 ve 18 nolu genotipler tüm çevrelerde en stabil olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Yulaf (*Avena sativa* L.), çeşit, çevre, tane verimi, kalite

### The Effects of Variety and Environment on Grain Yield and Some Quality Traits of Oat (*Avena sativa* L.) Genotypes

**Abstract :** The purpose of this study was to determine the effects of variety and environment on grain yield and some quality traits of oat. This research was carried out at Edirne10 in 2009-2010, at Edirne11, Keşan and Kırklareli locations in 2010-2011. Setting up with 20 genotypes ( 5 varieties and 15 advanced lines), this study was conducted in a randomized complete block design with four replications. In the research, grain yield, thousand kernel weight, test weight and protein content of the varieties were investigated at four different environment. The effects of genotype, environment and variety x environment interaction on investigated properties were found statistically significant. These traits have been different levels by effects of varieties and environment. The environment has the lowest effect on test weight of varieties. According to the results obtained to changed from grain yields 320.5–772.5 kg/da, thousand kernel weight 20.4-37.0 g, test weight 48.4-62.5 kg/hl and protein rate 10.4-16.5 %.

Number line 13 had the highest yield (676.9 kg/da), test weight (59.6 kg/da) and protein rate (14.3 %) and Checota variety had the highest thousand kernel weight (34.1g) for mean of all environments. In terms of grain yield, thousand kernel weight, test weight and protein content, number 3, 18 and 19 lines had the highest value, while number line 2, Fulwin Composite C. and Yeşilköy-330 cultivars had the lowest value. Number 11, 13 and 18 lines were the most stable to all environments in terms of observed characteristics.

**Keywords:** Oat (*Avena sativa* L.), variety, environment, stability, grain yield, quality

## Giriş

Yulaf insan yiyeceği ve hayvan yemi olarak kullanılan önemli bir tahıldır (Buerstmyr ve ark., 2007). Önceleri hayvan beslenmesinde önemli bir yeri olan yulaf, günümüzde bu değerinin yanı sıra insan beslenmesi ve endüstri hammaddesi olarak da gün geçtikçe önem kazanmaktadır.

Genotiplerin verim güçlerini ortaya koymasında, genotipik özelliklerinin yanı sıra, çevresel faktörlerin de etkisi büyüktür. Bu yüzden olabildiğince farklı ve fazla çevrede yapılan denemeler sonucunda elde edilen veriler değerlendirilmekte ve belirli istatistik yöntemlerle sonuca ulaşılmaktadır. Bu tip denemelerde uygulanan varyans analizleri ile gerek genotipler arasındaki farklar ve gerekse genotiplerin değişik çevrelerde farklı reaksiyon göstermeleri sonucunda ortaya çıkan genotip x çevre interaksiyonları incelenmektedir (Sabancı, 1997).

Verim, genotip ve çevrenin ortak etkileşimi sonucu ortaya çıkmakta, çevre koşullarını ise iklim, toprak yapısı ve yetiştirme tekniği gibi faktörler oluşturmaktadır. Genel olarak bütün bitkilerde olduğu gibi yulaf bitkisinde de çeşitlerin farklı çevrelerdeki performansları değişiklik göstermektedir. Kısa mesafeler arasında bile büyük çevre farklılığı bulunan ülkemizde; değişebilen ortamlarda aynı performansı sürdürebilen çeşitler arzu edilmekte ve bunlar stabil çeşit olarak adlandırılmaktadır. Ekonomik önemi olan ürünlerin yetiştirildiği bölgelerde çevresel değişimlere karşı stabil çeşitlerin yetiştirilmesi gerekmektedir (Jensen 1988).

Yulaf ıslahçılarının genellikle yüksek verimli olması yanında kısa büyüme periyotlu, hastalığa ve yatmaya dayanıklı, taneleri yüksek protein ve yağ içeren çeşitler geliştirmeyi amaçlarken, insan beslenmesinde kullanılan çeşitlerin bin tane ve hektolitre ağırlıklarının yüksek olması ve düşük kavuz yüzdesine de sahip olması gereklidir (Doehlert ve ark., 2001; İnan ve ark., 2005).

Günümüzde ekim alanlarının artık son sınırına dayandığı bilinen bir gerçektir. Bu nedenle artık birim alandan en yüksek verimin alınabileceği çeşitlerin ortaya konması büyük önem taşımaktadır. Ancak bu çeşitlerin yüksek verimleri yanında çevre koşullarına karşı stabil bir performans göstermeleri verimliliğin devamlılığı açısından önemlidir. Islahçı için çeşit geliştirmedeki hedef, bir bölge için geliştirilen yeni çeşidin o bölgenin kötü çevre koşullarında bile ortalama verimin altına düşmeyecek, iyi koşullarda ise en yüksek verimi verecek gücü stabil olarak gösterebilmesidir (Özgen, 1991)

Yulafın tane verimi ve kalitesi üreticiye ürünün değerini fazlasıyla belirlemektedir. Yulafta tane verimi, kavuzsuz yulafta nişasta ve kül konsantrasyonları üzerine çevrenin etkisi genotipten daha fazla olmuştur. Hektolitre ağırlığı, iç oranı, kavuzsuz yulafın 1000 tane ağırlığı, protein ve beta glukan çevre ve genotipten eşit derecede etkilenirken, kavuzsuz yulafın lipidi genotipten daha fazla etkilenmiştir. Bahar dönemindeki sıcak, parlak (yüksek solar radyasyon) hava ve tane doldurma döneminde aşırı yağışlı olmayan serin yaz havalarda yüksek kalitede en iyi yulaf verimi elde etmişlerdir (Doehlert ve ark. 2001).

Daha önce yapılan çalışmalarda da, çeşitlerin verim, tarımsal özellikler ve kalite özelliklerinin çeşit ve çevreye göre değiştiği belirtilmiştir (Tamm, 2003; İnan ve ark., 2005; Kara ve ark., 2005; Buerstmyr ve ark., 2007; Özbaş ve ark., 2009). Tamm (2003) ve Buerstmyr ve ark. (2007) yaptıkları çalışmalarda iklim şartlarının (özellikle sıcaklık ve yağış miktarı ve dağılımı) yulafta tane verimi, verim unsurları ve kalite özellikleri üzerine önemli derecede etkisi olduğunu bildirmişlerdir.

Islah çalışmaları sonucu geliştirilen 15 hat ile 5 standart çeşidin tane verimi ve bazı kalite değerleri (1000 tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve protein oranları) üzerine çeşit ve çevrenin etkileri incelenerek bölge için daha stabil genotipleri belirlemek amacıyla yapılmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Denemede Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü ıslah çalışmaları sonucu geliştirilen 15 hat ve 5 standart çeşit (Checota, Yeşilköy-330, Ankara-84, Fulwin Composite ve Coker 227) kullanılmıştır. Deneme, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre dört tekerrürlü olarak 2009-2010 yılında Edirne1, 2010-2011 yılında Edirne, Keşan ve Kırklareli lokasyonlarında yürütülmüştür.

Ekim, m<sup>2</sup>'ye 500 adet tohum olacak şekilde 7 m x 1m = 7 m<sup>2</sup> parsellere özel ekim mibzeriyle yapılmıştır. Hasatta ise parseller 6mx1m=6 m<sup>2</sup> üzerinden değerlendirilmiştir.

Hasat sonrası 1000 tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve protein oranı gibi kalite analizleri yapılmıştır. Örneklerde hektolitre ağırlığı ve bin tane ağırlığı Uluöz'e (1965) göre, protein oranı ( azot oranı \* 5.83) AOAC 992.23 metoduyla ve LECO FP 528 azot tayin cihazı ile belirlenmiştir (Anon.2009).

Elde edilen verilerin değerlendirilmesi MSTAT-C ve JUMP bilgisayar paket programları kullanılarak yapıldı ( Kalaycı, 2005).

## Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Beş standart çeşit ile 15 hattan oluşan yulaf genotiplerinin tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve protein oranı üzerine genotip, çevre ve genotip x çevre etkileri önemli bulunmuştur.

Genotiplerin tane verimi 320.5–772.5 kg/da, çevrelerin ortalama tane verimi 406.6-674.5 kg/da arasında değişim göstermiştir. Çevre olarak en yüksek tane verimi 674.5 kg/da ile Edirne11, genotip olarak 772.5 kg/da ile 17 nolu hattan elde edilmiştir. Çevre ortalamalarına göre ise en düşük tane verimi 406.6 kg/da ile Ankara-84 çeşidinden elde edilmiştir ( Çizelge 1). Standart çeşitlerin tane verimleri tüm çevrelerde en son sıralarda yer almıştır. En üst sıralardaki hatların tane verimi standart çeşitlerden % 34-65 daha fazla olmuştur.

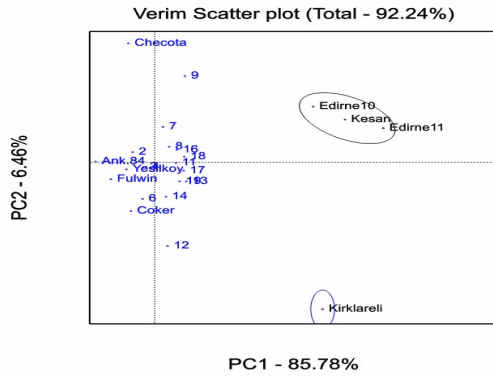
Çizelge 1. 20 yulaf genotipin 4 lokasyondaki tane verimi ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar

Sıra No.	Çeşit veya Hat	ÇEVRELER				GENOTİP	
		Edirne10	Edirne11	Keşan	Kırklareli	Ortalaması	Etkisi
13	LA9810IBI-58-0BD-7T-0T	742.5 abc	737.7 a	618.8 abc	608.7 ab	676.9 a	92.9
17	LA9810IBI-58-0BD-10T-0T	772.5 a	693.3 abc	625.0 abc	599.1 ab	672.5 a	88.5
9	FL97107-C3-G1-0BD-4T-0T	760.0 ab	720.1 ab	695.8 a	510.8 c-g	671.7 a	87.7
18	LA9810IBI-58-0BD-3T-0T	744.4 abc	709.5 ab	649.3 ab	582.9 abc	671.5 a	87.5
19	LA9810IBI-58-0BD-5T-0T	715.8 bcd	680.8 abc	644.0 ab	592.7 ab	658.3 ab	74.3
16	LA9810IBI-58-0BD-9T-0T	765.4 a	648.1 bcd	633.1 abc	564.0 a-e	652.7 ab	68.7
11	LA9810IBI-58-0BD-2T-0T	762.9 a	678.8 abc	581.5 bcd	570.3 a-d	648.4 ab	64.4
8	FL9421-A1-B2-C3-0BD-2T-0T	732.9 abc	674.3 abc	564.2 b-e	534.1 b-f	626.4 bc	42.4
12	LA9810IBI-58-0BD-6T-0T	648.7 ef	616.4 cde	611.0 abc	618.1 a	623.5 bc	39.5
14	LA9810IBI-58-0BD-8T-0T	685.3 de	575.4 def	647.9 ab	575.7 a-d	621.1 bc	37.1
7	FL9421-A1-B2-C3-0BD-1T-0T	709.1 cd	663.1 abc	556.0 b-e	496.9 d-g	606.3 c	22.3
4	Y.G.B-06-07-16-0BD-4T-0T	626.8 f	566.8 d-g	544.0 c-f	487.0 e-g	556.3 d	-27.7
6	Y.G.B-06-07-16-0BD-5T-0T	634.8 f	535.6 e-h	514.7 d-g	511.3 c-g	549.1 de	-34.9
3	Y.G.B-06-07-16-0BD-1T-0T	602.8 fg	556.3 e-h	557.0 b-e	479.1 f-h	548.8 de	-35.2
2	Y.G.B-06-07-16-0BD-3T-0T	683.6 de	475.6 hı	479.4 efg	451.3 gh	522.4 def	-61.6
15	Coker 227 ( St)	572.5 gh	507.6 f-h	483.2 efg	486.3 e-g	512.4 ef	-71.6
1	Checota (St)	603.7 fg	504.0 f-h	560.0 b-e	328.9 ı	502.3 f	-81.7
10	Y-330 (St)	631.8 f	490.3 g-i	438.8 g	443.3 gh	501.1 f	-82.9
5	Fulwin Composite C. (St)	534.6 h	418.3 ı	452.8 fg	405.5 hı	452.8 g	-131.2
20	Ankara-84 (St)	547.5 h	409.1 ı	320.5 h	349.3 ı	406.6 h	-177.4
Çevrelerin Ortalaması		674.5 a	593.0 b	558.8 c	509.8 d	584.0	
Çevrelerin Etkisi		90.5	9	-25.2	-74.2		
EKÖF (LSD 0.05) (kg/da)		46.2	83.9	96.1	79.2	38.7	
D.K. (C.V) (%)		4.84	10.0	12.14	10.97	9.51	
EKÖF (LSD 0.05) : Çevre: 18.1 Çeşit x Çevre: 77.4							

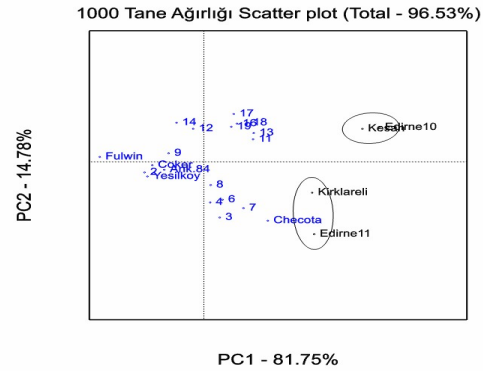
Genotiplerin tane verimleri, Yağbasanlar ve ark., (1991) Özgen (1993), Kara ve ark., (2007) ile Kahraman ve ark. (2012) yaptıkları çalışmalarla benzerlik gösterirken, çevre, yetiştirme şartları ve genotiplerin genetik yapısından dolayı Yılmaz (1996) ve Gül ve ark. (1999)'nın yaptıkları çalışmalardan farklı olmuştur.

Genotiplerin verim ve kalite özellikleri arasındaki farklılık; Tamm (2003), İnan ve ark. (2005), Kara ve ark. (2005), Buerstmyr ve ark. (2007), Özbaş ve ark.(2009)'nın çalışmalarında olduğu gibi çeşit ve çevreye göre değişiklik göstermesinden kaynaklanmıştır.

Tane verimi yönünden tüm çevrelerde 13, 17, 18, 19, 16 ve 11 nolu genotipler en yüksek olurken, standart çeşitler (Ankara-84, Fulwin Composite, Yeşilköy-330, Checota ve Coker 227) ile 2, 3 ve 6 nolu genotipler ise en düşük olmuştur. Şekil 1'deki biplot incelendiğinde Edirne10, Edirne11 ve Keşan lokasyonları verim yönünden aynı mega çevrede yer alırken Kırklareli ise farklı çevrede yer almıştır. Aynı mega çevredeki lokasyonların tane verimleri benzerlik göstermiştir. 11, 18, 17, 17, 19 ve 13 nolu hatlar en stabil olmuştur.



Şekil 1. 20 yulaf genotipin 4 çevredeki tane verimleri



Şekil 2. 20 yulaf genotipin 4 çevredeki 1000 tane ağırlıkları

Genotiplerin 1000 tane ağırlığı 20.4-37.0 g, çeşitlerin ortalama 1000 tane ağırlığı 21.3-34.1 g arasında değişmiştir. Çevre olarak en yüksek 1000 tane ağırlığa 31.5 g ile Edirne10 lokasyonunda, genotip olarak 37.0 g ile Edirne10 çevresindeki 17 nolu hattın elde edilmiştir. Çevre olarak en düşük 1000 tane ağırlığı 27.2 g ile Kırklareli çevresinde, genotip olarak 20.4 g ile Kırklareli lokasyonundaki Fulwin Composite çeşidinden elde edilmiştir ( Çizelge 2).

1000 tane ağırlığı yönünden standart çeşitlerden Checota ilk sırada yer alırken diğer standart çeşitler tüm çevrelerde en son sıralarda yer almıştır. 12 hat 1000 tane ağırlığı yönünden genotiplerin ortalama değerinden (29.0 g) 0.6-5.1 g daha yüksek olmuştur. Tüm çevrelerde 1000 tane ağırlığı olarak Checota, 11, 13 ve 7 nolu genotipler en yüksek, Fulwin Composite, 2 nolu hat, Yeşilköy-330 ve Coker 227 çeşitleri ise en düşük değerlere ulaşmıştır. 1000 tane ağırlığı yönünden elde ettiğimiz sonuçlar, Yılmaz (1996), Gül ve ark.(1999), Kara ve ark. (2007), Mut ve ark. (2011) 'nın bulgularıyla benzerlik göstermiştir.

Şekil 2'de görüldüğü gibi Keşan ve Edirne10 lokasyonları aynı mega çevrede yer alırken Kırklareli ile Edirne11 lokasyonları ayrı bir mega çevrede yer almıştır. Aynı mega çevrede yer alan lokasyonların incelenen özellik yönünden benzer sonuçlar vermiştir. 11, 13 ve 18 nolu hatlar 1000 tane ağırlığı yönünden en stabil olmuştur. Checota çeşidi Edirne11 ve Kırklareli lokasyonlarına iyi uyum sağlamıştır. Peterson ve ark. (2005) yaptığımız çalışmaya benzer olarak bazı çeşitlerin çevrelerde stabil olduğunu, diğerlerinin ise farklı çevrelerde farklı tepkiler gösterdiğini tespit etmişlerdir. Doehlert ve ark. (2001)'na göre hektolitreye ağırlığı, iç oranı, kavuzsuz yulafın 1000 tane ağırlığı, protein ve beta-glukan çevre ve genotipten eşit derecede etkilediğini belirtirken yaptığımız çalışmada ise hektolitreye ve 1000 tane ağırlıkları çevreden daha az etkilenmiştir.

Çizelge 2. 20 yulaf genotipin 4 lokasyondaki 1000 tane ağırlığı ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar

Sıra No.	Çeşit veya Hat	ÇEVRELER				GENOTİP	
		Edirne10	Edirne11	Keşan	Kırklareli	Ortalaması	Etkisi
1	Checota (St)	35.8 c	35.7 a	33.3 c	31.4 a	34.1 a	5.1
11	LA9810IBI-58-0BD-2T-0T	35.9 c	29.1 e	35.4 a	29.2 c	32.4 b	3.4
13	LA9810IBI-58-0BD-7T-0T	36.7 ab	28.7 f	35.0 ab	29.1 c	32.4 b	3.4
7	FL9421-A1-B2-C3-0BD-1T-0T	34.4 e	32.7 b	30.7 f	31.0 b	32.2 b	3.2
18	LA9810IBI-58-0BD-3T-0T	36.4 b	27.9 g	34.9 b	28.1 d	31.8 c	2.8
16	LA9810IBI-58-0BD-9T-0T	36.6 b	27.3 h	32.7 d	27.5 e	31.0 d	2.0
19	LA9810IBI-58-0BD-5T-0T	35.1 d	26.2 i	32.6 de	29.0 c	30.7 e	1.7
17	LA9810IBI-58-0BD-10T-0T	37.0 a	26.4 i	32.3 e	27.2 ef	30.7 e	1.7
3	Y.G.B-06-07-16-0BD-1T-0T	31.4 g	31.2 c	28.6 k	31.2 ab	30.6 e	1.6
6	Y.G.B-06-07-16-0BD-5T-0T	32.2 f	31.2 c	29.9 g	29.1 c	30.6 e	1.6
4	Y.G.B-06-07-16-0BD-4T-0T	30.1 h	30.3 d	29.6 gh	29.2 c	29.8 f	0.8
8	FL9421-A1-B2-C3-0BD-2T-0T	31.7 g	29.5 e	29.2 hu	28.2 d	29.6 f	0.6
12	LA9810IBI-58-0BD-6T-0T	32.1 f	24.1 l	28.8 jk	26.9 f	28.0 g	-1.0
14	LA9810IBI-58-0BD-8T-0T	29.6 i	23.2 m	29.1 ij	25.0 h	26.7 h	-2.3
9	FL97107-C3-G1-0BD-4T-0T	27.7 j	24.4 l	27.6 l	25.9 g	26.4 i	-2.6
20	Ankara-84 (St)	26.7 k	26.9 h	27.6 l	23.2 j	26.1 j	-2.9
15	Coker 227 ( St)	26.5 kl	25.0 k	25.4 m	24.0 i	25.2 k	-3.8
10	Y-330 (St)	26.1 m	25.5 j	24.3 n	23.9 i	24.9 l	-4.1
2	Y.G.B-06-07-16-0BD -3T-0T	26.3 lm	24.1 l	23.3 o	25.3 h	24.8 m	-4.2
5	Fulwin Composite C. (St)	22.7 n	21.6 n	20.5 p	20.4 k	21.3 n	-7.7
Çevrelerin Ortalaması		31.5 a	27.5 c	29.5 b	27.2 d	29.0	
Çevrelerin Etkisi		2.5	-1.5	0.5	-1.8		
EKÖF (LSD 0.05) (kg/da)		0.32	0.41	0.42	0.35	0.19	
D.K. (C.V) (%)		0.72	1.05	1.00	0.91	0.92	
EKÖF (LSD 0.05) : Çevre: 0;08 Çeşit x Çevre: 0.37							

Genotiplerin hektolitre ağırlığı 48.4-62.5 kg/hl, genotiplerin ortalama hektolitre ağırlığı 49.8-59.6 kg/hl, çevre olarak en yüksek hektolitre ağırlığı 55.8 kg/hl ile Keşan, genotip olarak ise 59.6 kg/hl ile 13 nolu hattan elde edilmiştir. Çeşit ortalamalarına göre ise en düşük hektolitre ağırlığı 49.8 kg/hl ile 2 nolu hattan elde edilmiştir ( Çizelge 3). Hektolitre ağırlığı yönünden 4 çevrede de ilk sırada yer alan 13 nolu hattı 18, 11, 19 ve 16 nolu genotipler takip etmiştir. Hektolitre ağırlığı olarak 2 ve 4 nolu hatlar en son sırada yer almıştır. 8 hat hektolitre ağırlığı yönünden genotiplerin ortalama değerinden (54.7 kg/hl) 0.7-4.9 kg/hl daha yüksek olmuştur. 13 nolu hat tüm çevrelerde en yüksek hektolitre ağırlığına ulaşmıştır. Tüm çevrelerde hektolitre ağırlığı olarak 13, 18, 11, 19, 16 ve 17 nolu genotipler en yüksek, 2, 4, 10, 3 ve 5 nolu hatlar ise en düşük olmuştur. Hektolitre ağırlığı olarak tüm lokasyonlar aynı mega çevrede yer almıştır. 17, 19, 18, 11 ve 13 nolu genotipler en stabil olarak belirlenmiştir. İnsan beslenmesinde kullanılan çeşitlerin bin tane ve hektolitre ağırlıklarının yüksek, kavuz oranlarının ise düşük olması gereklidir (Doehlert ve ark., 2001; İnan ve ark., 2005). Yaptığımız çalışmada 1000 tane ve hektolitre ağırlığı yüksek olan 13, 11, 18 ve 16 nolu hatların insan beslenmesi için uygun olduğu belirlenmiştir. Genotip ve farklı lokasyonlardaki hektolitre ağırlıkları Martinez ve ark. (2010)'nın yaptığı çalışmada olduğu gibi sonuçlar sayısal olarak benzerlik göstermiş ve çevrenin hektolitre ağırlığı üzerine etkisinin az olduğu tespit edilmiştir

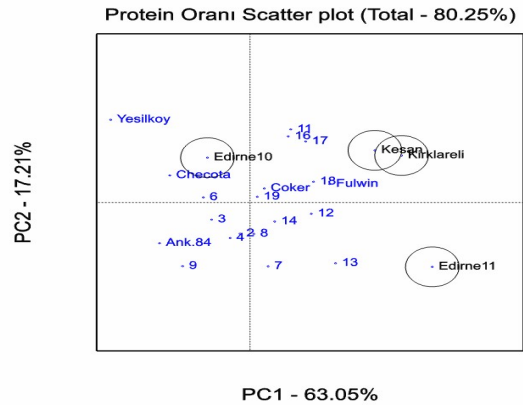
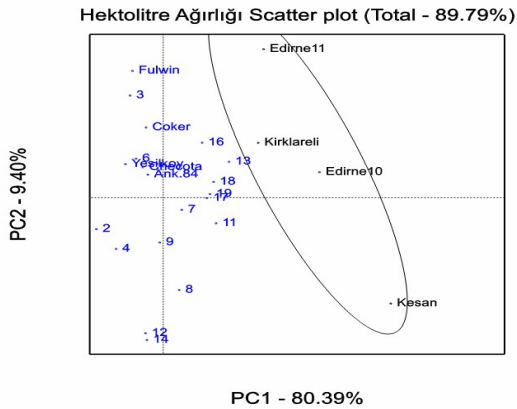
Genotiplerin protein oranı % 10.4-16.5, çevrelerin ortalama protein oranı % 12.3-14.3, çevre olarak en yüksek protein oranı % 14.9 ile Edirne lokasyonunda, genotip olarak ise en yüksek protein oranı % 14.3 ile 17 nolu hattan elde edilmiştir. En düşük protein % 11.8 ile Edirne10 lokasyonundan, çevre ortalamalarına göre ise en düşük protein oranı % 12.3 ile 2 nolu hattan elde edilmiştir ( Çizelge 4).



Çizelge 3. 20 yulaf genotipin 4 lokasyondaki hektolitreye ağırlığı ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar

Sıra No.	Çeşit veya Hat	ÇEVRELER				GENOTİP	
		Edirne10	Edirne11	Keşan	Kırklareli	Ortalaması	Etkisi
13	LA9810IBI-58-0BD-7T-0T	60.6 a	57.4 a	62.5 a	58.0 a	59.6 a	4.9
18	LA9810IBI-58-0BD-3T-0T	59.5 b	55.9 c	60.9 b	57.4 b	58.4 b	3.7
11	LA9810IBI-58-0BD-2T-0T	58.5 d	55.9 c	62.4 a	56.8 c	58.4 b	3.7
19	LA9810IBI-58-0BD-5T-0T	59.0 c	55.4 e	60.7 b	57.5 b	58.1 c	3.4
16	LA9810IBI-58-0BD-9T-0T	58.1 e	56.3 b	59.2 d	57.8 a	57.8 d	3.1
17	FL9421-A1-B2-C3-0BD-1T-0T	59.0 c	55.8 cd	60.6 b	55.9 d	57.8 d	3.1
7	FL9421-A1-B2-C3-0BD-1T-0T	54.6 gh	55.5 de	59.1 d	54.5 e	55.9 e	1.2
8	FL9421-A1-B2-C3-0BD-2T-0T	53.9 i	53.5 h	60.0 c	54.1 f	55.4 f	0.7
9	FL97107-C3-G1-0BD-4T-0T	53.3 k	52.6 ij	56.5 e	54.7 e	54.3 g	-0.4
15	Coker 227 ( St)	53.5 jk	55.3 ef	53.2 h	52.8 h	53.7 h	-1.0
20	Ankara-84 (St)	51.7 m	54.8 g	54.8 g	53.3 g	53.6 h	-1.1
1	Checota (St)	54.9 g	53.6 h	52.8 i	51.8 i	53.3 i	-1.4
5	Fulwin Composite C. (St)	53.6 jk	55.0 fg	50.2 l	53.3 g	53.0 j	-1.7
6	Y.G.B-06-07-16-0BD-5T-0T	52.4 l	52.9 i	52.2 j	54.5 e	53.0 jk	-1.7
3	Y.G.B-06-07-16-0BD-1T-0T	53.7 ij	52.5 j	49.6 m	56.2 d	53.0 jk	-1.7
12	LA9810IBI-58-0BD-6T-0T	54.4 h	48.8 l	55.2 f	53.1 gh	52.9 kl	-1.8
14	LA9810IBI-58-0BD-8T-0T	55.9 f	48.9 l	55.2 fg	51.2 j	52.8 l	-1.9
10	Y-330 (St)	54.4 h	52.4 j	50.4 l	50.8 k	52.0 m	-2.7
4	Y.G.B-06-07-16-0BD -3T-0T	49.6 n	49.8 k	51.6 k	54.0 f	51.2 n	-3.5
2	Y.G.B-06-07-16-0BD -3T-0T	48.4 o	49.9 k	49.2 m	51.6 i	49.8 o	-4.9
Çevrelerin Ortalaması		55.0 b	53.6 d	55.8 a	54.5 c	54.7	
Çevrelerin Etkisi		0.3	-1.1	1.1	-0.2		
EKÖF (LSD 0.05) (kg/da)		0.30	0.32	0.36	0.33	0.16	
D.K. (C.V) (%)		0.39	0.42	0.45	0.43	0.42	
EKÖF (LSD 0.05) : Çevre: 0.07 Çeşit x Çevre: 0.32							

Hektolitreye ağırlığında olduğu gibi protein yönündende 2 ve 4 nolu hatlar en son sırada yer almıştır. 9 hat protein yönünden genotiplerin ortalama değerinden (% 13.5) % 0.1-0.8 ile daha yüksek olmuştur. Yaptığımız çalışmaya benzer şekilde Özbaş ve ark. (2009) ile Dumlupınar ve ark. (2011) yaptıkları çalışmada tane verimi, 1000 tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı ve protein oranları yönünden çoğu genotipler arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olduğunu bulmuşlardır.



Şekil 3. 20 yulaf genotipin 4 çevredeki hektolitreye ağırlıkları

Şekil 4. 20 yulaf genotipin 4 çevredeki protein oranları

Lokasyonlar protein oranı bakımından birbirinden farklı özellik göstermiştir. Keşan ve Kırklareli lokasyonları yakın olmakla birlikte hatların protein oranları farklı özellik göstermiştir. Tüm çevrelerde protein oranı olarak 13, 18, 12 ve 17 nolu genotipler en yüksek,



10, 1, 20 ve 9 nolu hatlar ise en düşük olmuştur. 12, 18 nolu hatlar ile Fulwin Composite çeşidi en stabil olurken, Yeşilköy-330 en düşük değerde ve en az stabil çeşit olmuştur.

Çizelge 4. 20 yulaf genotipin 4 lokasyondaki protein oranı ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar

Sıra No.	Çeşit veya Hat	ÇEVRELER				GENOTİP	
		Edirne10	Edirne11	Keşan	Kırklareli	Ortalaması	Etkisi
13	LA9810IBI-58-0BD-7T-0T	10.4 ı	16.5 a	14.4 b	14.4 cd	14.3 a	0.8
18	LA9810IBI-58-0BD-3T-0T	11.9 cd	15.7 bc	13.8 cd	15.3 a	14.2 ab	0.7
11	LA9810IBI-58-0BD-2T-0T	11.9 cde	14.7 fg	15.3 a	14.4 cd	14.1 ab	0.6
19	LA9810IBI-58-0BD-5T-0T	12.3 ab	15.2 de	13.6 de	13.9 f	14.1 b	0.6
16	LA9810IBI-58-0BD-9T-0T	12.1 bc	14.8 efg	14.3 b	15.0 b	14.1 bc	0.6
17	FL9421-A1-B2-C3-0BD-1T-0T	12.4 a	15.3 cd	14.1 bc	15.4 a	14.0 bc	0.5
7	FL9421-A1-B2-C3-0BD-1T-0T	10.8 h	15.6 c	13.8 cd	13.3 g	13.9 cd	0.4
8	FL9421-A1-B2-C3-0BD-2T-0T	11.3 fg	15.2 def	13.6 de	13.9 f	13.7 de	0.2
9	FL97107-C3-G1-0BD-4T-0T	11.1 g	14.2 h	11.8 l	13.3 gh	13.7 e	0.2
15	Coker 227 ( St)	11.7 de	14.8 ef	13.4 ef	14.6 c	13.6 e	0.1
20	Ankara-84 (St)	12.4 a	14.2 h	12.4 jk	12.2 j	13.4 f	-0.1
1	Checota (St)	12.5 a	13.5 ı	13.0 hı	13.0 hı	13.4 f	-0.1
5	Fulwin Composite C. (St)	11.2 g	15.7 bc	14.1 bc	15.5 a	13.4 f	-0.1
6	Y.G.B-06-07-16-0BD-5T-0T	12.6 a	14.4 gh	12.8 hı	13.4 g	13.4 f	-0.1
3	Y.G.B-06-07-16-0BD-1T-0T	11.7 de	14.3 h	12.1 kl	14.3 de	13.3 f	-0.2
12	LA9810IBI-58-0BD-6T-0T	11.8 cde	16.1 ab	14.2 b	14.4 cd	13.1 g	-0.4
14	LA9810IBI-58-0BD-8T-0T	11.6 ef	15.4 cd	13.2 fgh	14.5 cd	13.0 g	-0.5
10	Y-330 (St)	11.9 cd	11.6 j	13.0 ghı	12.8 ı	12.8 h	-0.7
4	Y.G.B-06-07-16-0BD-3T-0T	12.0 bc	15.2 de	13.4 efg	13.0 hı	12.6 ı	-0.9
2	Y.G.B-06-07-16-0BD-3T-0T	11.9 cde	15.1 def	12.7 ij	14.0 ef	12.3 j	-1.2
Çevrelerin Ortalaması		11,8 d	14.9 a	13.5 c	14.0 b	13.5	
Çevrelerin Etkisi		-1.7	1.4	0	0.5		
EKÖF (LSD 0.05) (kg/da)		0.34	0.41	0.37	0.32	0.18	
D.K. (C.V) (%)		2.04	1.94	1.92	1.62	1.88	
EKÖF (LSD 0.05) : Çevre: 0.08 Çeşit x Çevre: 0.35							

Edirne10 lokasyonundaki protein oranlarının, verim ve 1000 tane ağırlıklarına göre oldukça düşük olmuştur. Protein oranı azotlu gübreleme, topraktaki azot miktarı ile alınabilirlik durumuna göre değişmektedir. Ayrıca tane verimi ve 1000 tane ağırlıkları arttıkça protein oranı düşmektedir. Daha önce yapılan çalışmalarda da, çeşitlerin verim ve kalite özelliklerinin çeşit ve çevreye göre değiştiği belirtilmiştir (Tamm, 2003; İnan ve ark., 2005; Kara ve ark., 2005; Buerstmyr ve ark., 2007; Özbaş ve ark., 2009).

Genotiplerin dört lokasyondaki tane verimi ve 1000 tane ağırlığı 2 mega çevrede, protein oranı 3 mega, hektolitre ağırlığı olarak ise 1 mega çevrede yer almıştır. Tüm çevre ortalamalarına göre 676.9 kg/da tane verimi, 59.6 kg/da hektolitre ağırlığı ve % 14.3 protein oranı ile 13 nolu hattından, 34.1 g 1000 tane ağırlığı ile Checota çeşidinden en yüksek değerler elde edilmiştir. Tane verimi, 1000 tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve protein oranı yönünden tüm çevrelerde 13, 18 ve 19 nolu hatlar en yüksek, 2, Fulwin Composite C. ve Yeşilköy-330 nolu genotipler ise en düşük olmuştur. Hektolitre ağırlığı çevreden en az etkilenmiştir. İncelenen özellikler yönünden 11, 13 ve 18 nolu genotipler tüm çevrelerde en stabil olarak belirlenmiştir.

### Kaynaklar

Anony. 2009. Approved methodologies. [www.leco.com/resources/approved\\_methods](http://www.leco.com/resources/approved_methods)

Buerstmyr, H., Krenn, N., Stephan, U., Grausgruber, H., Zechner, E. 2007. Agronomic performance and quality of oat (*Avena sativa* L.) genotypes of worldwide origin produced under central european growing conditions. *Field Crops Res*, (101): 341-351

Sabancı, C.O., 1997. Stabilite analizlerinde kullanılan yöntemler ve stabilite parametreleri. *Anadolu, J. Of AARI*, 7(1), 75-90, Mara.

- Leon, J. and H. C. Becker, 1988. Repeatability of some statistical measures of phenotypic stability-correlations between single yield results and multi year results. *Plant breed.*, 100, 137-142.
- Doehlert, D.C., McMullen, M.S. ve Hammond, J.J. 2001. Genotypic and environmental effects on grain yield and quality of oat grown in North Dakota. *Crop Science* 41:1066-1072.
- İnan, A. S., Özbaş, M. O., Çağırğan, M. İ., 2005. İnsan Beslenmesinde Kullanılan Yulaf Hatlarının Tarımsal ve Kalite Özellikleri Bakımından Değerlendirilmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi. 5-9 Eylül 2005, Antalya. Bildiri Kitabı Cilt II, s. 1153-1155.
- Kara, R., Dumlupınar, Z., Hışır, Y., Dokuyucu, T., Akkaya, A., 2007. Kahramanmaraş Koşullarında Yulaf Çeşitlerinin Tane Verimi ve Verim Unsurları Bakımından Değerlendirilmesi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum. S: 121-125.
- Tamm, I., 2003. Genetic and environmental variation of grain yield of oat varieties, *Agronomy Research*, 1: 93-97
- Peterson, D.M., Wesenberg, D. M., Burrup, D. E., Erickson, C. A. 2005. Relationships among agronomic traits and grain composition in oat genotypes grown in different environments. *Crop. Sci.*, 45: 1249-1255.
- Özbaş, M.O., İnan, A.S. Çağırğan, M.İ., 2009. Agronomic and quality characterization of oats genotypes selected for winter tolerance. *Turkish J. of Field Crops*, 14(2): 150-158.
- Kalaycı, M., 2005. Örneklerle Jump Kullanımı ve Tarımsal Araştırma İçin Varyans Analiz Modelleri. Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. Yayın No:21, Eskişehir
- Mut, Z, Akay, H., Sezer, İ., Gülümser, A., Öner, F., Erbaşı, Ö.D., 2011. Farklı Orijinli Yulaf (*Avena sativa* L.) Genotiplerinin Samsun Ekolojik Koşullarında Tarımsal ve Bazı Kalite Özelliklerinin Tespiti. 9. Tarla Bitkileri Kongresi 12-15 Eylül 2011 Bursa. Tahıllar ve Yemelik Tane Baklagiller Cilt I. S.88-93
- Uluöz, M., 1965. Buğday Un ve Ekmek Analiz Metotları. Ege Üni. Zir. Fak. Yayınları Yayın No: 57, İZMİR
- Yağbasanlar, T., Çölkesen, M., Kırtok, Y., Kılınç, M., 1991. Çukurova Koşullarında Bazı Yulaf Çeşitlerinin Başlıca Tarımsal Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Ç. Üni. Zir. Fak. Dergisi, 6 (1): 95-110.
- Özgen, M. 1993. Environmental adaptation and stability relationships between grain yield and some agronomic traits in winter oat. *Journal of Agronomy and Crop Science* 170: 128-135.
- Kara, R., Dumlupınar, Z., Hışır, Y., Dokuyucu, T., Akkaya, A., 2007. Kahramanmaraş Koşullarında Yulaf Çeşitlerinin Tane Verimi ve Verim Unsurları Bakımından Değerlendirilmesi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum. S: 121-125.
- Yılmaz, N., 1996. Van Ekolojik Bazı Yulaf Çeşit ve Hatlarının Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Çayır- Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, Erzurum. S:746-752.
- Gül, İ., Akıncı, C., Çölkesen, Ç., 1999. Diyarbakır koşullarında uygun tane ve ot amaçlı yetiştirilebilecek yulaf çeşitlerinin belirlenmesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, s: 117-125, 8-11 Haziran, KONYA.
- Kahraman, T., Avcı, A., Öztürk, İ., Tülek, A., 2012. Trakya-Marmara Bölgesine Uygun Yulaf Genotiplerinin Belirlenmesi. *Research Journal of Agricultural Sciences (TABAD) Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi. Tarım Sempozyumu Özel Sayısı (Prof. Dr. Selahattin İptaş anısına)* 5 (2): 24-28
- Yan, W., Kang, M.S., 2003. GGE biplot analysis: A graphical tool for breeders, geneticists, and agronomists. CRC Press, Boca Raton, FL, 63-88.

**GÜNEY MARMARA KOŞULLARINDA FARKLI EKİM SIKLIĞI  
UYGULAMALARININ YULAF ÇEŞİTLERİNİN VERİM VE BAZI VERİM  
KOMPONENTLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Birol TAŞ<sup>1</sup>    Ramazan DOĞAN<sup>2</sup>    Emre ŞENYİĞİT<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Uludağ Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu 16059 Nilüfer/BURSA*

<sup>2</sup>*Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü 16059 Nilüfer/BURSA*

**ÖZET**

Bu araştırma Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama ve Araştırma Merkezi deme alanlarında 2010/2011-2011/2012 üretim sezonunda yürütülmüştür. Araştırma Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekrarlamalı olarak ekilmiştir. Her parselin büyüklüğü 1.2m x 5m = 6m<sup>2</sup>'dir. Araştırmada üç çeşidin (Faikbey, Seydişehir ve Amerikan) 4 ekim sıklığında (400, 500, 600, 700 bitki/m<sup>2</sup>) bitki boyu, panikulada başak sayısı, panikulada başak ağırlığı, 1000 tane ağırlığı ve verim değerleri ölçülmüştür. Araştırmada 600 bitki/m<sup>2</sup> uygulamasına kadar bitki boyunun uzadığı, ekim sıklığı arttıkça tane sayısının azaldığı ama tane ağırlığının arttığı ve 1000 tane ağırlığının arttığı ve ekim sıklığının 1000 tane ağırlığı üzerine olan etkinin istatistiksel anlamda önemli olduğu saptanmış denemenin her iki yılında da 600 bitki/m<sup>2</sup> ekim sıklığına kadar verimin arttığı belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yulaf, Ekim sıklığı, agronomik özellikler, verim

**The Effect of Different Plant Densities under Southern Marmara Conditions on Yield  
of Oat Varieties and Some Yield Components**

**Abstract**

The research was carried out in the experimet fields of Agricultural Faculty Research Centre during the years 2010/2011 and 2011/2012. Planting was performed in 3 replications according to the Randomized Block Design. Each parcel was 1.2m x 5m = 6m<sup>2</sup>. In the research, the plant height, seed number of panícula, seed weight of panícula, 1000- seed weight and yield of 3 varieties (Faikbey, Seydisehir and American) in 4 plant densities(400,500,600,700 plants/m<sup>2</sup>) were measured. It was found that the plant height increased until the practise of 600 plants/m<sup>2</sup>, the seed number decreased but the seed weight and 1000 seed weight increased as the plant densitiy increased and that the effect of plant density on 1000- seed weight was statistically important. It was also found that the yield increased until 600 plant/m<sup>2</sup> in both years of the research.

**Key Word:** Oats, seed density, agronomic traits, yield

## GİRİŞ

Yulaf, insan ve hayvan beslenmesinde besleyici değeri yüksek bir üründür(Morris et al. 1990, Peterson 1992, Welch 1995, Lasztity 1998, Svihus 2001). Veriminin artırılması ve varolan üstün fotosentez yapma gücü ile ürün rotasyonlarında yer alacak önemli bir bitkidir(Adamiak 1992, Lemańczyk and Sadowski 2002, Svihus and Gullord 2002, Givens et al. 2004, Peterson et al. 2005). Yulaf, buğday ve arpaya göre daha sonra kültüre alınmış bir tahıl bitkisidir. Buğday ve arpanın kültürü çok eskilere dayanırken, yulafın kültüre alınması çok daha yeni olmuş ve uzun zamandan beri de yabani ot olarak değerlendirilmiştir. Buna rağmen iki bin yıllık geçmişi olan yulaf, dünya ekiliş ve üretimi bakımından serin iklim tahılları içinde üçüncü sırada; ülkemizde ise buğday, arpa ve çavdardan sonra dördüncü sırada yer almaktadır(FAO, 2010).

Ekim sıklığı, birim alan tane veriminin artırılmasında etkili önemli faktörler arasında yer almaktadır. Yapılan bazı araştırmalar herhangi bir çeşitten belli çevre koşullarında daha fazla birim alan tane verimi alabilmek için ilk şartın uygun bitki sıklığını sağlayabilmek olduğunu vurgulamıştır(Sezer ve ark., 1998). Ekim sıklığının tane verimine olan etkisi, birim alandaki salkım sayısı ile salkımdaki tane sayısı ve tane ağırlığı arasında oluşan denge sonucunda ortaya çıkmaktadır. Ancak ekim sıklığı yanında çeşit, ekoloji ve yetiştirme yöntemleri de (gübreleme, sulama, ekim yöntemleri vs.) verim üzerinde etkilidir. Yulafın ekim alanlarının artırılması ve çiftçi tarafından talep görmesi için farklı ekolojik koşullara uyabilen, yüksek verimli ve kaliteli çeşit ıslahının yanında, yetiştirme yöntemlerine ilişkin sorunlarına da çözüm bulunması gerekmektedir. Tahıllarda çeşitlere göre uygun tohum miktarı kullanılması ile birim alandan elde edeceğimiz verim artışı, üretimi artırmanın yanı sıra tohumluk maliyetini azaltma bakımından da önemli olacaktır(Hışır ve Çölkesen 2004).

Serin İklim Tahıllarında bitki sıklığının artışına karşılık tane veriminin arttığına yönelik araştırmalar bulunurken (Doğan ve ark., 1996, Tompkins ve ark. 1991, Topal ve Mülâyim 1989), bitki sıklığının tane verimi üzerine etki etmediği (Turgut ve ark. 1997), veya tane verimini tamamen azalttığı (Tompkins ve ark.1991, Silva ve Gomes 1992, Öztürk 1996) ve Sıklık x Çeşit interaksiyonlarının genelde istatistiksel anlamda önemsiz olduğu yönünde birçok araştırma yapılmıştır(Kılınç ve Kırtok 1991, Akkaya 1994, Arabacı ve Konak 1999, Hışır ve Çölkesen 2004). Başakta tane ağırlığı üzerine ekim sıklığının önemli olmadığını bildiren araştırmaların yanında(Öztürk ve ark.1996, Hışır ve Çölkesen 2004), önemli olduğunu bildiren araştırmalarda olmuştur(Doğan ve ark. 1996, Turgut ve ark. 1997). Ayrıca ekim sıklığının 1000 tane ağırlığı üzerine etkili olduğu sonucuna varan araştırmaların yanısıra (Öztürk ve ark. 1996, Hışır ve Çölkesen 2004), önemli olmadığı sonucu üzerine de araştırmalara rastlanmıştır(Turgut ve ark. 1996). Bu çalışmada, Bursa koşullarında yaygın olarak yetiştirilmekte olan bazı yulaf çeşitlerinin verimlerini istenilen düzeye yaklaştıracak en uygun tohumluk miktarının belirlenmesi ve verim ile ürün kalitesinde düşüşe neden olmayacak şekilde en uygun ekim şekline yakın ekim sıklığının saptanması amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metod

### Materyal

Bu araştırma Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama ve Araştırma Merkezi deme alanlarında 2010/2011-2011/2012 üretim sezonunda yürütülmüştür. Araştırmanın deneme materyalini Faikbey, Seydişehir ve Amerikan çeşitleri oluşturmaktadır. Faikbey alternatif bir çeşit olup beyaz Salkıma sahip, uzun boylu, yatmaya karşı dayanıklı, kurağa ve soğuğa orta derecede dayanıklı, 278-533 kg/da verime sahip olan bir çeşittir. Seydişehir çeşidinin genel özellikleri Faikbey çeşidiyle hemen hemen aynı olup verimi 302-554 kg/da

arasındadır([http://www.bahridagdas.gov.tr/cesitirk\\_tr.html](http://www.bahridagdas.gov.tr/cesitirk_tr.html)). Amerikan çeşidi ise sarısı salkıma sahip, orta-uzun boylu, yatmayan, tane dökmeyen, kurağa ve soğuğa orta derecede dayanıklı bir çeşit olup verimi hakkında herhangi bir bilgiye ulaşılamamıştır(<http://yildizyembitikileri.com/AMERIKAN-Yulaf-Tohumu,PR-16.html>)

## Metod

Araştırma Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekrarlamalı olarak ekilmiştir. Her parselin büyüklüğü 1.2mx5m=6m<sup>2</sup>dir. Araştırmada 3 çeşitin (Faikbey, Seydişehir ve Amerikan) 4 ekim sıklığında (400, 500, 600, 700 bitki/m<sup>2</sup>) bitki boyu, panikulada başak sayısı, panikulada başak ağırlığı, 1000 tane ağırlığı ve verim değerleri ölçülmüştür. Gübreleme ekimle birlikte dekara 6 kg N, 6 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, kardeşlenme devresi sonunda ise dekara 5 kg N gelecek şekilde uygulanmıştır. Hasat salkımların tam olgunlaştığı dönemde parsel biçer döveri ile yapılmıştır. Elde edilen sonuçların varyans analizleri MINITAB 14 paket programıyla, istatistiki gruplandırma ise MSTATC paket programı ile yapılmıştır.

## Araştırma Sonuçları ve Tartışma

### Bitki Boyu

Araştırmada incelenen ilk özellik bitki boyudur. Bu özellik bakımından çeşit bazında bitki boyu değerleri ilk yıl 127.6 cm-139.2, ikinci yıl 133.0 cm-146.7 cm arasında değişmiştir. Her iki yılda da en kısa bitki boyu değeri Faikbey çeşitinden, en uzun bitki boyu değeri de Amerikan çeşitinden alınmıştır. Çeşitlerin sahip olduğu bitki boyu değerleri arasındaki farklar denemenin ilk yılında Faikbey ve Seydişehir çeşitlerinde istatistiksel anlamda farklılık göstermemiştir(Çizelge 1).

Ekim sıklığının bitki boyu üzerine olan etkisi incelendiğinde, 600 bitki/m<sup>2</sup> uygulamasına kadar bitki boyunun uzadığı, 700 bitki/m<sup>2</sup> uygulamasında ise bitki boyunun kısaldığı gözlenmiştir. Ekim sıklığının bitki boyu üzerindeki etkisi denemenin her ki senesinde de istatistiksel anlamda önemli görülmüştür (Çizelge 2).

Çizelge 1. İki Yıllık Sonuçlara Göre Bitki Boyu Bakımından Çeşitlerin ve Ekim Sıklıklarının Değerleri ve Önemlilik Seviyeleri.

Çeşit	Bitki Boyu (cm)	
	2011	2012
Faik Bey	127.6 b**	133.0 c**
Seydişehir	130.3 b**	137.9 b**
Amerikan	139.2 a**	146.7 a**
LSD %5	4.462	3.647

Sıklık Başak/ m <sup>2</sup>	Bitki Boyu (cm)	
	2011	2012
400	129.2 b**	133.8 b**
500	136.4 a**	143.2 a**
600	136.2 a**	144.0 a**
700	127.5 b**	136.6 b**
LSD %5	3.643	4.210

Çizelge 2. Denemeye alınan çeşitlerin Bitki Boyu Bakımından Çeşit x Ekim Sıklığı İnteraksiyonuna Ait İki Yıllık Ortalama Değerleri ve Önemlilik Seviyeleri.

Özellik	Çeşit	Sıklık							
		400		500		600		700	
		2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012
Bitki Boyu	Faikbey	125.9 f**	128.7d*	135.1 cd**	141.7 bc*	127.5 f**	131.3 d*	122.2 g**	130.3 d*
	Seydişehir	126.0 f**	130.6 d*	132.0 e**	141.2 c*	136.4 c**	145.0 bc*	126.8 f**	134.5 d*
	Amerikan	135.1 cd**	142.0bc*	142.0 b**	146.7 b*	145.1 a**	153.2 a*	133.7 de**	144.7 bc*
	LSD%5	2011	2012						
		2.576	5.570						

Çeşit x Ekim Sıklığı interaksyonunun bitki boyu üzerine olan etkisi incelendiğinde, çeşitlerin bitki boyunun Seydişehir ve Amerikan çeşidinde her iki yılda da 600 bitki/m<sup>2</sup> uygulamasına kadar, Faikbey çeşidinde ise 500 bitki/ m<sup>2</sup> uygulamasına kadar arttığı sonra da azaldığı belirlenmiştir (Çizelge 2).

Çeşitlerin bitki boylarının ekim sıklığı arttıkça uzaması beklenen bir sonuçtur. Çünkü sık ekimlerde bitkilerin birbirini gölgeleme etkisi artacak ve bitkiler güneşten daha fazla yararlanmak ve dolayısıyla daha fazla fotosentez yaparak gelişmek için boylarını uzatma gayreti içerisine gireceklerdir. Ancak Çizelge 2 incelendiğinde bununda bir sınırı olduğu ve belirli bir ekim sıklığından sonra bitki boylarında azalma meydana geldiği görülecektir. Bunun nedeninin, bitkilerin boylarını uzatmak için yaptıkları rekabet sonucu toprakta varolan bitki besin maddelerini hızla tüketmiş olmaları ve birbirlerini gölgelemelerinden kaynaklanan yetersiz fotosentezle de gerekli enerjiyi sağlayamamaları açıklanabilir.

### Panikulada Tane Sayısı

Bu özellik bakımından çeşitlerin panikulada tane sayıları ilk yıl 45.0 adet-58.6 adet, ikinci yıl 51.3 adet-63.6 adet arasında değişmiştir. Her iki yılda da tane sayısı değeri en az Faikbey çeşitinden, en fazla ise Amerikan çeşitinden alınmıştır. Çeşitler arasında görülen bu farklılık istatistiksel anlamda önemli olarak görülmüştür(Çizelge 3).

Ekim sıklığının panikulada tane sayısı üzerine etkisi incelendiğinde, panikulada en az taneyi 700 bitki/m<sup>2</sup> uygulaması verirken en fazla taneyi 400 bitki/m<sup>2</sup> uygulamasının verdiği görülmüştür. Ekim sıklığı bakımından elde edilen bu değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli görülmüştür(Çizelge 3).

Çizelge 3. İki Yıllık Sonuçlara Göre Panikulada Tane Sayısı Bakımından Çeşitlerin ve Ekim Sıklıklarının Değerleri ve Önemlilik seviyeleri.

Çeşit	Panikulada Tane Sayısı (adet)		Sıklık Başak/ m <sup>2</sup>	Panikulada Tane Sayısı (adet)	
	2011	2012		2011	2012
Faik Bey	45.0 c**	51.3 c**	400	56.9 a**	61.1 a**
Seydişehir	51.7 b**	56.1 b**	500	53.3 b**	58.2 b**
Amerikan	58.6 a**	63.6 a**	600	50.4 c**	55.8 c**
LSD %5	2.394	1.671	700	46.6 d**	52.8 d**
			LSD %5	2.765	1.93

Çizelge 4. Denemeye alınan çeşitlerin Panikulada Tane Sayısı Bakımından Çeşit x Ekim Sıklığı İnteraksiyonuna Ait İki Yıllık Ortalama Değerleri ve Önemlilik Seviyeleri.

Özellik	Çeşit	Sıklık							
		400		500		600		700	
		2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012
Panikula Tane Sayısı (Adet)	Faikbey	50.4 <sup>ns</sup>	56.8 cd*	45.2 <sup>ns</sup>	52.3 e*	43.5 <sup>ns</sup>	49.5 fg*	41.0 <sup>ns</sup>	46.4 g*
	Seydişehir	57.5 <sup>ns</sup>	56.8 cd*	53.9 <sup>ns</sup>	57.4 c*	50.2 <sup>ns</sup>	56.3 cd*	45.1 <sup>ns</sup>	54.0 de*
	Amerikan	62.7 <sup>ns</sup>	69.7 a*	60.7 <sup>ns</sup>	65.0 b*	57.5 <sup>ns</sup>	61.7 b*	53.6 <sup>ns</sup>	58.0 c*
	LSD%5	2011	2012						
		ns	3.342						

Çeşit x Ekim Sıklığı interaksyonunun panikulada tane sayısı üzerine etkisi, her iki üretim yılında da ekim sıklığı arttıkça tane sayısının azalması ile göstermiştir. Bu değişim, denemenin ilk yılında istatistiksel anlamda önemsiz, ikinci yılında ise %5 seviyesinde önemli olarak görülmüştür.



Çizelge 4'ünde incelenmesinden anlaşılacağı gibi seyrek ekimde salkım sayısındaki toplam azalma salkımın kendi tane verimindeki artışla dengelenememektedir. Seyrek ekimlerde ana sapa ilaveten ikinci ve üçüncü sapların sayısı artmakta, salkım başına tane verimi azalmaktadır. Çok sık ekimde ise, bitki başına salkım sayısı azalmakta ve tek salkım verimi de sürekli azalma göstererek tane verimini düşürmektedir.

Elde edilen bu sonuçlar bazı araştırmacıların bulgularıyla paralellik göstermiştir (Kılınç ve Kırtok 1991, Tompkins ve ark.1991, Silva ve Gomes 1992, Akkaya,1994, Öztürk 1996, Arabacı ve Konak 1999, Hışır ve Çölkesen 2004).

### Panikulada Tane Ağırlığı

Denemede incelenen diğer bir özellik Panikulada tane ağırlığıdır. Bu özellik bakımından çeşit bazında panikuladaki tane ağırlığı ilk yıl 1.43 g.-1.58 g., ikinci yıl 1.63 g.-1.87g. arasında değişmiştir. Her iki yılda da panikulada tane ağırlığı yönünden en düşük değeri Faikbey çeşiti verirken en yüksek değeri Amerikan çeşiti vermiştir. Çeşitler arasında görülen bu farklılık istatistiksel anlamda önemli olarak görülmüştür (Çizelge 5).

Ekim sıklığının panikulada tane ağırlığı üzerine olan etkisi değerlendirildiğinde, panikula en düşük tane ağırlığı değerini, denemenin her iki yılında da, 400 bitki/m<sup>2</sup>; en yüksek tane ağırlığı değerini de 700 bitki/m<sup>2</sup> uygulaması vermiştir. Tane ağırlıkları denemenin ilk yılında 1.29 g.-1.68 g. arasında, denemenin ikinci yılında ise 1.56 g.-1.84 g. arasında değişmiştir. Ekim sıklığının panikulada tane ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel anlamda önemli görülmüştür (Çizelge 5).

Çizelge 5. İki Yıllık Sonuçlara Göre Panikulada Tane Ağırlığı Bakımından Çeşitlerin ve Ekim Sıklıklarının Değerleri ve Önemlilik Seviyeleri.

Çeşit	Panikulada Tane Ağırlığı (g.)		Sıklık Başak/ m <sup>2</sup>	Panikulda Tane Ağırlığı (g.)	
	2011	2012		2011	2012
Faikbey	1.43 c**	1.63 b**	400	1.29 d**	1.56 c**
Seydişehir	1.49 b**	1.64 b**	500	1.44 c**	1.68 b**
Amerikan	1.58 a**	1.87 a**	600	1.57 b**	1.78 a**
LSD %5	0.028	0.079	700	1.68 a**	1.84 a**
			LSD %5	0.032	0.091

Çizelge 6. Denemeye alınan çeşitlerin Panikulada Tane Ağırlığı Bakımından Çeşit x Ekim Sıklığı İnteraksiyonuna Ait İki Yıllık Ortalama Değerleri ve Önemlilik Seviyeleri.

Özellik	Çeşit	Sıklık							
		400		500		600		700	
		2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012
Panikula Tane Ağ. (g.)	Faikbey	1.29 fg**	1.48 <sup>ns</sup>	1.40 e**	1.58 <sup>ns</sup>	1.47 d**	1.67 <sup>ns</sup>	1.58 c**	1.82 <sup>ns</sup>
	Seydişehir	1.33 f**	1.50 <sup>ns</sup>	1.39 e**	1.58 <sup>ns</sup>	1.47 d**	1.68 <sup>ns</sup>	1.80 b**	1.81 <sup>ns</sup>
	Amerikan	1.26 g**	1.70 <sup>ns</sup>	1.54 c**	1.90 <sup>ns</sup>	1.80 b**	2.00 <sup>ns</sup>	1.87 a**	1.90 <sup>ns</sup>
	LSD%5	2011	2012						
		0.056	ns						

Çeşit x Ekim Sıklığı interaksiyonunun panikulada tane ağırlığı üzerine olan etkisi incelendiğinde, çeşitlerin tane ağırlıklarının artan ekim sıklığı ile birlikte arttığı, ancak bu artışın denemenin ilk yılında %5 seviyesinde önemli görülürken, denemenin ikinci yılında istatistiksel anlamda önemli olmadığı saptanmıştır.

Panikulada tane ağırlığı bitkilerin fotosentez kapasiteleri ile doğrudan ilgili bir özellik olup, genotip, iklim ve yetiştirme tekniği uygulamalarına bağlı olarak değişmektedir. Denemede ele alınan çeşitlerin Panikulada tane ağırlıkları arasındaki farklılıkların çeşitlerin genetik yapılarının değişikliği ve uyguladığımız ekim sıklığına karşı tepkilerinin farklı olmasının bir sonucu olarak ortaya çıkmış olduğu düşünülmektedir. Tohumluk miktarının artırılması, kardeşlenmeyi ve Panikulada tane sayısını azaltmıştır. Bunun sonucunda da, ana sap Panikulasında oluşan her taneye düşen özümleme maddesi miktarı artmış, Panikuladaki taneler daha iri ve dolgun duruma gelmiş, ağırlıkları artmıştır. Elde ettiğimiz bu sonuçlar denemenin ilk senesinde bazı araştırmacıların bulgularıyla (Doğan ve ark. 1996, Turgut ve ark. 1997), denemenin ikinci senesinde ise diğer araştırmacıların bulgularıyla benzerlik göstermiştir (Kılınç ve Kırtok 1991, Arabacı ve Konak 1999, Hışır ve Çölkesen 2004).

### 1000 Tane Ağırlığı

Bu özellik bakımından çeşit bazında 1000 tane ağırlığı ilk yıl 28.61 g.-31.58 g., ikinci yıl 30.47 g.-37.02 g. arasında değişmiştir. Her iki yılda da 1000 tane ağırlığı yönünden en az değeri Seydişehir çeşiti verirken en fazla değeri ilk yıl Faikbey, ikinci yıl ise Amerikan çeşiti vermiştir. Çeşitler arasında görülen bu farklılık istatistiksel anlamda önemli olarak görülmüştür (Çizelge 7).

Ekim sıklığının 1000 tane ağırlığı üzerine etkileri değerlendirildiğinde, denemenin her iki yılında 1000 tane ağırlığı en düşük olan değerler 400 bitki/m<sup>2</sup>; en yüksek olan değerler ise 700 bitki/m<sup>2</sup> uygulamasından alınmıştır. Ekim sıklığının 1000 tane ağırlığı üzerine etkileri istatistiksel anlamda önemli görülmüştür (Çizelge 7).

Çizelge 7. İki Yıllık Sonuçlara Göre 1000 Tane Ağırlığı Bakımından Çeşitlerin ve Ekim Sıklıklarının Değerleri ve Önemlilik Seviyeleri.

Çesit	1000 Tane Ağırlığı (g.)		Sıklık Basak/ m <sup>2</sup>	1000 Tane Ağırlığı (g.)	
	2011	2012		2011	2012
Faik Bey	31.58 a**	33.61 b**	400	22.90 d**	26.31 c**
Seydişehir	28.61 b**	30.47 c**	500	29.15 c**	33.06 b**
Amerikan	30.77 a**	37.02 a**	600	32.23 b**	37.81 a**
LSD %5	1.502	1.58	700	37.03 a**	37.62 a**
			LSD %5	1.734	1.824

Çizelge 8. Denemeye alınan çeşitlerin 1000 Tane Ağırlığı Bakımından Çeşit x Ekim Sıklığı İnteraksiyonuna Ait İki Yıllık Ortalama Değerleri ve Önemlilik Seviyeleri

Özellik	Çesit	Sıklık							
		400		500		600		700	
		2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012
1000 Tane Ağ. (g.)	Faikbey	23.6 ef**	27.2 gh**	28.5 c**	31.6 ef**	34.7 b**	36.1 cd**	39.5 a**	39.5 b**
	Seydişehir	23.0 ef**	26.8 gh**	25.3 de**	28.5 fg**	27.5 cd**	33.4 de**	38.6 a**	33.1 de**
	Amerikan	22.1 f**	24.9 h**	33.6 b**	39.1 bc**	34.4 b**	43.9 a**	33.0 b**	40.2 b**
	LSD%5	2011	2012						
		3.003	3.160						

Çeşit x Ekim Sıklığı interaksiyonunun 1000 tane ağırlığı üzerine olan etkisi incelendiğinde, çeşitlerin tepkilerinin yıl bazında değişiklik gösterdiği görülmüştür (Çizelge 8). Şöyle ki Faikbey çeşidi denemenin her iki yılında artan ekim sıklığına artan 1000 tane ağırlığı ile yanıt verirken, Seydişehir ve Amerikan çeşitleri denemenin ilk yılında artan ekim sıklığı ile 1000 tane ağırlıklarını arttırmış ama denemenin ikinci yılında 600 bitki/m<sup>2</sup> uygulamasına kadar 1000 tane ağırlığını arttırmış, 700 bitki /m<sup>2</sup> uygulamasında ise 1000 tane ağırlığında

azalma gözlenmiştir. Gözlemlenen bu farklar istatistiksel anlamda da önemli bulunmuştur(Çizelge 8).

Daha önce belirtildiği gibi, 1000 tane ağırlığı üzerinde gerek çeşidin ve gerekse ekim sıklığının herhangi bir etkisinin olmadığını belirten araştırmalar olduğu gibi (Turgut ve ark., 1997; Doğan ve ark., 1996), olumlu yönde görüş bildiren araştırmacılar da vardır (Öztürk 1996, Hışır ve Çölkesen 2004). Bu bakımdan araştırmada bulunan sonuçlar bazı araştırmacıların sonuçlarıyla benzerlik gösterirken bazıları ile de zıtlık göstermiştir.

### Verim

Araştırmada en son incelenen özellik çeşitlerin verimleridir Bu özellik bakımından çeşit bazında verim değerleri ilk yıl 309 kg/da-396.25 kg/da arasında değişirken, denemenin ikinci yılında 377.08 kg/da-516.75 kg/da arasında değişmiştir. Denemenin her iki yılında da en düşük verim değeri Faikbey, en yüksek verim değeri ise Amerikan çeşidinden alınmıştır. Çeşitler arasında görülen bu farklılık istatistiksel anlamda önemli olarak görülmüştür (Çizelge 9).

Ekim sıklığının verime olan etkisi incelendiğinde, denemenin her iki yılında da 600 bitki/m<sup>2</sup> uygulamasına kadar verimin arttığı daha sonraki uygulama olan 700 bitki/m<sup>2</sup> 'de azalmaya başladığı tespit edilmiştir. Ekim sıklığının verim üzerine etkisi istatistiksel anlamda önemli görülmüştür(Çizelge 9).

Çizelge 9. İki Yıllık Sonuçlara Göre Verim Değerinin Çeşit ve Sıklıkta Değişimi ve Önemlilik Seviyeleri

Çeşit	Verim (kg)		Sıklık Basak/ m <sup>2</sup>	Verim (kg)	
	2011	2012		2011	2012
Faik Bey	309.00 c**	377.08 c**	400	281.00 c**	332.78 d**
Seydişehir	362.80 b**	435.75 b**	500	353.67 b**	442.67 c**
Amerikan	396.25 a**	516.75 a**	600	412.53 a**	519.00 a**
<b>LSD %5</b>	<b>23.65</b>	<b>21.23</b>	700	376.70 b**	478.33 b**
			<b>LSD %5</b>	<b>27.31</b>	

Çizelge 10. Denemeye Alınan Çeşitlerin Verim Değeri Bakımından Çeşit x Ekim Sıklığı İnteraksiyonuna Ait İki Yıllık Ortalama Değerleri ve Önemlilik Seviyeleri.

Özellik	Çeşit	Sıklık							
		400		500		600		700	
		2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012
Verim(kg/da)	Faikbey	237 f*	293 g**	316 de*	390 ef**	358 bcd*	425 de**	325 de*	400 e**
	Seydişehir	286 ef*	336 fg**	345 cde*	427 de**	420 ab*	500 bc**	400 abc*	480 cd**
	Amerikan	320 de*	369 ef**	400 abc*	511 bc**	460 a*	632 a**	405 abc*	555 b**
	<b>LSD%5-%1</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>						
		66.32	59.62						

Çeşit x Ekim Sıklığı interaksiyonunun çeşitlerin verim değerleri üzerine olan etkisi incelendiğinde, artan ekim sıklalarının çeşitlerin verimini 600 bitki/m<sup>2</sup> uygulamasına kadar arttırdığı, daha sonraki uygulama olan 700 bitki/m<sup>2</sup> 'de ise azalmaya başladığı belirlenmiştir. Ancak bu sonuçlar denemenin ilk yılı için %5 seviyesinde, denemenin ikinci yılı içinse %1 seviyesinde önemli olarak görülmüştür (Çizelge 10).

Sıklık bakımından, diğer bazı özelliklerde olduğu gibi, 700 m<sup>2</sup>/bitki uygulamasına kadar çeşitlerin verimi artmış ancak bu sıklık uygulamasında ise verimde düşme gözlenmiştir. Yüksek ekim sıklıklarında birim alandaki fertil başak sayısının da artacağı düşüncesiyle, ekim sıklığının artması ile birlikte birim alan tane veriminin de bir yere kadar artacağı düşünülebilir. Verim bakımından ekim sıklıkları arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Ancak bu sonuç bazı araştırmacıların sonuçlarıyla benzerlik göstermemektedir (Silva ve Gomes, 1992, Sharma ve Thakur 1993, Kumar ve ark. 1993, Kabakcı 1999, Hışır ve Çölkesen 2004)

## Kaynaklar

Adamiak J.1992. Proportions of Cereals in Crop Rotations. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst., Agricultura, 55, 173.

Akkaya, A. 1994. Erzurum Koşullarında Farklı Ekim Sıklıklarının İki Kışlık Buğday Çeşidinde Verim ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisi. TÜBİTAK, Tr. J. of Agriculture and Forestry, 18(2): 161-168.

Arabacı, O., Konak, C. 1999. Büyük Menderes Havzasına Uyumlu Ekmeklik ve Makarnalık Buğdaylarda Farklı Bitki Sıklıklarının Verim ve Verim Komponentleri Üzerine Etkisi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kon. (15-20 Kasım), Adana, 180-185

Doğan, R., Çelik, N., Turgut, İ. 1996. "Saraybosna Ekmeklik Buğday Çeşidinde Uygun Ekim Sıklığı ve Azot Miktarının Belirlenmesi İle İlgili Bir Araştırma", U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi,12, 127-135.

FAO, 2010, Production Years Book, <http://www.fao.org/economic/ess/ess-publications/ess-yearbook/ess-yearbook2010/yearbook2010-production/en/>(Erişim Tarihi: 18.07.2013)

Givens D.I., Davies T.W., Laverick R.M. 2004. Effect of variety, nitrogen fertilizer and various agronomic factors on the nutritive value of husked and naked oats grain. Anim. Feed Sci. Technol., 113, 169.

Hışır, Y., Çölkesen, M. 2004. Kahramanmaraş Koşullarında Ekmeklik (*Triticum aestivum* L.) ve Makarnalık (*Triticum durum* L.) Buğdaylarda Farklı Ekim Yöntemi ve Ekim Sıklığının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi, 7(2).

[http://www.bahridagdas.gov.tr/cesitirk\\_tr.html](http://www.bahridagdas.gov.tr/cesitirk_tr.html). (Erişim Tarihi: 18.07.2013)

<http://yildizyembitkileri.com/AMERIKAN-Yulaf-Tohumu,PR-16.html>. (Erişim Tarihi: 18.07.2013)

Kumar, Y., Gill, O. P., Gupta, O. P., Bajpai, M. R., Sharma, B. L. 1993. Study on the Production Technology of Late Sown Wheat. Field Crop Abstracts, 46(9), No: 5398.

Kabakcı, Y. 1999. Makarnalık Buğdayda Farklı Ekim Yöntemleri ve Tohum Miktarının Verim Üzerinde Etkisi. Harran Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Araştırma Projeleri, Akçakale, Şanlıurfa, 30-52.

Kılınç, M., Kırtok, Y. 1991. Üç Ekmeklik Buğday Çeşidinde Tohum Miktarının Kardeşlenme Özellikleri ve Verim Oluşumuna Etkisi. Ç. Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 8(2): 101-109.

Lasztity R.1998. Oat grain – a wonderful reservoir of natural nutrients and biologically active substances. Food Rev. Int. 14, 99.

Lemańczyk G., Sadowski C.K. 2002. Fungal communities and health status of roots of winter wheat cultivated after oats and oats mixed with other crops. BioControl, 47, 349.

Morris J.R.1990. Oats: Naked. In: Thacker, P.A., Kirkwood, R.N. (Eds.), Nontraditional feed sources for use in swine production, Butterworths, London, 275-284.

Mela, T., Paatela, J. 1974. Grain yield of spring wheat and oats ~s affected by population density. *Ann. Ageio. Fenn.* 13: 161-167.

Öztürk, A. 1996. Ekim Sıklığı ve Azotun Kışlık Buğday Genotiplerinde Fotosentez Alanının Büyüklüğü ve Süresi ile Verim Üzerine Etkileri. Atatürk Ü. Fen Bil. Enst., Tarla Bitkileri ABD, Doktora Tezi.

Peterson D.M. 1992. Composition and nutritional characteristics of oat grain products. In: H.G. Marshall and M.E.Sorrells (Ed.) *Oat science and technology*. ASA. Madison,WI. 265-292.

Peterson D.M., Wesenberg D.M., Burrup D.E., Erickson C.A. 2005. Relationships among agronomic traits and grain composition in oat genotypes grown in different environments. *Crop Sci.*, 45, 1249.

Svihus B., Gullord M. 2002. Effect of chemical content and physical characteristics on nutritional value of wheat, barley and oats for poultry. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 102, 71.

Silva, D.B., Gomes, A.C. 1992. Spacing and Sowing Density İn Irrigated Wheat İn The Cerrado Region. *Field Crop Abstracts*, 45(2): 90, No: 697.

Sharma, R.R., Thakur, R.C. 1993. Effects of Seed Rates, Row Spacing and Soil Moisture Conservation Practices on Rainfed Wheat (*Triticum aestivum* L.). *Field Crop Abstracts*, 46 (10): 799, No: 6240.

Sezer, İ., Kurt, O., Köycü, C. 1998. Samsun Ekolojik Koşullarında Buğdayda Verim ve Bazı Verim Unsurlarına Farklı Ekim Sıklıkları İle Azotlu Gübre Doz ve Uygulama Zamanlarının Etkisi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fak. Der., 13(3): 61-73.

Sencar, Ö., 1976. Erzurum şartlarında farklı ekim zamanı ve tohum miktarlarının iki yulaf çeşidinde verim, verim unsurları ve bazı agronomik karakterlere etkileri üzerinde bir araştırma. A.Ü. Ziraat Fak. Tar. Bit. Böl. Doktora Tezi, ERZURUM. (Basılmamış).

Svihus B. Research note. 2001. : a consistent low starch digestibility observed in pellet broiler chicken diets containing high levels of different wheat varieties. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 92, 45.

Topal, A. ve M. Mülâyim. 1989. İki Ekmeklik Buğday Çeşidinde Farklı Sıra Aralığı ve Tohum Miktarları Uygulamasının Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri. Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), Konya. 70 s.

Tompkins, D.K., G.E.Hultgreen, A.T. Wright and D.B. Fowler. 1991. Seed Rate and Row Spacing of No-Till Winter Wheat. *Agronomy J.* 1991, Vol:83, 684-689.

Turgut, İ., Bulur, V., Çelik, N., Doğan, R., Yürür, N. 1997. Farklı Ekim Sıklığı ve Azot Dozlarının Otholom Ekmeklik Buğday Çeşidinde Verim ve Verim Komponentlerine Etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. Samsun, 22-25 Eylül 1997, 41-45.

Tompkins, D.K., Hultgreen, G.E., Wright, A.T., Fowler, D.B. 1991. Seed Rate and Row Spacing of No-Till Winter Wheat. *Agron.J.*, 83: 684-689.

**DÜNDEN BUGÜNE TARLA BİTKİLERİ VE GELECEĞİ !**Celâl Er<sup>1</sup>

10. Tarla Bitkileri Kongresi, 10-13 Eylül 2013, Konya / Türkiye  
Sorumlu Yazar: cer@ankara.edu.tr

**Özet**

Bu tebliğde, başlangıcından günümüze ve geleceğe devam eden yolda Türkiye tarımının ve özellikle de tarım içinde bitkisel üretimin ve bilhassa “**Dünden Bugüne Tarla Bitkileri ve Geleceği**” üzerinde durulmuştur. Ancak oldukça geniş böyle bir konuda analizler yapıp, fikir yürütürken ve düşünce geliştirirken toplumdaki siyasi, ekonomik, sosyal ve kültürel olayların tarıma etkisinin de göz ardı edilmesi mümkün değildir. Nitekim bu bildiride yer yer bu olaylara da değinilmiş ve başlangıcından itibaren (1923) günümüze kadar ve geleceğe dair değerlendirmeler yapılmıştır. Böyle bir yöntemle bir nevi Türkiye tarımının 90 yıllık serüveni kabaca anlatılmaya çalışılmıştır.

Tebliğ, yedi (7) alt başlık altında geliştirilmiş ve her bir bölüme kâfi derecede önem verilmiştir. Elbette ki yeterli zaman ve yer olduğu takdirde bu başlıkların her biri için sayfalarca yazmak ve söz söylemek, ince detaylara girmek mümkündür.

Giriş başlığı altında çok kısa ve özet olarak Merkezi Asyadan Anadolu ve Mezopotamya’ya geliş, Akdeniz ve Balkanlar üzerinden Kuzey Afrika dâhil Avrupaya geçiş, yayılma ve 1923’e kadar olan tarım macerasına kalem darbeleri ile dokunulmuştur.

Erken Cumhuriyet Dönemi (1923-1933-1950) bölümünde ise, çok kıt imkânlarla yeniden dirilen millet ve yeniden kurulan devletin her alanda olduğu gibi tarım alanında ve özellikle bitkisel üretimde de büyük fedakârlılıklarla yaptıklarına değinilmiştir. Daha sonra, İlk Demokrasi Dönemi (1950-1960) olarak tasnif edilebilecek on yıllık sürede tarımda ve her alanda yapılanlar ve Cumhuriyet tarihinin en büyük kalkınma hamlesi özetlenmiştir. Bundan sonra gelen kısa bir ara rejim ve yönetime temas edilmiştir.

Dördüncü bölümde-İkinci Demokrasi Dönemi (1965-1980) önceleri daha istikrarlı ve planlı olarak, gerek diğer sektörlerdeki yeniden başarılan hızlı kalkınma hamlelerine temas edilmiş ve gerekse 1971-1980 arasındaki kaotik sürenin analizi yapılmaya gayret edilmiştir.

1980-2002 Dönemi başlığı altında Türkiye’de ki zihniyet değişikliği, serbest piyasa ve Pazar ekonomisi kurallarının her alanda olduğu gibi tarımda da uygulanışı üzerinde durulmuş ve özelleştirmelerin tarımdaki yankıları ve etkileri anlatılmaya çalışılmıştır.

2002’den Günümüze Doğru (2013) başlığı altında, bilhassa küreselleşme, bilişim ve iletişim teknolojilerinin çok hızlı geliştiği ve yayıldığı ifade edilerek, bunların tarımda da uygulanışı ile alınan mesafeler ve varılan hedefler ortaya konulmuştur ve en nihayet Önümüzdeki On Yıllar ve Gelecek (2023) bölümünde, tarımda ve bitkisel üretim başta olmak üzere Tarla Bitkileri Yetiştiriciliğinde yeni yeni alanların oluştuğu, terminolojilerin geliştiği ve gıda yeterliliği, güvenliği ve güvencesine büyük önem atfedildiği, ürünlerin kantitesi ile

<sup>1</sup>Prof.Dr., Emekli Öğretim Üyesi, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü Dışkapı-Ankara



birlikte kalitesi ve sağlığa elverişliliği ile beslenme değerlerine önem verildiği ve verileceği üzerinde durulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Tarım, Bitkisel Üretim, Tarla Bitkileri, Dün, Bugün, Gelecek

## FIELD CROPS AND THEIR FUTURE FROM PAST TO PRESENT

### Abstract

In this paper, the past that continues today and the future of Turkey's crop production, under the title "**Field Crops and their Future from Past to Present**" is discussed. However, executing the idea is quite large and difficult and it is not possible to analyze these developments without ignoring the impact of agriculture on society's political, economic, social and cultural events. In fact, it is possible to describe each section in these sections starting from the beginning of 1923 to the present leading to future is evaluated; it is possible to write and describe each title using number of pages going down to the finest details.

The adventure of Immigration from Central Asia to Anatolia and Mesopotamia followed by movements towards the Mediterranean and Europe through the Balkans and North Africa, including the transition to 1923 has been described briefly and described using pen strokes.

It is important to mention Section "Early period of democracy (1923-1933-1950)" that describe very scarce facilities in every field including crop production done volunteer. Thereafter, the first democratic period (1950-1960) can be classified that covers all areas of agriculture, describes and summarizes the largest developmental initiatives in the history of the democracy. It is followed by a short break that touches the regime and the government.

In the fourth section tries to analyze the pre Second Democracy Period (1965-1980) with stable and planned developments in these sectors with rapid re-development initiatives and the chaotic period of 1971-1980.

Period of 1980-2002 describes and explain change in mindset in Turkey, free market and the implementation of market economy in agriculture and focuses on the effects of privatization in agriculture and its repercussions.

Section "**From 2002 to the present (2013)**" describes the effects of globalization, information and communication technologies on agriculture, which is described as the implementation of the objectives with very rapid development and including the rapid reaching to the objectives covering long distances. The section next ten years and future (2023) focus on agronomy and crop production, especially field crops production covering very newly formed areas, new terminologies, food sufficiency, safety and security in agriculture in terms of quality and quantity, availability, importance to health and nutritional value.

**Key words:** Agriculture, Crop Production, Field Crops, Past, Present, Future

## Giriş

Türkiye tarımı başlangıcından itibaren bu güne kadar çok değişik safhalardan geçmiştir. Gerek sosyal ve ekonomik hayatta, gerekse siyasi ve kültürel bütünlük ve devamlılıkta çok sert kesintiler olmakla beraber toplumların, özellikle ulusların hayatında devamlılık söz konusudur. Ancak tarih boyunca Türklerde olduğu gibi yeni yeni devletler kurulmuş ve değişik rejimler uygulanmıştır. İşte vatandaşı olmakla gurur duyduğumuz Türkiye Cumhuriyeti Devleti de böyledir ve şanlı ve kudretli Osmanlı Devletimizin yıkıntıları arasından, bir başka ifade ile budanması neticesinde 1923 yılında yeniden can bulmuştur. Aşağı yukarı bir asırlık (**90 yıllık**) bir devlettir. Pek çok konuda olduğu gibi ülkedeki tarımsal gelişme ve değişmelerin de bu tarihten itibaren başladığı kabul edilmektedir.

Esasen Türkler, ta ilk çağlardan bugüne kadar Merkezi Asya'dan batıya doğru yönelişleri, göçleri ve akınları esnasında yerleşik düzendeki yaşamın da öncülüğünü yapmış ve Tarım Havzası'ndan başlayarak Hazar Denizinin güneyinden (**İran üzerinden**) batıya geçişleri, Anadolu'ya geliş ve Mezopotamya'ya inişleri sırasında, daha sonra Balkanlar ve Akdeniz üzerinden Kuzey Afrika dahil ta Avrupa içlerine kadar medeniyetin bütün unsurları ile birlikte o zamanların tarım tekniklerini, bitkisel ve hayvansal kaynaklarını da götürmüşlerdir. Elbette ki vardıkları ve geçtikleri yerlerde tarım alanındaki bilgi ve uygulamaları da alarak bahse konu zamanların en yüksek ve ileri yetiştiriciliğini de yapmışlardır. Orta Asya'dan batıya, Hazar ve Karadeniz'in kuzeyinden gidenler ise, İslamiyet'le karşılaşmadıkları için maalesef Türk kimliklerini de kaybetmiş (**Macarlar, Bulgarlar, Peçenekler, Finler, vb.**) ve hatta daha sonraları güneyden gelenlerle (**Oğuzlarla**) karşı karşıya gelmişlerdir.

Yeni kurulan Türkiye Cumhuriyeti Devleti ile birlikte diğer sektörlerde olduğu gibi, tarım alanında da bakir ve fakir topraklardan başka bir üretim vasıtası (**Emek, Sermaye, Müteşebbis, vb.**) yoktu. Dört yıl sonra 1927 yılında yapılan sayım ve değerlendirmelere göre, ekilen tarla arazisi 5 mil. ha, nadasa bırakılan tarla toprakları ise 2.5 mil. ha ve bağ - bahçe ile meyvelikler ise 0.7 mil. ha olmak üzere işlenen toplam arazi 8.2 mil. ha kadardı. Çayır ve mer'aların genişliği ise 44 mil. ha dolayında bulunuyordu. Türkiye'nin insan kaynakları da son derece yetersiz (**Primitif-okuma yazması yok**) olmak üzere, nüfusu 13 milyon idi. Hayvansal kaynaklar ve üretim biraz daha iyi olmakla beraber, geniş çayır mer'a ve otlaklara sahipti.

Kuruluş döneminde en önemli ve büyük sektör tarım sektörü iken; diğer sektörler sanayi, ulaştırma ve bayındırlık, ticaret ve hizmetler ise hemen hemen yok gibiydi. İşlenen toprakların % 90'ında tarla ziraatı, yani tarla bitkileri yetiştirilmekte ve % 10'unda bağ-bahçe ve meyvelikler ile zeytinlikler söz konusuydu. Tabiri caiz ise, halk yarı aç ve yarı çıplaktı. Dış ticaret, özellikle ihracat sıfır mesabesinde bulunuyordu.

### Erken Cumhuriyet Dönemi (1923-1933-1950)

Büyük Atatürk'ün ifadesi ile daha İstiklâl Harbi başlangıcında, halk yıllarca süren uzun harpler sebebiyle harap ve bitap düşmüş idi. Buna rağmen millet bütün varını, yoğunu, canını ve malını yani her şeyini ortaya koyarak vatanını kurtarmış ve O'nun öncülüğünde yeni devletini kurmuştu. Erken Cumhuriyet Döneminin başlangıcı olan yıllarda (**1925**) Atatürk tarafından Yeni Cumhuriyet Hükümetine verilen tarım alanındaki en önemli görev, halkın günlük ihtiyaçlarından olan ekmeğin (**Kaynağı buğday**), akbezın (**Kaynağı pamuk**) ve şekerin (**Kaynağı şeker pancarı**) ülke içerisinden karşılanması olmuştur. Üç beyazlar diye

anılan **UN+AKBEZ+ŞEKER** mutlaka ve yeterli miktarda kendi imkânlarımızla ve yurt içi kaynaklarından üretilmeliydi. 1933 yılına kadar bu alanda ciddi ilerlemeler kaydedilmiş, bir taraftan buğday tarımı geliştirilirken, diğer yandan pamuk ve şeker pancarı tarımı geliştirilmeye çalışılmıştır. 1935 yılına kadar buğdayı işleyen un fabrikaları, pancarı işleyen şeker fabrikaları kurulup faaliyete geçirilmiştir. Bu cümleden olarak Konya, Ankara ve Eskişehir’de un; Uşak, Kırklareli, Eskişehir ve Turhal’da şeker; Malatya, Adana ve Kayseri gibi illerde bez fabrikaları faaliyete geçmiştir. Tarımın yanında başta sanayi ve bayındırlık ile ticaret olmak üzere, diğer sektörlerde de kıpırdanmalar başlamıştır. Bu dönemde 1929’daki dünya iktisat buhranı da söz konusudur. 1935’e kadar devlet halk sektörünü olabilen bütün imkânları ile yatırım yapmaya teşvik ederken, kendisini de toplayabildiği vergilerle ve hazinenin imkân verdiği ölçüde yatırımlar yapmıştır. Daha sonra para kaynakları harekete geçirilerek kooperatif ve şirketler şeklinde örgütlenilmiş ve kalkınmaya gayret edilmiştir.

Erken Cumhuriyet Döneminde tarımda, özellikle bitkisel üretimde Tarla Bitkileri başta Tahıllar ve Endüstri Bitkileri olmak üzere, Yem Bitkileri tarımına azami derecede önem verilmiş, hatta tütün, pamuk, kuru ve kurutulmuş meyveler ile narenciye ihraç edilmeye çalışılmıştır. Bu dönemde yavaş yavaş üstün verimli ve kaliteli hayvan ırkları temin edilmeye ve yerli ırklar ıslah edilmeye başlanmıştır. Kanatlı hayvan yetiştiriciliği ve arıcılığa da önem verilmiştir. Erken Cumhuriyet Döneminde tarımın GSMH’daki oranı % 90’larda ve bitkisel üretim içinde tarla bitkilerinin payı yine % 90’lar etrafında dolaşmıştır. Bu dönemde Zirai Kombinalar, Toprak Mahsulleri Ofisi, Kooperatif Birlikleri gibi çiftçiye, başta tohumluk ve diğer üretim girdilerini temin edecek Zirai Donatım Kurumu olmak üzere, Şeker Şirketi ve bunlara benzer kuruluşlar tesis edilmiştir. Değişen ve gelişen dünya konjüktürü ve 1939 yılından sonra başlayan II. Dünya Harbi insanlık için çok büyük acılar getirmiş ve milletler birbirini boğazlarken Türkiye’de 1946 yılına kadar 7-8 yıl tabiri caiz ise yaprak kıvılcıdamamış ve ulus savaşa girmemekle beraber, bütün kaynakları ve imkânları ile o günün şartlarında çok büyük bir orduyu beslemiş ve silah, cephane ile askerin ihtiyacı olan diğer levazimat ve lojistik karşılanmıştır.

### **İlk Demokratik Dönem (1950-1960)**

II. Dünya Harbinin sonunda 5 Mayıs 1945’te Türkiye İtilaf Devletlerine (**Almanya, İtalya ve Japonya Grubu**) savaş ilan ederek fiili olarak harbe girmeden 1946 yılında savaş, bu devletlerin ABD, İngiltere, Fransa ve Rusya karşısında kesin yenilgisi ile sona ermiştir. Bu tarihten sonra dünyaya paralel olarak Türkiye’de de demokratik gelişmeler olmuş ve 1946’da yapılan seçimlere giren fakat fazla bir varlık gösteremeyen Demokrat Parti (**DP**), Cumhuriyet Halk Partisi (**CHP**)’ne karşı 14 Mayıs 1950 seçimlerinde ezici bir çoğunlukla iktidara gelmiştir. Bu tarihten itibaren gerek yönetim anlayışı ve gerekse kalkınma anlayışı değişmiş, gelişme ve kalkınma zihniyetinde halktan yana yeni bir konsept oluşmuştur.

Türkiye’de gerek 1933’e kadar olan dönemde, gerekse daha sonra 1950’ye kadar geçen zamanda toplumun sosyal bünyesi, ekonomik yapısı ve kültürel değerleri son derece zayıf ve kırsal kesimde yaşayanlarla, köylüler ve meslek olarak çiftçilik ile geçimlerini tarımdan temin edenler aşağı yukarı aynı nüfus, aynı sosyal tabaka ve aynı insanlardı. Nüfusun % 85-90’ı kırsal alanda, yani köylerde, ancak geri kalan % 10-15’i ise şehirlerde yaşıyor ve geçimlerini tarım dışı sektörlerden kazanıyorlardı.

1950 yılından itibaren yeni gelen iktidar ve yeni kurulan hükümetle birlikte sert ve keskin devletçi ekonomik anlayış karma ekonomik sisteme dönüşürken yavaş yavaş nüfus hareketleri de başlamıştır. Hemen bütün alanlarda olduğu gibi tarım sektöründe de ciddi adımlar atılmaya başlanmış, çiftçiler (**Köylüler**) yeni bir heyecan ve şevkle çalışır olmuşlar

ve hatta imkânlar ölçüsünde devletin desteği ve teşviki ile yeni yatırımlar yapmaya özen göstermişlerdir. Demokrat Partinin büyük seçmen kitlesi, hatta topyekun ulus tarım dahil bütün sektörlerde büyük bir motivasyon ortaya koymuştur. Tarımsal üretim girdilerinden sertifikalı tohumluk, gübre, ilaç, alet-ekipman kullanımı gelişmeye başlamış ve mekanizasyon, özellikle hayvan çeki gücü (**Öküz, At**) yerine makine-motor gücü (**Traktör**) kullanılmaya başlanmıştır. Bunun sonucunda da tarım yapılan alanlar, bilhassa Tarla Bitkileri yetiştiriciliği (**Tarla Tarımı**) çok hızlı bir şekilde çayır ve mer'alar aleyhine genişlemiştir. Yen topraklar tarıma açıldığı ve nispeten verimli çeşitler ve ıslah edilmiş sertifikalı tohumluklar, alet ekipman ve sulama gibi girdilere önem verildiği için, hem tarım alanları genişlemiş ve hem de verim önemli artışlar göstermiş ve netice bütün tarım ürünleri rekoltesinde hatırı sayılır büyüklükler meydana gelmiştir.

Bir taraftan verim artar ve rekolte yükselirken, diğer yandan da endüstri bitkileri ziraatı ve buna dayalı sanayiinde (**Şeker, Tekstil, Sigara ve İçki, Gıda sanayi, vb.**) ciddi gelişmeler olmuştur. Genellikle sanayi tesisleri büyük şehir veya en azından şehirlerde kurulduğu için, buralarda ihtiyaç duyulan işçi ve istihdamı karşılamak bakımından kırsal alanlardan (**Tarım yapılan yer ve köylerden**) bu merkezlere çok yoğun bir nüfus akışı ve iç göç başlamış ve giderek ivme kazanmıştır. Bu şekildeki nüfus hareketleri bugün bile devam etmektedir. Bu durum bir bakıma tarımsal gelişmeler lehine, bir bakıma da aleyhinedir.

1960 yılına gelindiğinde, Türkiye'nin nüfusu 27 milyondur. 1927'de 13 ve 1950'de 21 milyon olan nüfus 1927'ye göre aşağı yukarı iki kat artmıştır. Bu 27 milyon nüfusun % 70'i (**20 milyon**) çiftçilikle uğraşmakta ve geçinmekte geri kalan % 30'u (**7 milyon**) ise geçimini tarım dışı sektörlerden temin etmekteydi. Bir çiftçi ailesi 6 kişi kabul edildiğine göre; 1960'da 3.3 milyon çiftçi ailesi, yani tarım işletmesi bulunduğu ortaya çıkmaktadır. Bu tarihte her yıl ekilen arazi (**Pulluk altındaki arazi**) 15 milyon ha, nadasa bırakılan 8 milyon ha, bağ-bahçe ve meyvelikler ise 2 milyon ha olup 1927'ye kıyasla hemen hemen nüfus artışında olduğu gibi artış aşağı yukarı 2-3 kat'dır. 1960'da işlenen toplam arazi 25 milyon ha olup bunun yarısından fazlası (**13 milyon ha**) sadece tahıl (**Arpa, Buğday, Çavdar, Yulaf, Çeltik, Mısır, vb.**) arazisidir. 1927'den 1960'a kadar geçen zamanda olan ekim alanları artışı ile rekolte artışı paralellik göstermektedir. Yani verimlerde hemen hemen hiç artış olmamış gibi bir durum söz konusudur. Genellikle ürün rekoltesi yılın gidişine, özellikle yağış durumuna göre değişmektedir. Hâlbuki aşağı yukarı 35 yılda tarımda birçok yenilikler ve teknolojiler söz konusu olduğu halde, acaba neden verimde bir artış olmamış gibidir? Sorunun cevabı, bu yenilik ve teknolojiler sayesinde alan verim artışının, ancak ekilen arazilerin % 8-15 meyilli topraklarda meydana gelen erozyondan ileri gelen kaybı kapatabilmiş olmasıdır.

Bütün bu olumsuz şartlara rağmen, 1950-60 yılları arasında Tarla Bitkileri tarımı hem bitkisel tarımın diğer kollarından, hem de hayvansal üretimden daha iyi gelişmiştir. Nitekim tarımda ve özellikle tarla tarımında alınan geliştirme önlemleri sayesinde 1953-1955 yıllarından itibaren Türkiye'nin topyekûn tarımda ürettiği (**Tarla tarımı, başta buğday ve diğer tahıllar olmak üzere**) tükettiğinden daha fazla olan ve efsane şeklinde bugüne kadar söylenen "Tarımsal üretim açısından kendine yeten yedi (7) ülkeden biri" olduğudur. Ama bu derece ve söz, sadece buğday için geçerlidir. Diğer altı (6) ülke ise; ABD, Kanada, Fransa, İtalya, Avustralya ve Arjantin'di. Fakat 1957 yılından itibaren Türkiye'de siyasi istikrar bozulmuş, ekonomik ve sosyal gelişmeler, sanayi ve ticaretteki hamleler yavaşlamış ve 1960'da yapılan bir askeri darbe ile buna bağlı olarak Türkiye yeni bir döneme girmiştir.

Yapılan askeri darbenin şoku ve halkta oluşturduğu travma etkisi ancak 4-5 sene kısmen tamir edilmiş ve 1965 yılından sonra demokratik düzen yeniden rayına oturabilmiştir.

Mamafih 1961 yılında genel seçimler yapılmış, fakat ihtilalin açtığı yaralar ve meydana getirdiği çalkantıların etkisi 1965 seçimlerinin sonrasına kadar ve hatta daha ileri tarihlere kadar devam etmiştir. Kısaca ifade etmek gerekirse, 1960-65 yılları arasında geçen beş (5) yıllık süre Türkiye için kaybedilen zamandır. Tarım sektöründe de birçok duraklamalar ve hatta gerilemeler söz konusu olmuştur. İşin aslı siyasi istikrar ve özgürlükler ile insan hakları ve hukukun üstünlüğüne dayanmayan yönetimlerin iş başında olduğu zamanlarda ve mekânlarda kalkınma ve gelişmeler mümkün değildir. **Yani kan ve gözyaşına rağmen kalkınma olmaz!**

### **İkinci Demokrasi Denemesi (1965-80)**

Türkiye'nin 27 Mayıs 1960 ihtilâli tahribatının kısmen tamiratından sonra, 1961'de yapılan seçimleri tek başına herhangi bir parti kazanamamış ve 1965 yılına kadar ülke değişik koalisyon hükümetleri ile yönetilmiştir. Üretim, ihracat ve yatırımlar durmuş, hatta önemli bazı gerilemeler bile olmuştur. Bundan tarım sektörü ve sektör içinde bitkisel üretim, burada da Tarla Bitkileri hakkına düşen payı almıştır. Hatta bitkisel yemeklik yağ ve şeker ile benzer gıda maddeleri bile az da olsa ithal edilmiştir. Buğday, bakliyat, pamuk ve şeker pancarı ile tütün üretiminde gerilemeler olmuştur. İkinci demokrasi denemesi veya dönemi 1965 yılında yapılan genel seçimlerle başlamış, ülke altı yıl sonra 1971'de ciddi bir sarsıntı geçirmiş ve 1973 seçimleri ile birlikte 1980, 12 Eylül askeri darbesine kadar yine koalisyonlarla yönetilmiştir. 1965 ve 1969 seçimlerinde tek başına iktidara gelen Adalet Partisi (**AP**) tarafından kurulan hükümetler, ülkede siyasi istikrarı yakalamış, sosyal ve siyasi yaraları kısmen tedavi etmiş, dış dünya ve sermaye ile ilişkileri düzeltmiş, ekonomik hamlelerle başta tarım olmak üzere, hemen bütün sektörlerde hızlı yeniden kalkınma hareketleri başlamıştır.

Türkiye'de, tarım sektöründeki 1960 yılı göstergeleri kısmen durağanlaşmış ise de, 1965'te de çok farklı değildi. Tarla tarımında tahıllardaki ekim alanları ve verim hiç tatmin edici olmadığı gibi, nüfus devamlı ve hızlı bir şekilde artıyor ve kırsal alanlardan sanayi merkezlerine ve büyük şehirlere doğru her gün ivme kazanarak akıyordu. Hatta bu da yetmezmiş gibi, başta Almanya olmak üzere 1958-1959'da başlayan işçi akını, yani kıtalar ve ülkeler arası göç de gittikçe hız kazanıyordu. 1965 yılında buğday verimi 85-90 kg/da, çeltik verimi 300 kg/da, mısır verimi 100-150 kg/da, şeker pancarı verimi 2-3 ton/da, patates verimi 1 ton/da, pamuk verimi 60-70 kg/da'dı. Ayçiçeği, susam, haşhaş, yerfıstığı, aspir, soya ve kolza gibi yağ bitkileri tarımı henüz emekleme safhasında ve verimleri de oldukça düşüktü. Haşhaş ve susam gibi yerli ve kadim ürünler yanında; ayçiçeği, kolza, soya, aspir ve hatta yerfıstığı Türkiye tarımında yeni ve ancak 1948-1950'den sonra gelişmeye başlamıştı. Tütün verimi taban arazide 100/120 kg/da, kalite tütünü yetiştirilen yerlerde ise 75-80 kg/da'dı. Gerek yemeklik dane baklagiller ve gerekse yem bitkileri tarımı yeni ve sadece figler, yonca, korunga ve bazı üçgüller ekilmeye başlamıştı.

1965'de Türkiye'nin nüfusu 30 milyonu biraz geçiyordu. Bu nüfusun % 58-60'ı kırsal alanda yaşıyor, geri kalan % 40'ı şehirlere ikâmet ediyor ve geçimlerini tarım dışı sektörlerden temin ediyorlardı. Nüfus artış hızı hala yüksekti (**% 2.6**), ülkenin durumu sosyal ve kültürel, ticari ve ekonomik açıdan da parlak değildi. Türkiye'nin ihracatında ham pamuk, yaprak tütün, kuru ve kurutulmuş meyve ve sebzeler ile kabuklu (**Fındık, Antepfıstığı, Ceviz, Badem, vb.**) meyveler önde geliyordu. Sanayi henüz emekleme safhasındaydı. Erken Cumhuriyet ve İlk Demokrasi Dönemi'nin sonuna doğru, başta büyük ve küçükbaş hayvancılık olmak üzere kanatlı hayvan sayısı hızlı bir şekilde artmıştır (**2-3 katı**). Tarım ve



tarımsal ürünlerin GSMH'daki payı hâlâ % 70'ler dolayında olup, fert başına milli gelir 1500 dolar etrafında seyrediyordu.

İkinci Demokrasi Dönemi ile birlikte toplumun gelişme ve kalkınma heyecan ve arzuları, zenginleşme ve müreffeh yaşama duyguları, önemli ölçüde yeniden harekete geçirilmiş, tarımda ve özellikle de tarla bitkileri alanında tekrardan, bilhassa 1971 yılına kadar geçen 6 yılda büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. Fakat itiraf etmek gerekir ki, bugün bile bir türlü çözülememiş olan altyapı sorunları, işletmelerin güdük ve küçük, ekonomik büyüklükten uzak, arazilerin parçalı ve dağınık oluşu, topraksız veya yeterli büyüklükte toprağı olmayan çiftçiler, o zaman daha da fazlaydı. Sulama, gübreleme, zirai mücadele gibi konularda ciddi bir hareketlilik ve mekanizasyonda da hızlı denebilecek gelişmeler olmaktadır. 1965'li yıllardan 1980 yılına kadar yeni çeşit islahı, sertifikalı tohumluk üretimi ve kullanımı adına, doğru meyve fidanı, yüksek verimli ve kaliteli sebze tohumlukları, verimli ve üstün potansiyele sahip damızlık kullanımında da çok ciddi mesafeler alınmıştır.

Şüphesiz ki, Türkiye tarımına başlangıcından bugüne kadar fedakâr ve cefakâr çiftçilerimiz yanında, özellikle bilimsel ve uygulamalı alanlarda büyük hizmetleri dokunan ve yenilikler getiren isimsiz kahramanlar olmuştur. Burada onların göçmüş olanlarına sonsuz rahmetler, kalanlarına sağlıklı uzun ömürler diliyor ve şükranlarımızı sunuyoruz. Allah (c.c.) kendilerinden razı olsun! Fakat bunlar arasında öyleleri vardır ki, onların isimlerini de anmak ve yaptıkları hizmetlerden bir nebze olsun bahsetmek bir kadirşinaslıktır! İşte bunlardan birisi de ismi tarımla, Konya ile ve tarla tarımı ile özdeşleşmiş olan rahmetli **Bahri Dağdaş**'tır. Bu büyük insan, 1965 ile 1969 arasında tarım bakanlığı yaptığı sırada; tarıma planlama anlayışını, üretim desenine göre ve ihtiyaçlar dikkate alınarak yetiştiricilik tekniklerini kullanmayı getirmiş, gerek bitkisel üretimde ve gerekse hayvansal üretimde, tarım ve gıda sanayi alanlarında büyük yenilikler yapmıştır. Oldukça geniş bir bilim adamları, bürokrat ve teknisyenlerden kurulu heyete 1969 ile 1989 yılları arasında tarımda yapılacakları ihtiva eden, yirmi (20) yıllık üretim ve gelişme projeksiyonlarının bulunduğu, birçok yaşlı ziraatçı ve ekonomistin hatırlayabileceği meşhur **YEŞİL KİTAB**'ı hazırlatmış ve uygulamaya koymak için büyük gayretler sarf etmiştir. 1965'lerde oldukça düşük olan buğday verimini gerek Meksika'nın **Sonara** eyaletinden getirttiği ve sahil kuşakları (**başta Akdeniz olmak üzere**) için uygun olan Meksika buğdayları ve gerekse Rusya'dan getirttiği ve kışı nispeten sert geçen, fakat taban arazilerde yüksek verim ve üstün kaliteye sahip, başta Bezostaja olmak üzere diğer çeşitlerle 3-5 misline katlamış ve Türkiye kısa zamanda tekrar bütün dünyaya buğday, un ve unlu mamuller ihraç etmeye başlamıştır.

12 Mart 1971 muhtırası ile birlikte Türkiye'de tekrar bozulan siyasi istikrar ve sosyal çalkantılar sonucunda, yeniden koalisyon hükümetleri devri başlamıştır. Bu durum hemen bütün sektörlerde olduğu gibi tarım sektöründe ve tarla bitkileri üretiminde de büyük boşluklara sebep olmuştur. Devlet bütçesinde ilaç ithal edilecek döviz kalmamış, hemen hemen bütün kaynağı tarımsal, hatta tarla bitkileri ürünü olan ekmek, şeker, yemeklik bitkisel yağın her türlü karaborsaya düşmüş ve ülkede önemli bir kıtlık baş göstermiştir. Bütün bu olumsuzlukların birinci sebebi siyasi istikrarsızlık, Kıbrıs çıkartması dolayısıyla Türkiye'ye uygulanan her türlü ambargo, üreticilerin, hatta teknisyen ve bürokratların içine düştüğü karamsarlıktır. 1980 yılına gelindiğinde Türkiye'nin durumu budur ve çeşitli başka faktörlerin de etkisi ile 12 Eylül 1980 askeri darbesi kapıyı çalmıştır.



### 1980-2002 Dönemi

Eylül 1980 darbesinden önce; 1971, 12 Mart'ından da evvel, hatta 1968'lerde başlayıp devam eden kaos ortamında toplum değişik ideolojik kamplara ayrılmış, özellikle parti lider kadrolarının ve farklı ideolojik odakların, temsil edenlerin de tahrikleri ile üniversite gençliği evrensel değerler ve milli bütünlük biryana param parça olmuştu. Fikir ayrılıkları ve ötekileşme o kadar derinleşmiştir ki, kamplar arasında silahlı mücadele bütün şiddeti ile en yüksek noktaya varmıştır. Hemen her gün onlarca genç öldürülmüş ve bazı odak noktalarının (**iç ve dış**) tahrik ve teşvikleri ile ayrılıklar hat safhaya ulaşmış, bu olayların yankı ve yansımaları kırsal alanlara da bulaştırılmış, çiftçiler üretimden vazgeçmeye zorlanmış ve hatta yer yer vazgeçirilmiş, her alanda hukuksuzluk almış başını gidiyordu. “**Toprak işleyenin, su kullananın**” sloganı çiftçileri de birbirine düşürmüştü ve tarım sektörü toprak reformu naraları (!) ile inlemiş hemen hemen herkes birbirine düşman edilmiştir. İşte bu şartlar altında askeri darbe bu kaosa engel olmak ve daha fazla kardeşkanı akmaması için yapılmıştır. Daha doğrusu, darbenin planlayıcı ve uygulayıcıları kendilerini bu şekilde savunmuşlardır. Halkoyu ile yürürlüğe konulan 1961 anayasası topluma geniş olduğu ve bol geldiği gerekçesi ile rafa kaldırılmış ve 1982'de, halen bugün de geçerli olan yeni bir anayasa yapılarak ve o da halka sunulmuş ve halk tarafından kabul edilerek yürürlüğe konulmuştur. 1983 yılında yapılan genel seçimlerde iktidara gelen parti ANAP (**Anavatan Partisi**), toplumdaki bütün eğilimleri temsil ettiğinden bahisle, Türkiye'de yeni bir siyaset anlayışı getirmiş ve ekonomide de hür teşebbüs, hür fikir ve insan haysiyetinin dokunulmazlığı üzerine politikalarını bina ederek hükümet etmeye başlamıştır. Bu cümleden olarak hemen her alanda yenilikler (**Reformlar**) yaparak, yeni yasalar ve yönetmelikler yürürlüğe koymuş, yeni bir bürokratik yapı oluşturarak ve tarım dâhil her alandaki kamu iktisadi teşebbüslerini ucuz pahalı özelleştirmeye açmıştır. Bu yeni uygulama sayesinde içerden ve dışarıdan (**Yabancı Sermaye**) temin edilen kaynaklarla büyük sanayileşme ve imar hareketlerine girişmiştir. Ayrıca ülkede büyük bir ihracat kampanyası başlatılmış ve ülkenin ihtiyacı olan yatırım ve ara malları ithalatı için kaynak teminine gidilmiştir. Buna paralel olarak bayındırlık ve enerji yatırımları planlanmış, yap-işlet-devret modeli ile önemli mesafeler alınmıştır. Bundan tarım ve tarım içerisinde bitkisel üretim, bitkisel üretimde de Tarla Ziraatı (**Tarla Bitkileri**) konularında önemli gelişmelere imza atıldığı görülmüştür. Tohumculuk libere edilmiş ve tohum ıslah ve ticareti yapan şirketler kurularak özel sektöre bu alan açılmış ve önemli yenilikler (**Çeşit ve Teknolojiler**) getirilmiştir. Zirai Donatım Kurumu, Devlet Üretim Çiftlikleri, Et ve Balık Kurumu, Süt Endüstrisi Kurumu, Yem Sanayi Kurumu, Orman Ürünleri Sanayi Kurumu gibi müesseseler özelleştirilmiştir. Bakanlıkta yapılan re-organizasyonla Tarım Orman ve Köyişleri birleştirilerek kırsal kesime gidecek yatırım ve hizmetler bir çatı altında toplanmıştır. İlk zamanlardaki şok gelişmeler atlatıldıktan sonra tohumluk, fide, fidan ve damızlık temininde, sulama ve arazi ıslahı konularında yatırımlar yapılarak önemli hamleler söz konusu olmuştur. Daha sonra 1987 seçimlerinde yine ANAP seçimi kazanıp tek başına hükümet kurduktan sonra, birçok alanda olduğu gibi tarım sektöründe ve tarla ziraatında da bazen isabetli ve fakat bazen de istenmeyen gelişmeler ortaya çıkmıştır. 1991 seçimlerinden itibaren 2002 yılına kadar hiçbir parti tek başına hükümet olamadığı için Türkiye'de yeniden koalisyonlar dönemi ve siyasi istikrarsızlıklar baş göstermiş ve buna bağlı olarak da ciddi koordinasyon sıkıntıları görülmeye başlamıştır. Hatta sık sık seçimler yapılmış, hükümet kurma çalışmaları ve bunun için yapılan pazarlıklar önemli zaman ve kaynak israflarına sebep olmuştur. Mamafih kurulan koalisyon hükümetleri üreticilerden (**Çiftçi**) oy almak için de olsa, tarım sektörünü değişik şekillerde desteklemiştir.

Fakat bu destekler maalesef kalıcı ve üretime yönelik olmaktan çok, günü kurtarmak için yapılmıştır.

1980-2002 Döneminde tarımın sorunları, Bakanlığın bizatihi yaptığı veya desteklediği toplantı ve şuralar ile etraflı bir şekilde tartışılmış ve geniş halk kitleleri ve kamuoyuna mal edilmeye çalışılmıştır. Sanayi ve ihracattaki gelişmeler sıkıntılı da olsa devam etmiş ve tarımın bir taraftan GSMH 'daki ve bir yandan da ihracattaki payı azalırken, mutlak değer olarak miktarı artmıştır. Gerçekten Türkiye ekonomisinde çok ciddi yapısal değişiklikler olmuştur. Özellikle tekstil, un ve unlu mamuller (**Un, Makarna ve Bisküvi**), şeker, sigara ve içki, topyekûn gıda ve kimya sanayinde yavaşta olsa ilerlemeler devam etmiştir. Bütün bu değişimlere paralel olarak bitkisel ve hayvansal üretimde de gelişmeler sürmüştür ve tarla bitkileri tarımı da en azından durumunu korumuştur. Bu dönemde de ANAP Hükümet'lerinin ihracat politikası ve özelleştirme hareketleri devam etmiş ve Türkiye ekonomisinde sanayi ve hizmetler sektörü kat kat tarım sektörünün önüne geçmiştir. Sağlıklı bir iktisadi yapı içinde bu şarttır. Özellikle ihracatı geliştirmek için her türlü manivela ve araç kullanılmıştır.

Bu dönemde de Türkiye'nin nüfusu artmaya devam etmiş, fakat doğum oranı % 2'nin altına düşmüştür. Tarımın GSMH'daki payı azalmasını sürdürmüş, kişi başına düşen milli gelir 3.000 doların üzerine çıkmıştır. Büyük merkezlere ve sanayi kuruluşlarının bulunduğu yerlere doğru olan göç hızını biraz azaltmakla beraber, devam etmiştir. Kırsal alanlarda yaşayan ve geçimini tarım sektöründen temin eden nüfus % 28-30'lara doğru gerilemiş, geçimini tarım dışı alanlardan temin eden ve şehirlerde yaşayanların oranı % 70'lere çıkmıştır.

### **2002'den Günümüze Doğru (2013)**

Üç binli yılların başında özellikle siyasette önemli gelişme ve değişimler oldu. Daha doğrusu 2000'li yılların sonunda Türkiye ekonomisi, bilhassa yabancı sermaye girişi yeni yatırımlar için gerekli olan yabancı para, yani döviz rezervleri bakımında büyük sıkıntılara düştü ve yeni seçimlerin yapılması zaruret haline geldi. Yapılan seçimler sonunda, yeni önemli bir anlayış ve zihniyet değişikliği ile eski bir partiden ayrılan ve kendilerine yenilikçiler sıfatını yakıştıran, seçimlerden az bir zaman önce kurulup örgütlenen ve siyasi literatürde muhafazakâr demokrat olduğu ifade edilen bir parti, Adalet ve Kalkınma Partisi (**AK Parti**) büyük bir başarı göstererek tek başına iktidara geldi. Kurulan yeni hükümetler ABD, AB ve topyekûn batı dünyası ile çok ciddi ilişkilere girdiler. İçerde ve dışarda bir hayli itibar kazanarak yollarına devam edip, bilhassa ekonomide ciddi başarılar kazandılar. Kazanılan bu başarılar, fikir ve düşünce özgürlüğü alanındaki takip edilen yol ve yöntem, özellikle yabancı sermaye girişi ile özelleştirmelerden elde edilen kaynakların sanayi, enerji, inşaat sektörleri başta olmak üzere alt yapı (**Kara, Hava, Demir ve Deniz yolları ile İletişim sektörü**) alanlarına aktarılabilmesi, hemen hemen dış kredilerin tasfiye edilmeleri (**IMF ve Dünya Bankası**) ve para reformu gibi konularda ciddi ilerlemeler kaydedilmiştir. Türkiye'nin IMF ve Dünya Bankası gibi uluslararası finans kurumlarının etkisinden nispeten kurtarılması ve bu arada halkın tasvip ettiği yapılan sosyal, sağlık ve kültürel alanlardaki ortaya konulan başarılar, bu partinin daha sonra yapılan hemen bütün seçimleri (**Mahalli ve Genel Seçimler ile Anayasa Oylaması**) artan bir oy oranı ile kazanması sonucunu doğurmuştur.

Bugün (2013) itibariyle Türkiye'nin GSMH'si oldukça yüksek (**1 trilyon dolar yakın**), ekonomik ve sosyal göstergeler, başta enflasyon ve kalkınma hızı olmak üzere (**Enflasyon % 8-10, Kalkınma - Büyüme hızı % 4-5**), ihracatının % 90'ı sanayi sektörüne dayalı üretim, fert başına milli gelirden düşen pay 11000 dolar dolayında, işsizlik oranı %

10'nun altına düşmüş genel ve mali bütçelere nispeten dengede bir görüntü vermesi söz konusudur. Bu şekilde başka birtakım değerleri de vermek mümkündür. Türkiye'nin bugünkü nüfusu şehirli 55 (**Nüfusun %75**), kırsal alandaki nüfus 20 (**Nüfusun %25**) olmak üzere 75 milyondur. İhracatı 160 ve ithalatı 200 milyar doların üzerindedir. İhracatın ithalatı karşılama oranı ise % 65-70'dir.

Elbette ki muhtelif konularda ve alanlarda önemli noksanlıklar olmakla beraber genel durum iyi ve istikrarlı bir gidiş gözlenmektedir. Nüfus artış hızı da son zamanlarda % 1.6'ya doğru gerilemiştir. Bütün bunlara paralel olarak tarımda da kayda değer ilerlemeler olmuştur. Halen önemli oranda arazi toplulaştırılması yapılmış (**4-5 milyon ha**) ve işletmeler nispeten dağınıklıktan ve cücelikten kurtarılmaya gayret sarf edilmektedir. İşletmelerin sayısı 4.1 milyonlardan, 3 milyona doğru azalmıştır. Tarımda ciddi değişiklikler olmakta ve çiftçiler hemen bütün enstrümanlar kullanılarak, muhtelif araçlarla desteklenmiş ve desteklenmektedir. Ancak yapılan desteklerin planlı ve devamlı olduğunu söylemek oldukça zordur. Çok ciddi bir koordinasyon noksanlığı söz konusudur. Hemen bütün bakanlıklarda bir hayli değişiklik ve yeniden yapılanmalar olmuş, bu arada Tarım ve Köyişleri Bakanlığı da, Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı adını almıştır. Bu arada bazı hizmet birimleri kaldırılırken bazı yenileri de hizmete sunulmuştur. Yönetimsel örgütlenmeler çiftçilere daha kapsamlı ve etkili hizmet götüreceğe hale getirilmeye gayret edilmiştir. Özellikle bitkisel üretimde ve tarla bitkileri alanında ciddi verim ve rekolte artışları olmuştur. Halen tarımın GSMH'deki payı % 8'lerde olmakla birlikte, ham ve işlenmiş mal ve gıdaların ihracat değeri genel ihracat içinde % 6'larda seyretmektedir. Bunun reel değeri 10 milyar dolar dolayındadır. Elbette ki değişik tarımsal ürünler de ithal edilmekte olup tarımsal ithalatın değeri 6.5-7.0 milyar dolar civarında seyretmektedir.

Gerek bitkisel üretimin tarla bitkileri, bağ-bahçe bitkileri ve meyvecilik alanlarında çeşitlilik artmış, gerekse ve toplam üretimde de ciddi yükselmeler olmuştur. Fakat yem bitkileri alanında umulan ve beklenen gelişmeler bir türlü olmazken, çayır ve mer'alarımız 15 milyon ha kadar gerilemiştir. Türkiye tarımının, tarla bitkileri tarımının en önemli sorunlarının başında geleni, ihtiyaç olan kaba yemin üretilmemesidir. Eldeki çayır ve mer'aların ıslahı da istenildiği gibi yapılamadığından dekara verimleri de bir türlü artırılamamıştır.

Bugün Türkiye'deki halkın beslenmesi eskisi gibi sadece tahıllarla değildir. Gerek endüstri bitkileri, gerek sebzeler ve meyvelerin tüketimi artmış ve hatta hayvansal ürünler ve proteinli gıdalara doğru ve önemli yönelişler söz konusudur. Artık fert başına buğday tüketimi 180 kg'ın altına doğru düşmüş ve gerileme trendine girmiştir. Elbette ki bu, buğdayın öneminin azaldığı anlamına gelmez.

Eğer bugün itibariyle bitkisel üretim alanlarının durumuna bakılacak olursa, aşağıdaki değerleri vermek mümkündür.

*İşlenen Arazi	26.0 milyon ha
*Nadasa bırakılan Arazi	4.0 milyon ha
<b>(A) Her yıl Ekilen Tarla Arazisi</b>	21.5 milyon ha
a- Tahıl Ekilen Arazi	12.4 milyon ha
b- Yemelik Dane Baklagil Arazisi	1.5 milyon ha
c-Endüstri Bitkileri Arazisi	2.5 milyon ha
d- Yem Bitkileri Arazisi	2.0 milyon ha
<b>(B) Bağ-Bahçe Arazisi</b>	2.7 milyon ha
a- Bağlık Arazisi	0.5 milyon ha
b- Sebze Bahçeleri Arazisi	1.0 milyon ha
c- Meyve Bahçeleri Arazisi	1.4 milyon ha
d- Zeytinlik Arazi	0.8 milyon ha
<b>(C) Sulanan Arazi</b>	5.5 milyon ha
<b>(D) Çayır ve Mer'a Arazisi</b>	15.0 milyon ha

Özellikle tarla bitkileri üretimi ve verimleri üzerinde durulursa, karşılaşılabilecek değerler şöyledir:

	Üretim (Mil. Ton)	Verim (kg/da)
<b>*Tahıllar ve Yemelik Dane Baklagiller</b>	40.0	
a- Serin İklim Tahılları ( <b>Arpa+Buğday+Çavdar+Yulaf</b> )	30.0	240 (Buğday)
b- Sıcak İklim Tahılları	6.8	
Mısır	4.9	750
Çeltik	0.9	900
c- Yemelik Dane Baklagiller ( Fasulye, Nohut,Mercimek vb. )	1.0	
<b>*Endüstri Bitkileri</b>		
a- Lif Bitkileri ( <b>Pamuk</b> )	2.3	140 ( <b>Pamuk</b> )
b- Yağ Bitkileri		
Ayçiçeği	1.5	220
Susam	0.05	50
Soya	0.14	300
Haşhaş	0.07	50
Kolza	0.03	200
Aspir	0.05	100
Yerfıstığı	0.12	300
c- Ni-şe Bitkileri		
Şekerpancarı	17.0	5 ton/da
Patates	4.8	3.5 ton/da
d- TIB Bitkileri		
Tütün	0.085	120

*Yem Bitkileri (Yonca, Korunga, Figler)	-	-
---	---	---

### Önümüzdeki On Yıllar ve Gelecek (2023)

Türkiye’de tarımda ve kırsal kalkınmada, başlangıcından günümüze (90 yıl öncesine) veya hatta elli-altmış yıl öncesine göre, gerek ekim alanları ve nadas uygulamaları, gerek sulama ve işletmelerin büyümesi ile ilgili olarak toprak, su, bitki ve hayvan kaynaklarının geliştirilmesi, alt yapı problemlerinin çözümü bakımından da henüz kâfi olmamakla birlikte önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Başlangıcından veya 1960’lardan bugüne göre, toprak işlemeli tarım yapılan arazilerde büyük artışlar olmuş ve hatta tarım yapılabilecek sınırların çok üstüne çıkılmıştır. Mutlaka bu konu ile ilgili önlemlerin de bir an önce alınması şarttır. Bitkisel ve hayvansal gen kaynaklarının, biyolojik çeşitliliğin ve endemik türlerimizin korunması şarttır. Elli yıl öncesine göre tarımsal araştırma ve politikaların daha rasyonel ve akılcı olduğunu söylemek oldukça zordur. Ancak bugün Türkiye’de gıda güvenliğine daha fazla önem verildiği ve denetimler için daha büyük hassasiyetler gösterildiği söylenebilir.

Bugün tarımda elli yıl öncesine göre çok önemli birtakım kavramlar geliştirilmiş ve bunların hayata geçirilerek uygulamaya konulması için ciddi gayretler söz konusudur. Bunların başında sürdürülebilirlik, organik tarım, iyi tarım uygulamaları, bitkisel ve hayvansal gen kaynaklarının muhafazası, biyolojik çeşitlilik, biyoteknoloji ve genetik mühendisliği, genetiği değiştirilmiş organizmaların tarımda kullanılması, gıda yeterliliği, beslenme ve gıda güvenliği gelmektedir. İnanıyorum ki bu kavramların her birisinin üzerinde çok geniş ve derinlemesine durulması gerekir. Toplumun ve kamuoyunun bu konularda bilgilendirilmesi ve özellikle gıda güvenliği konusundaki tüketici hassasiyetlerinin karşılanması önemli ve gereklidir. Elli yıl öncesine göre tarım ürünlerinin değerlendirilmesi ve tarımsal sanayi konularında çok büyük gelişmeler olmuştur. Bir kere şöyle düşünülün, Türkiye’de bundan elli yıl önce, tarımsal ürünler daha çok işlenmeden ham olarak ihraç edilip değerlendirilirken, bugün dev bir tekstil ve konfeksiyon sanayi, aynı şekilde un ve unlu mamuller sanayi, şeker ve şekerli mamuller sanayi, meşrubat ve konserve sanayi, içki sanayi ve daha bunlara benzer diğer tarımsal ve gıda sanayi kolları zikredilebilir.

Elbette ki bu başarılar topyekun Türk halkının ve Türkiye Cumhuriyeti Devleti’nin başarılarıdır. Fakat birinci derecede emek veren ve azimle çalışan ziraat mühendisi isimsiz kahramanların bu alandaki rolü de asla unutulamaz. Daha iyi durumda olabilir miydik, elbette mümkün! Yeterli mi? Mutlaka değil!

Ben cumhuriyetin 100. yılında, 2023’de tarım ve ekonomisi, her şeyi ile çok daha zengin ve güçlü bir Türkiye’yi Yüce Tanrı’nın bize de göstermesi dileklerle, hayırlı ve huzurlu, barış ve mutluluk dolu nice yıllar temenni ediyorum.

Türkiye X. Tarla Bitkileri Kongresi, 10-13 Eylül 2011 Konya, (Çağrılı Bildiri)

**TARLA BİTKİLERİ BÖLÜMÜ DUAYENLERİ (III)**

Prof. Dr. Cemalettin Yaşar ÇİFTÇİ

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Tarla Bitkileri Bölümü**ÖZET**

2012 – 2013 eğitim öğretim yılı itibarıyla sayısı 35 olan Ziraat Fakültelerinin 28’inde Tarla Bitkileri bulunmakta ve öğrenci almaktadır. 2012 – 2013 eğitim öğretim yılında Tarla Bitkileri Bölümü toplam öğrenci kontenjanı 1030’dur.

Tarla Bitkileri Bölümü’nün bugünlere ulaşmasında çok büyük emekleri olan 1966 – 1975 yılları arasında Ziraat Fakültelerinden mezun olmuş ve Tarla Bitkileri Bölümünde akademik kariyer yapıp Doçent ve Profesör unvanını alan 43 öğretim üyesi bulunmaktadır.

**1. ZİRAAT FAKÜLTELERİNDEN 1966 – 1975 YILLARI ARASINDA MEZUN OLAN ve TARLA BİTKİLERİ BÖLÜMÜNDE AKADEMİK KARIYER YAPAN ÖĞRETİM ÜYELERİNİN DOĞUM YERİ, DOĞUM TARİHİ**

Ziraat Fakültelerinden 1966 – 1975 yılları arasında mezun olan ve Tarla Bitkileri Bölümünde akademik kariyer yapan öğretim üyelerinin doğum yeri, doğum tarihleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Ziraat Fakültelerinden 1966 – 1975 yılları arasında mezun olan ve Tarla Bitkileri Bölümünde akademik kariyer yapan öğretim üyelerinin doğum yeri ve doğum tarihleri (Doğum tarihi ve alfabetik sıraya göre düzenlenmiştir)

	<b>Adı Soyadı</b>	<b>Doğum Yeri</b>	<b>Doğum T.</b>		<b>Adı Soyadı</b>	<b>Doğum Yeri</b>	<b>Doğum T.</b>
1	Celal ÇALIŞKAN	Acıpayam	06.08.1941	22	Rıza AVCIOĞLU	A.karahisar	25.01.1948
2	Müjgan ENGİN	Erzurum	01.06.1942	23	Hasan GÜLCAN	Ankara	26.02.1948
3	Abdulkadir AKÇİN	Zara	1942	24	Necmettin ÇELİK	Horasan	10.03.1948
4	Yusuf KIRTOK	Adana	1942	25	Hikmet SOYA	Manisa	05.08.1948
5	Erol ORAL	Erzurum	1942	26	Neşet ARSLAN	Kayseri	1948
6	Süer YÜCE	Geyve	1943	27	Nedime AZKAN	İzmir	1948
7	Ahmet AKYÜREK	Silifke	29.02.1944	28	Doğan ŞAKAR	Üsküdar	1948
8	Zeki Metin TURAN	Giresun	1944	29	Menşure ÖZGÜVEN	Adıyaman	03.06.1949
9	Celal ER	Boyabat	01.01.1945	30	Hasan Hüseyin GEÇİT	Sarayönü	01.10.1949
10	Orhan ARSLAN	Havza	11.01.1945	31	Özer KOLSARICI	Ankara	09.11.1949
11	Uğur BÜYÜKBURÇ	Antakya	04.11.1945	32	Engin KINACI	Bolu	13.11.1949
12	Servet TEKELİ	Tarsus	01.01.1946	33	Orhan KAVUNCU	Bahçe	1949
13	Önder ÇAYLAK	Tire	1946	34	Zahit Kayıhan KORKUT	Ankara	1949
14	Hasan T. SEPETOĞLU	Uşak	1946	35	Mevlüt MÜLAYİM	Çumra	22.02.1950
15	Metin TOKLUOĞLU	İstanbul	1946	36	Temel GENÇTAN	Ankara	10.03.1950
16	Müjde KOÇ	Tortum	19.03.1947	37	Ömer TERZİOĞLU	Mihalıççık	22.03.1950
17	Özer SENCAR	Ödemiş	09.05.1947	38	Kudret KEVSEROĞLU	Kerkük	18.09.1950
18	Naci ALGAN	İskenderun	02.06.1947	39	Esvet AÇIKGÖZ	Gülşehir	1950
19	Yunus SERİN	Niğde	01.09.1947	40	Ahmet Murat ÖZGEN		1951
20	Ali GÜLÜMSER	Yerköy	20.10.1947	41	Halis ARIOĞLU	Kadirli	1953
21	Mustafa OĞLAĞCI	K. maraş	1947	42	Cemalettin Yaşar ÇİFTÇİ	Şabanözü	16.01.1954



## 2. ZİRAAT FAKÜLTELERİNDEN 1966 – 1975 YILLARI ARASINDA MEZUN OLAN ve TARLA BİTKİLERİ BÖLÜMÜNDE AKADEMİK KARIYER YAPAN ÖĞRETİM ÜYELERİNİN MEZUN OLDUĞU OKUL ile MEZUNİYET TARİHLERİ, DOKTORA, DOÇENTLİK ve PROFESÖR UNVANINI ALDIKLARI KURUM ve TARİHLERİ

1966 – 1975 yılları arasında mezun olan Hocalarımız, 1960 ve 1967 yönetmeliklerine göre eğitim – öğretimlerini tamamlamışlardır. 1960 yönetmeliğinde öğretim süresi 4 yıl, 1967 yönetmeliğinde öğretim süresi 5 yıl olup, her iki yönetmeliğe göre de Ziraat Yüksek Mühendisi unvanı ile mezun olunmaktaydı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 1970 yılında öğrenci boykotları nedeniyle mezun vermemiştir.

Ziraat Fakültelerinden 1966 – 1975 yılları arasında mezun olan ve Tarla Bitkileri Bölümünde akademik kariyer yapan öğretim üyelerinin doktora, yardımcı doçentlik, doçentlik ve profesör unvanını aldıkları kurum ve tarihleri Çizelge 2’de verilmiştir.

43 öğretim üyesinin 1’i Almanya, 1’i Irak, 19’u Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 11’i Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 9’u Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 1’i Ege Üniversitesi Fen Fakültesi 1’i Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi’nden mezun olmuşlardır.

43 öğretim üyesinin 4’ü 1966, 4’ü 1967, 4’ü 1968, 7’si 1969, 4’ü 1970, 4’ü 1971, 8’i 1972, 3’ü 1973, 2’si 1974, 3’ü 1975 yılı mezunudur.

40 Hocamız Tarla Bitkileri Bölümü mezunu, Prof. Dr. Nedime AZKAN Ege Üniversitesi Fen Fakültesi, Prof. Dr. Orhan ARSLAN Toprak Bölümü, Doç. Dr. Ömer TERZİOĞLU Tarım Ekonomisi Bölümü mezunudur.

Doktorasını yurtdışında yapan öğretim üyesi sayısı 8 olup, 4’ü Almanya’da, 2’si ABD’de, 1’i İngiltere’de, 1’i İsviçre’de doktorasını tamamlamıştır. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesinde doktorasını tamamlayan 15, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesinde doktorasını tamamlayan 8, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesinde doktorasını tamamlayan 8, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesinde doktorasını tamamlayan 3, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesinde doktorasını tamamlayan 1 öğretim üyesi bulunmaktadır.

Prof. Dr. Orhan KAVUNCU, 20. Dönem Adana Milletvekili olarak TBMM’de görev yapmıştır.

Rektörlük yapan 2 hocamız bulunmaktadır.

Prof. Dr. Erol ORAL	Atatürk Üniversitesi	1992 – 2000
	Azerbaycan Kafkas Üniversitesi	2002 - 2006
	Kırgızistan Atatürk-Alatoo Üniversitesi	2006 - 2009
	Turgut Özal Üniversitesi	2009 - Devam
Prof. Dr. Uğur BÜYÜKBURÇ	Harran Üniversitesi	1999 - 2007

Dekanlık yapan 7 hocamız olup, dekanlık yaptıkları fakülte ve tarihleri aşağıda gösterilmiştir.

Prof. Dr. Erol ORAL	7 yıl	Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Prof. Dr. Abdülkadir AKÇİN	21.12.2000 – 21.12.2008	Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Teknik Eğitim Fakültesi
Prof. Dr. Ali GÜLÜMSER	15.02.1999 -15.02.2002	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi
	20.11.2008- 10.11.2011	Yozgat Bozok Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Prof. Dr. Özer SENCAR	1993-1996	Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Prof. Dr. Temel GENÇTAN	Eylül 2006–Temmuz 2007	Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Prof. Dr. Doğan ŞAKAR	2003 - 2009	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Prof. Dr. Engin KINACI	2006 - 2009	Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Yaş haddini beklemeden kendi isteği ile emekli olan hocalarımız,

Prof. Dr. Müjgan ENGİN 01.06.1942 – 2000  
 Prof. Dr. Erol ORAL 1942 - 2001  
 Prof. Dr. Yusuf KIRTOK 1943 – 2006  
 Prof. Dr. Ahmet AKYÜREK 29.02.1944 - 1989  
 Prof. Dr. Özer SENCAR 09.05.1947 - 2000  
 Prof. Dr. Engin KINACI 1950 – 2010

Yasal emeklilik süresi gelmeden vefat eden hocalarımız

Doç. Dr. Metin TOKLUOĞLU 1946 - 14.09.1986  
 Prof. Dr. Zeki Metin TURAN 1944 - 2011

Çizelge 2. Ziraat Fakültelerinden 1966 – 1975 yılları arasında mezun olan ve Tarla Bitkileri Bölümünde akademik kariyer yapan öğretim üyelerinin doktora, doçentlik ve profesör unvanını aldıkları üniversite ve tarihleri (Mezuniyet yılı ve soyadı alfabetik sırasına göre düzenlenmiştir)

Adı Soyadı	Mezun Olduğu Okul	Yılı	Doktora	Tarhi	Yard. Doç.	Tarhi	Doçentlik	Tarhi	Profesörlük	Tarhi
1 Ahmet AKYÜREK	Atatürk	1966	ABD	1971			Yüzüncü Yıl	1980	Harran	1986
2 Müjgan ENGİN	Ankara	1966	İngiltere	1974			Çukurova	1983	Çukurova	1989
3 Celal ER	Ankara	1966	Ankara	1973			Ankara	1978	Ankara	1988
4 Erol ORAL	Atatürk	1966	Atatürk	1969			Atatürk	1974	Atatürk	1980
5 Abdulkadir AKÇİN	Atatürk	1967	Atatürk	1971			Atatürk	1976	Selçuk	1982
6 Uğur BÜYÜKBURÇ*	Ankara	1967	Almanya	1972			-	1981	Cumhuriyet	1991
7 Celal ÇALIŞKAN	Ege	1967	Almanya	1976			- Ege	1983	Ege	1988
8 Enver ESENDAL	Atatürk	1967	Atatürk	1972			Atatürk	1982	Atatürk	1989
9 Orhan ARSLAN	Ankara	1968	Ankara	1973	Ondokuz Mayıs	1982	Ondokuz Mayıs	1983	Gazi	1989
10 Hasan Tekin SEPETOĞLU	Ege	1968	Ege	1977			- Ege	1982	Ege	1988
11 Meim TOKLUOĞLU	Ankara	1968	Ankara	01.02.1974			Ankara	22.03.1980		1988
12 Süer YÜCE	Ege	1968	Almanya	1973			Ege	1979	Ege	1988
13 Naci ALGAN	Ege	1969	Ege	1985	Ege	1993	Ege	1996	Ege	2011
14 Rıza AVCIOĞLU	Ege	1969	Ege	27.03.1975			Ege	25.04.1980	Ege	1988
15 Nedime AZKAN	Ege	1969	Ege	1974			- Ege	1980	Uludağ	1989
16 Necmettin ÇELİK	Atatürk	1969	Atatürk	1980	Uludağ	1983	Uludağ	1986	Uludağ	1992
17 Hasan GÜLCAN	Ankara	1969	Çukurova	1974			Çukurova	1982	Çukurova	1988
18 Yusuf KIRTOK	Atatürk	1969	Atatürk	1974			Çukurova	1981	Çukurova	1988
19 Zeki Meim TURAN	Ege	1969	Ege	1979	Uludağ	1984	Uludağ	1985	Uludağ	1991
20 Önder ÇAYLAK	Ege	1970	Ege	1982			Ege	1994	Ege	2001
21 Ali GÜLÜMSER	Atatürk	1970	Atatürk	1975			Atatürk	1982	Ondokuz Mayıs	1989
22 Müjde KOÇ	Atatürk	1970	İsviçre	1976	Çukurova	28.04.1983	Çukurova	17.10.1988	Çukurova	28.04.1993
23 Özer SENCAR	Atatürk	1970	Atatürk	1976			Atatürk	1982	Cumhuriyet	1989
24 Neşet ARSLAN	Ankara	1971	Ankara	1975	Ankara	25.10.1984	Ankara	1983	Ankara	14.10.1988
25 Orhan KAVUNCU	Ankara	1971	Ankara	1977			Ankara	1984	Ankara	1991
26 Yunus SERİN	Atatürk	1971	Atatürk	05.07.1977			Atatürk	1979	Atatürk	05.04.1989
27 Doğan ŞAKAR*	Ege	1971	ABD	1983				1993	Dicle	1999
28 Esyet AÇIKGÖZ	Ankara	1972	Ankara	1976			Ankara	1980	Uludağ	07.10.1988
29 H. Hüseyin GEÇİT	Ankara	1972	Ankara		Ankara	1982	Ankara	1983	Ankara	1988
30 Temel GENÇTAN	Ankara	1972	Ankara	1977	Ankara	1982	Trakya	1983	Trakya	1988
31 Engin KINACI*	Ankara	1972	Ankara	1991	-	-	-	1994	Osman Gazi	2004
32 Özer KOİSARICI	Ankara	1972	Ankara	1977	Ankara	22.11.1984	Ankara	12.11.1982	Ankara	08.09.1988

33	Zahit Kayhan KORKUT	Ankara	1972	Ege	1981	Trakya	1983	Trakya	1985	Trakya	1992
34	Mensure ÖZGÜVEN	Almanya	1972	Almanya	25.08.1976			Çukurova	12.11.1981	Çukurova	03.08.1988
35	Servet TEKELİ	Ankara	1972	Ankara	08.03.1977			Trakya	1983	Trakya	31.12.1988
36	Hikmet SOYA	Ege	1973	Ege	23.03.1979			Ege	19.10.1988	Ege	07.01.1994
37	Mevlüt MÜLAYİM	Ankara	1973	Ankara	25.12.1980	Selçuk	01.04.1985	Selçuk	20.10.1995	Selçuk	17.05.2001
38	Mustafa OĞLAĞCI	Atatürk	1973	Çukurova	1987	Dicle	1990	Dicle	1992	Sütçü İmam	1998
39	Kudret KEVSERÖĞLÜ	Sileymaniye	1974	Ankara	1982	Ondokuz Mayıs	22.11.1985	Ondokuz Mayıs	1994	Ondokuz Mayıs	2000
40	Ömer TERZİOĞLU	Ankara	1974	Yüzüncü Yıl	16.02.1995	Yüzüncü Yıl	15.05.1998	Yüzüncü Yıl	24.06.2010		28.09.1993
41	Halis ARIOĞLU	Çukurova	1975	Çukurova	28.03.1980	Çukurova	1983	Çukurova	06.11.1987	Çukurova	28.09.1993
42	Cemalatin Yaşar ÇİFTÇİ	Ankara	1975	Ankara	07.07.1982	Ankara	25.07.1986	Ankara	10.10.1988	Ankara	28.12.1993
43	Ahmet Murat ÖZGEN	Ankara	1975	Ankara	07.07.1982	Ankara	1986	Ankara	10.10.1988	Ankara	28.12.1993

\*) Uğur BÜYÜKBURÇ, Doğan ŞAKAR, Engin KINACI Hocalarımız, Doçent unvanını aldıktan sonra üniversiteye geçmişlerdir.

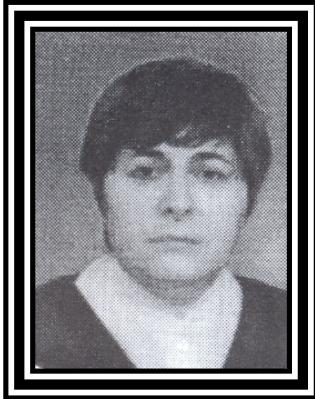
### 3. ZİRAAT FAKÜLTELERİNDEN 1966 – 1975 YILLARI ARASINDA MEZUN OLAN ve TARLA BİTKİLERİ BÖLÜMÜNDE AKADEMİK KARIYER YAPAN ÖĞRETİM ÜYELERİNİN ÖZGEÇMİŞLERİ

Enver ESENDAL, Hasan GÜLCAN, Müjde KOÇ, Murat ÖZGEN Hocalarımızın ayrıntılı özgeçmişlerine erişilemediğinden aşağıda verilememiştir.



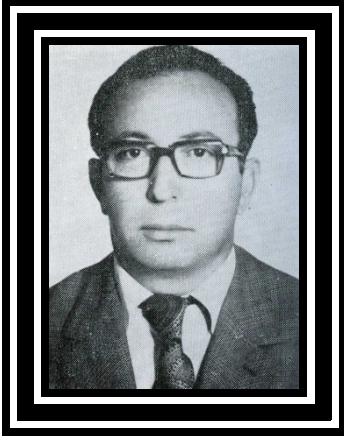
#### Prof. Dr. Ahmet AKYÜREK

29.02.1944 tarihinde Silifke’de doğmuş, İlk ve Ortaokulu burada tamamlamıştır. 1958 yılında Adana Ziraat Okuluna girmiş, 1961 yılında mezun olmuştur. Bir buçuk yıl Erdemli’de ziraat teknisyeni olarak çalışmış, bu arada Silifke Lisesi’ni 1962 yılında dışarıdan bitirmiştir. 1962 yılında kaydolduğu Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi’nden 1966 yılında mezun olmuştur. Aynı yıl Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fitotekni Bölümüne asistan olarak atanmıştır. 1968 yılında master ve doktora yapmak amacıyla ABD Pennsylvania State Üniversitesine gitmiştir. 1970 yılında yüksek lisansını, 1971 yılında da doktorasını tamamlayarak Ziraat Doktoru unvanını almış ve Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fitotekni Bölümüne dönmüştür. 1974 – 1975 yıllarında askerlik görevini yapmıştır. 1980 yılında Bitki Yetiştirme ve Islahı dalında Doçent, 1986 yılında Biyoistatistik – Genetik dalında Profesör unvanlarını almıştır. 1989 yılında kendi isteğiyle emekli olmuştur.



#### Prof. Dr. Müjgan ENGİN

01.06.1942 tarihinde Erzurum’da doğmuştur. 1966 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’nden mezun olmuştur. T. C. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından Dundee Üniversitesi’ne doktora gönderilmiştir. 1974 yılında İngiltere’de Biological Sciences, University of Dundee, Dundee, doktora tez çalışmasını tamamlayarak Ziraat Doktoru unvanını almıştır. 1975 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’ne Asistan olarak atanmıştır. 1983 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’nde habilitasyon tez çalışmasını tamamlayarak Doçent unvanını almış, 1989 yılında aynı bölümde Profesörlüğe yükseltilmiştir. 1993 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’ne geçmiştir. 7/1981 – 11/1981 tarihleri arasında ziyaretçi araştırmacı olarak, Durham Üniversitesi Botanik Bölümü’nde, 10/1982-8/1983 tarihleri arasında bursiyer araştırmacı olarak, Wageningen Üniversitesi Microbiyoloji Bölümü’nde (Landbouwhogeschool Vagrop Microbiologie), 2/1989-3/1989 tarihleri arasında ziyaretçi araştırmacı olarak Icarda’da, 5/1989-9/1989 tarihleri arasında bursiyer araştırmacı olarak Dundee Üniversitesi Biyoloji Bilimleri Bölümü’nde bulunmuştur. Yurtiçi ve yurtdışında yayınlanmış, 4’ü kitap olmak üzere 37 yayını bulunmaktadır. Prof. Dr. Müjgan ENGİN 2000 yılında kendi isteği ile emekli olmuştur.



### Prof. Dr. Celâl ER

1945 yılında doğmuştur. 1956'da ilkokulu, 1962'de orta ve liseyi, 1966 yılında da Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesini bitirmiştir. 1968 – 1970 yılları arasında askerlik görevini tamamlamıştır. 1973 yılında “Şeker Pancarı Tarla Denemelerinde Uygun Parsel Büyüklüğü ve Tekerrür Sayısı Üzerine Araştırmalar” konulu tez çalışmasını tamamlayarak doktor unvanını almıştır. Celâl ER, 1975-77 yılları arasında Almanya'da Max Planck Bitki Genetiği Enstitüsü'nde bitki (Şekerpancarı) ıslahı ile ilgili araştırmalarda bulunmuştur. “Polyploid Şeker Pancarında Kromozom Dengesi Üzerine Araştırmalar”

konulu Doçentlik tezini tamamlayarak 1978 yılında Doçent ve 1988 yılında Profesör olmuştur. 1978'den itibaren kendi fakültesi başta olmak üzere Samsun, Tokat ve Konya Ziraat Fakültelerinde Lisans ve Lisansüstü dersler vermiştir. Celâl ER çok sayıda Yüksek Lisans ve Doktora Tezleri yönetmiştir. Yine çok sayıda Yüksek Lisans, Doktora, Doçentlik ve Profesörlük jürilerinde bulunan Celâl ER, TÜBİTAK ve diğer muhtelif kuruluşlar ile birlikte araştırma projeleri yürütmüştür. Önemli bir kısmı araştırma olmak üzere çok sayıda derleme, tebliğ ve makaleler yayınlamış, çok sayıda yurt içi ve yurt dışı toplantılara katılmıştır. Beş tanesi ders kitabı olmak üzere Türkçe ve yabancı dilde yayınları bulunmaktadır. Celâl ER, 1981-86 yılları arasında Ank. Ün. Fen Bilimleri Enstitüsünde Müdür Yardımcılığı ve Yönetim Kurulu Üyeliği, 1989-91'de TKB Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 1991-92'de TKB Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü görevlerinde bulunmuştur. 1998'den 2002 yılına kadar, TKB Mer'a Fonu Yönetim Kurulu Üyeliği yapan Celâl ER, 1994-97 arasında Başbakanlık Başdanışmanlığında bulunmuştur. 1994 yılından 2006 yılına kadar 12 yıl Tarla Bitkileri Bölümü Başkanlığı görevini yürütmüştür.

Celâl ER, 2002 yılında Türk Tarımına yapmış olduğu bilimsel katkı ve hizmetlerden dolayı TZY Müh. Birliği ve Vakfı tarafından ihdas edilen “Prof. Dr. Orhan DÜZGÜNEŞ Bilim Ödülü'nü”, Ayrıca Organik Tarım, Biyolojik Çeşitlilik ve Sürdürülebilir Tarım konularında yaptığı çalışmalardan dolayı 16 Ekim 2004 Dünya Gıda Günü'nde BM Gıda ve Tarım Organizasyonu (FAO) tarafından “2004 yılı Gıda Güvenliği İçin Biyolojik Çeşitlilik Gümüş Ödülü”nü almıştır. 01.01.2012 tarihinde emekliye ayrılmıştır. Celâl ER, evli ve iki çocuğu vardır.



### Prof. Dr. Erol ORAL

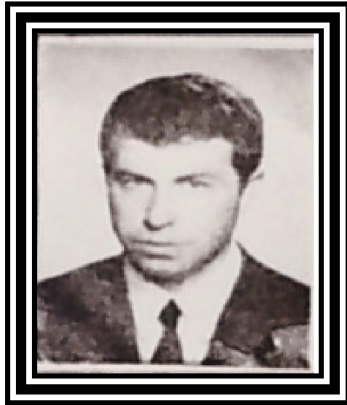
1942 yılında Erzurum'da doğmuş, İlk, Orta ve Lise öğretimini Erzurum'da tamamlamıştır. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesinden 1966 yılında mezun olduktan sonra, asistan olarak bu fakültede akademik kariyerine başlamıştır. 1969 doktora tez çalışmasını tamamlayarak Ziraat Doktoru unvanını almıştır. Doktorasından sonra, 2 yıl süre ile bulunduğu A.B.D.'de South Dakota State Üniversitesi'nde ikinci defa Yüksek Lisans Derecesini almıştır (M.Sc). Atatürk Üniversitesinde 1974 yılında habilitasyon tez çalışmasını

tamamlayarak Doçent unvanını almıştır. 1980 yılında Profesörlüğe yükseltilmiştir. 1977



yılında 4 ay süreyle, 1980 yılında Alexander VonHumboldt Vakfı araştırma bursu ile F.Almanya da Münih Teknik Üniversitesinde 2 yıl süre araştırmalarını devam ettirmiştir.

Atatürk Üniversitesinde; 4 yıl Bölüm Başkanlığı, 3 yıl Dekan Yardımcılığı ve 7 yıl süre ile Mühendislik Fakültesi Dekanlık görevlerinden sonra, 1992-2000 yılları arasında bu Üniversitede Rektörlük görevinde bulunmuştur. Atatürk Üniversitesinden 2001 yılında emekli olduktan sonra, 4 yıl süre ile Azerbaycan'da Kafkas Üniversitesinde ve 2006-2009 yılları arasında da Kırgızistan'da Atatürk-Alatoo Üniversitesinde Rektörlük görevlerinde bulunmuştur. Prof. Dr. Erol ORAL 09 Kasım 2009 tarihinden beri Turgut Özal Üniversitesi Rektörü olarak görev yapmaktadır.



### **Prof. Dr. Abdulkadir AKÇİN**

1942 yılında Sivas İli Zara ilçesinde doğmuştur. 01.08.1958- 30-06-1961 yılları arasında Işıklar Askeri Lisesini bitirmiştir. 30.06.1961- 11.09.1963 yılları arasında Kara Harp Okulu'nda öğretim görmüştür. 1963 yılında kaydolduğu Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fitotekni Bölümünden 1967 yılında mezun olmuştur.

1971 yılında doktora tez çalışmasını tamamlayarak Doktor, 1976 yılında doçentlik tez çalışmasını tamamlayarak Doçent unvanını Atatürk Üniversitesi Ziraat

Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde almıştır. 1982 yılında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne atanmış, 25.01.1983 tarihinde aynı üniversitede Profesörlüğe yükseltilmiştir.

17.11.1976-12.09.1980 tarihler arasında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fakülte Kurulu Üyesi, 25.01.1983-01.05.1988 tarihleri arasında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekan Yardımcılığı, 25.01.1983-15.02.1995 tarihleri arasında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fakülte Kurulu Üyesi, 25.01.1983-01.06.1988 tarihleri arasında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fakülte Yönetim Kurulu Üyesi, 25.01.1983-25.01.1989 tarihler arasında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölüm Başkanlığı, 05.12.1984 - 01.11.1989 Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü görevlerinde bulunmuştur.

15.02.1995 - 17.11.2002 tarihleri arasında Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Rektör Yardımcılığı, 15.02.1995 - 15.01.2003 tarihleri arasında Biyoloji Bölüm Başkanlığı, 01.1999 - 30.12.2004 tarihleri arasında Strateji Bölüm Başkanlığı, 21.12.2000 – 21.12.2008 tarihleri arasında iki dönem Teknik Eğitim Fakültesi Dekanlığı görevlerini yürütmüştür. Prof. Dr. Abdulkadir AKÇİN, 2009 yılında emekli olmuştur.



### **Prof. Dr. Uğur BÜYÜKBURÇ**

4 Kasım 1945 tarihinde Antakya'da doğmuştur. İlk, Orta ve Lise tahsilini Ankara'da bitirmiştir. 1967 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesinden Ziraat Yüksek Mühendisi unvanı ile mezun olmuştur.

1967 Temmuz - 1968 Şubat ayları arasında Türkiye Şeker Fabrikaları T.A.Ş. Adapazarı şeker Fabrikasında çalışmıştır.

1968 yılı Mart ayında Milli Eğitim Bakanlığının yurtdışı imtihanlarını kazanarak Çayır-Mera ve Yem Bitkileri alanında doktora yapmak üzere Almanya'ya gitmiştir. Almanya'da Goethe Enstitüsünde 10 Aylık lisan

öğretiminden sonra 1969 yılı Ocak ayından itibaren Bonn Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Yetiştirme Bölümünde Prof. Dr. P. BOEKER'ün yanında doktora çalışmalarına başlamıştır.

1972 yılı Aralık ayında da Almanya'da Farklı Taban Suyu Yüksekliklerinin Yem Bitkilerinin Mineral ve İz Element Muhteiyatlarına Etkisi" konulu doktora tezini başarıyla tamamlayarak yurda dönmüştür.

1973 yılı Nisan ve Ekim ayları arasında Devlet Üretme Çiftliği Genel Müdürlüğünde görev yaptıktan sonra, 1974 Ekim - 1975 Mayıs ayları arasında Yedek subay hizmetini tamamlamıştır.

1975 yılında Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığına bağlı Yem Kontrol ve Araştırma Enstitüsünde Müdür Vekili olarak 1978 yılına kadar çalıştıktan sonra kendi isteği ile yine aynı Bakanlığın Ankara Çayır - Mera ve Zootekni Araştırma Enstitüsünde Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Bölüm Başkanı ve Araştırma Ülkesel Proje Koordinatörü olarak çalışmaya başlamıştır.

1981 yılı Nisan ayında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesinde Doçent olmuştur.

1984 yılı Kasım ayında Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığına Araştırma Dairesi Başkanı olarak atandım. 1990 Eylül ayına kadar Araştırma Dairesi başkanı olarak görev yaptıktan sonra atanmıştır. Bakanlığın Ankara İl Kontrol Laboratuvarı Müdürü görevini yürütmüştür.

1991 Mart ayında Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri ve Islahı Bölümünde açılan Doçent kadrosuna atanmıştır. 1991 yılı Ekim ayında da aynı Üniversite'de Profesör olmuştur. 1991 - 1994 yıllarında Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde Yem Bitkileri ve Çayır ve Mera Bilim Dalı öğretim üyesi olarak görevi yanında Fakülte Yönetim Kurulu, Döner Sermaye İşletme Müdürü ve Araştırma Fonu Yönetim Kurulu üyeliği de yapmıştır.

1994 - 1999 tarihleri arasında Gaziosmanpaşa Üniversitesi Rektör Yardımcılığı, Üniversite Senato ve Yönetim Kurulu üyeliği, Üniversite Araştırma Fonu Yönetim Kurulu Başkanlığı ve Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölüm Başkanlığı görevlerinde bulunmuştur.

1999 yılına kadar bu üniversitede görev yaptıktan sonra 1999 yılında Şanlıurfa Harran Üniversitesi'nde Rektör Yardımcısı olarak göreve başlamıştır. 1999 Haziran ayında Cumhurbaşkanı tarafından Harran Üniversitesi Rektörlüğüne atanmış ve kesintisiz sekiz yıl bu Üniversitede Rektör olarak görev yaptıktan sonra 2007 yılı Haziran ayında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesinde göreve başlamıştır. 2012 yılında emekli olmuştur.

1973-1998 yılları arasında Uluslararası Organizasyonlarda U.N.FAO, WORDL BANK ve Alman GTZ ile Danışmanlık ve Enstitüsü Direktörlüğü bazında çeşitli projelerde çalışmıştır. Prof. Dr. Uğur BÜYÜKBURÇ, evli ve 2 çocuk babasıdır.



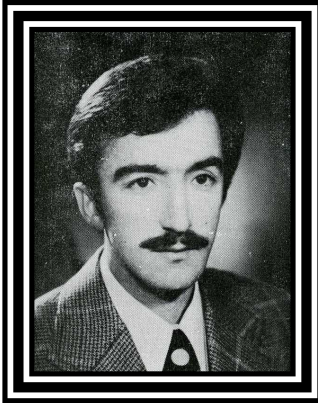
**Prof. Dr. Celâl ÇALIŞKAN**

06.08.1941'de Acıpayam-Denizli'de doğmuş,. 1950-1955 yılları arasında ilkokul, 1955-1961 yıllarında ise lise eğitimini tamamlamıştır. Askerlik görevini yedek öğretmen olarak 1961-1963 yıllarında yapmıştır. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nü 1967 yılında bitirerek Ziraat Yüksek Mühendisi unvanını almış ve aynı yıl Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Agronomi ve Genetik Kürsüsü'ne asistan olarak atanmıştır. Doktora eğitimini, Almanya-Giessen'de bulunan Justus Liebig Üniversitesi, Prof. Dr. W. Schuster danışmanlığında 1976 yılında

tamamlamıştır.

1982 yılında yapılan "Ön filizlendirme, gibberellik asit (GA<sub>3</sub>) ve chlorcholinchlorid (CCC)'in bazı patetes çeşitlerinde tarımsal, fizyolojik, verim ve kalite özelliklerine etkisi" konulu tezini tamamlayarak Doçent unvanını almıştır. 1988 yılında Profesörlüğe yükseltilmiştir.

Danışmanlığında 18 yüksek lisans tezi tamamlanmıştır. Yurtiçi ve yurtdışında yayınlanmış 60 adet yayını ve yöneticisi olup tamamlanan 10 adet projesi bulunmaktadır. Prof. Dr. Celâl ÇALIŞKAN evli ve 2 çocuk babasıdır.



**Prof. Dr. Orhan ASLAN**

11.01.1945 tarihinde Samsun'un Havza İlçesinde doğmuştur. 1968 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi Bölümü'nden mezun olmuştur. 28 Şubat 1968 tarihinde Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Endüstri Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Kürsüsü'ne asistan olarak atanmıştır.

1973 yılında "Ayrıççeğinde Bitki Sıklığı ve Çeşitli Gübrelerin, Verim ve Bazı Bitki Özellikleri Üzerine Etkisi" konulu tez çalışmasını tamamlayarak Ziraat Doktoru unvanını almıştır.

1982 yılında Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne Yardımcı Doçent olarak atanmıştır. 1983 yılında "Değişik Gelişim Devrelerinde Hasat Edilen Farklı Tohum Renkli Haşhaş Bitkilerinin Muhtelif Kısımlarındaki Alkaloid Oluşumu Üzerinde Araştırmalar" konulu habilitasyon tez çalışmasını tamamlayarak Doçent unvanını almıştır. 1984 yılında Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı'na geçmiştir. 1989 yılında Gazi Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı'nda Profesörlüğe yükseltilmiştir.

1984-1985 yılları arasında G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi ABD Başkanı, 1985-1986 yılları arasında Fen Bilimleri Eğitimi Bölüm Başkanı, 1985-1991 yılları arasında Halter Federasyonu Yönetim Kurulu Üyesi, 1986-1992 yılları arasında Gazi Eğitim Fakültesi Dekan Yardımcısı, 1986-1992 yılları arasında Gazi Eğitim Fakültesi Yönetim Kurulu Üyesi, 1986-1992 yılları arasında Gazi Üniversitesi Senato Üyesi, 1986-1989 yılları arasında Beden Eğitimi ve Spor Bölüm Başkanı, 1985-1996 yılları arasında Türk Kooperatifçilik Kurumu Yayın Kurulu Başkan ve Raportörü, 1988-1990 yılları arasında Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği Genel Başkan Yardımcısı,

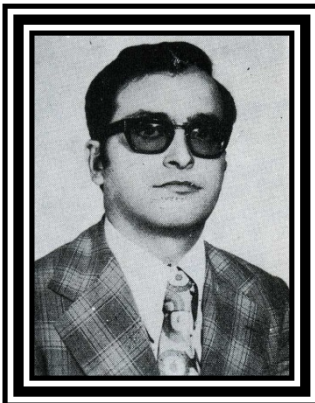
1990-1991 yılları arasında M.E.B. Talim ve Terbiye Kurulu Fen Bilimleri Komisyonu Üyesi , 1990- (Devam) Türk Standardları Enstitüsü Ziraat Hazırlık Grubu Başkanı, 1993- 1997 yılları arasında Türk Kooperatifçilik Kurumu Haysiyet Divanı Üyesi, 1993-1997 yılları arasında Güreş Federasyonu Asbaşkanı, 1993-1996 yılları arasında Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği Genel Başkanı, 1994-1995 yıllarında Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Müsteşar Yardımcısı, 1995-1996 yıllarında Türkiye Zirai Donatım Kurumu Genel Müdürü ve Yönetim Kurulu Başkanı olarak görev yapmıştır. Danışmanlığında, 14 doktora, 28 yüksek lisans tezi tamamlanmıştır. Yurtiçi ve yurtdışında yayınlanmış, 85 yayını bulunmaktadır. Prof. Dr. Orhan Arslan 11.01.2012 tarihinde emekli olmuştur. Evli ve 3 çocuk babasıdır.



### **Prof. Dr. Hasan Tekin SEPETOĞLU**

1946 yılında Uşak'ta doğmuştur. 1963 yılında ODTÜ, İdari Bilimler Fakültesinde 1 yıl okuduktan sonra 1964 yılında girdiği Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden 1968 yılında mezun olmuştur. 1 yıl Ankara Şeker Pancarı Araştırma Enstitüsünde çalıştıktan sonra 1969 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne asistan olarak atanmıştır.

1977 yılında “Bornova ekolojik koşullarında 10 soya çeşidinin değişik ekim zamanlarında gelişme durumları, verim ve kalite ile ilgili bazı özellikleri üzerinde araştırmalar” konulu doktora tezi ile Doktor, 1982 yılında ise “ Baklaya uygulanan fosfor, potas ve bitki sıklığının nodül oluşumuna, bakla ile bundan sonra gelen mısırın verim ve diğer bazı özellikleri üzerine etkileri “ konulu habilitasyon tezi ile Doçent unvanını almış, 1988 yılında Profesörlüğe yükseltilmiştir. 1972 yılında, 2 ay süre ile Almanya’da; 1982 yılında 8 ay süre ile İngiltere’de ve 1987 yılında 2 ay süre ile Avusturya’da konusu ile ilgili çalışmalarda bulunmuştur. 24 yıl süre ile Bölüm Başkan Yardımcısı ve Agronomi Bilim Dalı Başkanı olarak görev yapmıştır. Agronomi, Yemelik Tane Baklagiller, Ürün Fizyolojisi ve Kültür Bitkilerinde Büyüme ve Gelişme Fizyolojisi konularında çalışmış, bu konularda 5 doktora ve 13 yüksek lisans öğrencisine danışmanlık yapmıştır. Prof. Dr. Hasan Tekin SEPETOĞLU, 44 yılı akademisyen olmak üzere toplam 46.5 yıl çalıştıktan sonra 1 Şubat 2013 tarihinde emekli olmuştur.



### **Doç. Dr. Metin TOKLUOĞLU**

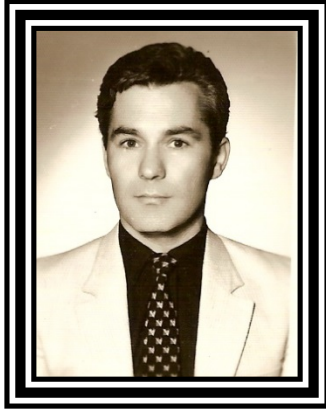
1946 yılında İstanbul’da doğmuştur. 1968 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Bölümü’nden Ziraat Yüksek Mühendisi olarak mezun olmuştur.

Mezuniyet sonrası Eskişehir Tohum Islahı ve Deneme İstasyonu Müdürlüğüne Ziraat Yüksek Mühendisi olarak atanmıştır.

Mart 1969’da açılan asistanlık imtihanını kazanarak 31.03.1969 tarihinde Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Yem Bitkileri Çayır ve Mer’a Kürsüsüne asistan olarak atanmıştır. Prof. Dr. Ömer BAKIR danışmanlığında “Bazı Mer’a Bitkilerinin Önemli



Morfolojik, Biyolojik ve Tarımsal Karakterleri Üzerinde Araştırmalar” konulu doktora tez çalışmasını 01.02.1974 tarihinde tamamlayarak “Ziraat Doktoru” unvanını almıştır. 01.04.1974 – 31.07.1975 tarihleri arasında askerlik görevini tamamlamıştır.12.04.1976 tarihinde tekrar Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Yem Bitkileri Çayır ve Mer’a Kürsüsüne Dr. Asistan olarak atanmıştır. 22.03.1980 tarihinde Üniversite Doçenti unvanını almıştır. 02.12.1982 tarihinde 2547 Sayılı Kanununun 40/b maddesi uyarınca, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’ne bir yıl süre ile görevlendirilmiştir. 14.11.1983 tarihinde Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’ne Doçent Dr. olarak naklen atanmıştır. Doç. Dr. Metin TOKLUOĞLU, 14.09.1986 tarihinde vefat etmiştir.



### Prof. Dr. Süer YÜCE

1942 yılında Geyve’de doğmuştur. 1968 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü “Agroekoloji ve Genel Bitki Islahı Kürsüsü’nde asistan olarak çalışma hayatına başlamıştır.

Doktorasını 1973 yılında Almanya Heidelberg’de Max-Planck Bitki Genetiği Enstitüsü’nde “Haploidie bei der Zukkerrübe” konulu çalışması ile tamamlamıştır. Kassel Üniversitesi’nde yükseköğretim didaktik eğitimi almış, askerliğini Hava kuvvetlerinde almanca tercüman olarak yapmıştır. 1979 yılında

“On Mısır Kendilenmiş Hattının Diallel Melez Döllerinde Bazı Tarımsal Karakterlerin Genetik Analizleri” isimli teziyle Doçent unvanını almış, 1988 yılında Profesörlüğe yükseltilmiştir. Akdeniz Üniversitesi’nde 9 yıl süre ile Tarla Bitkileri Bölüm başkanlığı, 3 yıl dekan yardımcılığı, 4 yıl üniversite yönetim kurulu üyeliğinde bulunmuştur. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’nde 9 yıl bölüm başkanlığı, 13 yıl Ege Üniversitesi Bilim Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi (EBİLTEM) yönetim kurulu üyeliği, 2 yıl Giessen ve Ege Üniversiteleri işbirliği anlaşması koordinatörlüğü görevlerini yürütmüştür.

Akdeniz Üniversitesi ve Ege Üniversitesi’ndeki akademik yaşamı boyunca Genetik, Moleküler Genetik, Sitogenetik ve Bitki Islahı dersleri vermiş, 14 yüksek lisans ve 5 doktora tezi danışmanlığını yürütmüştür. 31’i yabancı dilde olmak üzere 108 bilimsel makale ve iki meslektaş ile birlikte bir de Genetik kitabı yayınlamıştır.

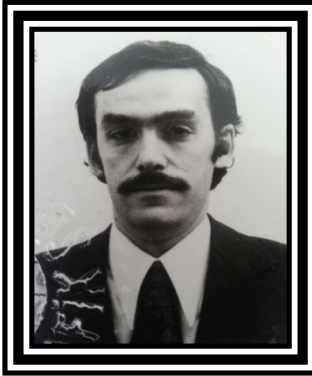
Bilimsel çalışmalarını moleküler genetik, moleküler biyoteknoloji bilim dallarında yoğunlaştırmış, 14 yıl süre ile Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Moleküler Biyoteknoloji laboratuvarını yönetmiş, “Bazı Genotiplerin Tanımlanmasında DNA Parmak İzlerinin Kullanılması Üzerine Araştırmalar” projesi ile ekip olarak 1999 yılında “Ege Üniversitesi Temel Bilimler Dalında Birincilik Ödülü” almıştır.

2009 Yılında Akdeniz Üniversitesi Rektörlüğü’nün onayı ile Prof. Dr. Süer Yüce’nin adı, A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma Laboratuvarı’na verilmiş ve 2009 yılında emekli olmuştur.



### Prof. Dr. Naci ALGAN

02.06.1947'de İskenderun-Hatay'da doğmuştur. 1952-1957 yılları arasında ilkokul, 1957-1961 yıllarında ortaokul ve 1961-1964 yıllarında ise lise eğitimini tamamlamıştır. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nü 1969 yılında bitirerek Ziraat Yüksek Mühendisi unvanını almıştır. Askerlik görevini 1970-1971 tarihlerinde Yedeksubay olarak İstanbul-Kayseri-Malatya illerinde tamamlamıştır. 1971-1973 yıllarında Sivas'ta Devlet Üretme Çiftliği ve Ziraat Meslek Lisesi'nde çalışmış, daha sonra 1973-1975 yıllarında İzmir ilinde Ege Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü'nde araştırmacı olarak devam etmiş, 1975 yılında Tütün Araştırma ve Eğitim Enstitüsü'ne atanmış ve 2 yıl çalıştı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Agronomi ve Genetik Kürsüsü'nde 1977 yılında Ziraat Yüksek Mühendisi, 1978 yılında ise asistan olarak akademik yaşamına başlamıştır. 1982 yılında Almanya-Giessen'de bulunan Justus Liebig Üniversitesi'nde 8 ay "Yağ Bitkileri" konusunda çalışmıştır. "İslah edilmiş bazı kolza çeşitlerinin değişik yetiştirme koşulları altındaki reaksiyonları üzerinde araştırmalar" adlı doktora tezini bitirerek 1985 yılında Doktor unvanını aldı. 1992 yılında Doçent olmuş ve 1993-1996 yıllarında Yrd. Doç. Dr., 1996-2001 yıllarında Doçent olarak çalışmıştır. 2011 yılından itibaren Profesör olarak görev yapmaktadır. Danışmanlığında 2 doktora, 3 yüksek lisans tezi tamamlanmıştır. Yurtiçi ve yurtdışında yayınlanmış 34 adet yayını ve 1 adet kitabı bulunmaktadır. Prof. Dr. Naci ALGAN evli ve 2 çocuk babasıdır.



### Prof. Dr. Rıza AVCIOĞLU

25.01.1948 tarihinde Afyonkarahisar'da doğmuştur. 1959 yılında Kadınana İlkokulunu, 1962'de Afyon Lisesi Ortaokulunu ve 1965 yılında Afyon Lisesini bitirmiştir. Aynı yıl Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesine kaydolmuş ve 1969 yılında Tarla Bitkileri Yetiştirme ve İslahı Bölümü'nden Ziraat Yüksek Mühendisi olarak mezun olmuştur. Tarım Bakanlığı hesabına burslu okuduğundan 01.10.1969 tarihinde Afyon Ziraat Meslek Lisesi'ne öğretmen olarak atanmış, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesinde açılan asistanlık sınavını kazanarak 01.05.1970 tarihinde; Çayır-Mera ve Yem Bitkileri kürsüsüne asistan olarak atanmıştır. Prof. Dr. Sadık GENÇKAN danışmanlığında "Biçim zamanı ve yüksekliğinin yonca (*Medicago sativa*)'nın verim ve kalite özelliklerine etkisi" konulu doktora çalışmasını 27.03.1975 tarihinde tamamlayarak "Ziraat Doktoru" unvanını almıştır. 25.04.1980 tarihinde; "Ekim yöntemi ve karışım oranı ile otlama ve biçmenin gazal boynuzu, kılçıksız brom ve domuz ayrığının karışık ekimlerinin bazı özelliklerine etkisi" konulu teziyle Doçent ve Kasım 1988 tarihinde Profesör unvanı almıştır. Ocak 1978-1979 tarihleri arasında British Council tarafından verilen "Visiting Research Worker" bursunu kazanarak 1 yıl süreyle İngiltere-Galler, Welsh Plant Breeding Station'da araştırmalar yapmış, daha sonraki yıllarda, yine burslar kazanarak; Almanya, İspanya, Avustralya, Amerika Birleşik Devletleri ve Hollanda'da bulunmuştur.

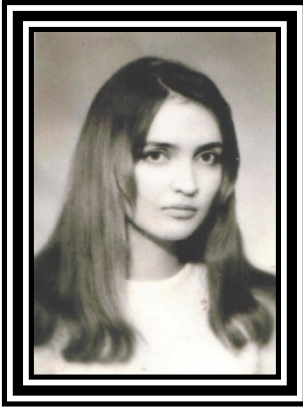


1990 yılından itibaren, Bilim Dalı Başkanlığı, Staj Komisyon ve Sanatsal Etkinlikler Grubu Başkanlığı görevlerini sürdürmüş, 2002-2008 yılları arasında Bayındır Meslek Yüksekokulu Müdürlüğü görevini üstlenmiştir. Çok sayıda Ege Üniversitesi akademik dernek üyeliği bulunmaktadır.

Danışmanlığında 11 doktora ve 22 yüksek lisans tezi tamamlanmıştır.

Yurtiçi ve Yurtdışında yayınlanmış, 9'u kitap olmak üzere 27'si yabancı dilde 102 araştırma makalesi, 21 inceleme ve derlemesi değişik kongrelerde sunulmuş 43 bildirisi bulunmaktadır.

Halen, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Bilim Dalı Başkanı olarak görevine devam etmektedir. Prof. Dr. Rıza AVCIOĞLU bekar ve 1 çocuk babasıdır.



**Prof. Dr. Nedime AZKAN**

1948 yılında İzmir'de doğmuştur. İlköğrenimini İnkilap İlkokulu, Orta öğrenimini Eşrefpaşa Ortaokulu ve İzmir Kız Lisesi'nde tamamladıktan sonra 1965 yılında Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Tabii İlimler bölümüne girerek, 1969 yılında Fakülte öğrenimini tamamlamıştır. 1969-1970 yıllarında Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Sistematik Botanik Kürsüsü'nde "*Withania somnifera* Dunal'ın Morfolojik, Anatomik ve Sitotaksonomik Özellikleri İle İlgili Bir Araştırma" konulu yüksek lisans tezini tamamlamıştır. 1970

yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Agroekoloji ve Genel Bitki Islahı Kürsüsü'ne uzman olarak girmiştir. "Türkiye'de Yayılan *Carthamus* L. Türleri Üzerinde Morfolojik, Anatomik ve Sitotaksonomik Araştırmalar" konulu doktora çalışmasını 1974 yılında bitirerek "Doktor" unvanını almıştır.

1978 yılında Meksika'da CIMMYT (Uluslararası Buğday ve Mısır Islah Merkezi)'nin buğday ve tritikale ıslahındaki 4.5 aylık eğitim kursuna katılmış, kurs bitiminde ABD'de Davis California ve Kanada'da Manitoba Üniversitelerinde bilimsel incelemelerde bulunmuştur. 1979 yılında Eylül döneminde "Beş Makarnalık Buğday Çeşidinin Diallel Melez Döllerinde Bazı Agronomik Özelliklerin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar" konulu doçentlik tezini sunmuş ve Nisan 1980 tarihinde "Doçent" unvanını almıştır.

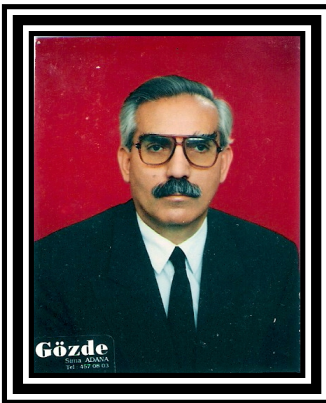
1982 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde açılan Doçentlik kadrosuna atanmıştır. 1989 yılında başlıca eser olarak sunduğu "Bazı Makarnalık Buğdayların F1 ve F5 döllerinde Farklı Ekim Şekillerinin Verim ve Verim Öğelerine Etkileri Üzerinde Bir Araştırma" konulu araştırma ile "Profesör" unvanını almıştır. Danışmanlığında, 6 doktora, 11 yüksek lisans tezi tamamlanmıştır. Yurtiçi ve yurtdışında yayınlanmış 52 yayını bulunmaktadır.

Halen Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır. Prof. Dr. Nedime AZKAN Kimya ve Endüstri Mühendisi Dr. İlhan AZKAN'la evli ve 2 çocuk annesidir.



### Prof. Dr. Necmettin ÇELİK

10.03.1948 tarihinde Erzurum'un Horosan ilçesi Gündeğer Köyü'nde doğmuştur. 1959'da Horosan İlkokulunu, 1962'de Horosan Ortaokulunu, 1965'de Erzurum Lisesini bitirmiştir. Aynı yıl Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne kaydolmuş ve 1969 yılında Fitotekni Bölümünden mezun olmuştur. 1970 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümüne asistan olarak girmiştir. İki yıl asistan olarak çalıştıktan sonra Milli Eğitim Bakanlığı'nın 1416 sayılı yasası ile verilen yurtdışı ihtisas bursunu kazanarak 1972 yılında Yem Bitkileri Fizyolojisi alanında ihtisas yapmak üzere ABD'ne gitmiştir. Washington D.C.'de E.C.L.S. dil okulunda bir yıl lisans eğitimi aldıktan sonra 1973 yılında Agricultural Faculty of University of Kentucky'de master programına başlamıştır. 1976 yılında "The Effects of Several Cutting Regimes on Yield, Botanical Composition, and Several Factors Affecting Quality of an Orchardgrass-Red Clover Mixture" konulu master tezini tamamlamıştır. Aynı yıl Türkiye'ye dönerek kısa devre yedek subay olarak vatani görevini yapmıştır. 1977 yılında asistan olarak Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde göreve başlamıştır. 1980 yılında "Erzurum Kıraç Koşullarında Farklı Sıra Aralıkları ve Biçim Çağları ile Kimyevi Gübrelerin Adi Fiğın (*Vicia sativa* L.) Kuru Ot ve Tane Verimleri ile Otun Kalitesine Etkileri Üzerinde Araştırmalar" konulu doktora tezini tamamlayıp "Ziraat Doktoru" unvanını almıştır. Doktoradan sonra aynı üniversitede 1983 yılı başına kadar Dr. Asistan olarak çalışmıştır. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalında 1983 yılında Yardımcı Doçent, 1986 yılında Doçent ve 1992 yılında Profesör unvanını almıştır. 01.04.1994 - 16.09.1994 tarihleri arasında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekan Yardımcılığı, 01.10.1997- 01.10.2000 ve 17.10.2000-17.10.2003 tarihleri arasında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fakülte ve Yönetim Kurulu Üyesi, 12.07.2002-12.07.2010 tarihleri arasında Uludağ Üniversitesi Yabancı Diller Yüksek Okul Müdürlüğü, 02.04.2004 tarihinden itibaren de Bursa İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü Mera Islah Projelerinde danışman öğretim üyesi olarak görev yapmıştır. Danışmanlığında, 4 doktora, 11 yüksek lisans tezi tamamlanmıştır. Yurtiçi ve yurtdışında yayınlanmış, 5'i kitap olmak üzere 71 yayını bulunmaktadır. Hâlen Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi olarak görev yapmaktadır. Prof. Dr. Necmettin ÇELİK, evli ve 2 çocuk babasıdır



### Prof. Dr. Yusuf KIRTOK

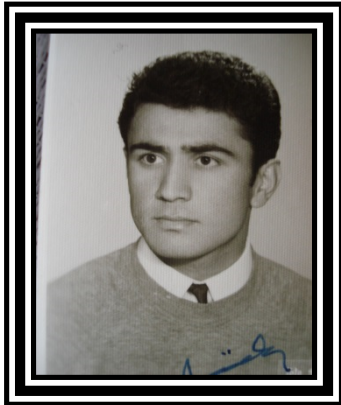
1943 yılında Adana'da doğan Yusuf KIRTOK, 1963'te Adana Erkek Lisesini ve 1969'da da Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Fitotekni Bölümünden mezun olmuştur. Aynı yıl, açılan sınavı kazanarak mezun olduğu bölüme asistan olarak atanmış, 1974 yılında tahıllar konusunda doktorasını tamamlamıştır. 1977 yılında Çukurova Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümüne geçerek 1981 yılında doçent unvanını almış, 1988 yılında Profesörlüğe atanmıştır. Meslek hayatında pek çok yurt içi araştırma ve çalışmalarının yanında Hollanda'da International Center of Agriculture, İngiltere'de

Scottish Plant Breeding Station, Suriye'de International Center for Agricultural Research in the Dry Area, Almanya'da Hohenheim Üniversitesi ve Türkmenistan'da TİKA vasıtasıyla yürütülen pek çok yurt dışı ortak proje ve çalışmalarda yer almıştır. Yedi adet ders kitabı olmak üzere, orijinal araştırma, sempozyum, bilimsel makale şeklinde 100'e yakın yurt içi, yurt dışı yayını bulunan Prof. Dr. Yusuf KIRTOK çok sayıda master ve doktora öğrencisi yetiştirmiştir. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekan Yardımcılığı görevini de yürütmüştür. Prof. Dr. Yusuf KIRTOK 2006 yılında kendi isteği ile emekli olmuştur. Evli ve üç çocuk babasıdır.



**Prof. Dr. Zeki Metin TURAN**

1944 yılında Giresun'da doğmuş ve ilköğrenimini aynı ilde tamamlamıştır. Ortaokulu 1960 yılında İzmir Çeşme'de; liseyi ise 1964 yılında İstanbul'da bitirerek aynı yıl Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nü kazanmıştır. 1969 yılında Tarla Bitkileri Bölümü'nden Ziraat Yüksek Mühendisi olarak mezun olmuştur. Bir süre çeşitli kamu kurumlarında çalıştıktan sonra 1974 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde doktora eğitimine başlamış ve 1979 yılında doktorasını tamamlamıştır. 1980-1981 yılları arasında Almanya'da Giessenn Üniversitesi'nde doktora sonrası araştırmalar yapmıştır. 1984 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne yardımcı doçent olarak atanmıştır. 1985 yılında doçent, 1991 yılında ise profesör unvanlarını almıştır. 1991-1992 yılları arasında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi dekan yardımcılığı, 2009-2011 yılları arasında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölüm Başkanlığı görevlerini yürütmüştür. Çok sayıda yerli-yabancı bilimsel makalesi ve ders kitabı bulunan Prof. Dr. Zeki Metin Turan evli ve iki çocuk babasıdır. Prof. Dr. Zeki Metin Turan, emekliliğine çok kısa bir süre kala 02.10.2011 tarihinde vefat etmiştir.



**Prof. Dr. Ali GÜLÜMSER**

20.10.1947 tarihinde Yozgat ili Yerköy ilçesi Gülabi köyünde doğmuştur. 1960 yılında köyünün ilkokulunu, 1963'de Yerköy Ortaokulunu, 1966'da Yozgat Lisesini bitirmiştir. Aynı yıl Erzurum Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne kaydolmuş ve 3. Sınıfta DAAD burslusu olarak mesleki stajını Almanya'nın Baden – Württemberg eyaletinde Yem bitkileri yetiştiriciliği konusunda tamamlamış ve 1970 yılında da Fitotekni Bölümü'nden Ziraat Yüksek Mühendisi olarak mezun olmuştur.

Tarım Bakanlığı adına burslu olarak okuduğundan, 31.12.1970 tarihinde Yozgat Ziraat Mücadele ve Karantina müdürlüğünde Ziraat Yüksek Mühendisi olarak atanmıştır. Şubat 1971 döneminde açılan asistanlık sınavını kazanarak Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde Asistan olarak çalışmaya başlamıştır. 1975 yılında "Erzurum Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Bazı Bezelye (*Pisum sativum* L.)

Çeşitlerinde Sıra Arası ve Sıra Üzeri Mesafeler ile Gübrelemenin Verim ve Tane Kalitesine Etkileri Üzerine Araştırmalar” Konulu araştırma ile Doktora çalışmasını tamamlayarak Ziraat Doktoru unvanını almıştır.

Ağustos –Eylül 1975 tarihlerinde DAAD burslusu olarak Federal Almanya da Goethe Enstitüsüne devam etmiştir.1976 yılı Temmuz-Ekim tarihleri arasında çok kısa dönem askerliğini İzmir/Bornova’da Topçu Asteğmen olarak tamamlamıştır.

Eylül 1979 Ekim 1980 tarihleri arasında bir yıl süre ile doktora sonrası araştırmalar yapmak üzere Almanya/Hamburg/Ahrensburg Tarımsal Araştırma Enstitüsünde Fasulye ıslahı üzerinde misafir araştırmacı olarak çalışmıştır.

1982 yılında “*Bezelyede Azotlu Gübreleme ve Sulamanın Verim ve Verim Unsurları ile Tanenin Protein oranına Etkileri*” konulu çalışması ile Atatürk Üniversitesinde Doçent unvanını almıştır.

07.07.1982 tarihinde Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesine naklen geçmiş, 1989 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesinde Profesörlüğe yükseltilmiştir.

06.08.1996 -15.02.1999 Tarihleri arasında OMÜ Rektör Yardımcılığı ve 15.02.1999 - 15.02.2002 tarihleri arasında da OMÜ Ziraat Fakültesi Dekanlığı yapmıştır. Akabinde 20.11.2008-10.09.2011 tarihleri arasında Yozgat Bozok Üniversitesi Rektör yardımcılığı, 20.11.2008- 10.11.2011 arasında da Yozgat Bozok Üniversitesi Ziraat Fakültesi kurucu dekanlığı görevlerini yürütmüş, 22.04.2003 - 20.11.2008 yılları arasında ve 28.11.2011 den günümüze Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölüm başkanlığı görevlerinde bulunmuştur.

Danışmanlığında, 9 doktora, 20 yüksek lisans tezi tamamlanmıştır. Halen 3 doktora ve 2+6 yüksek lisans öğrenci danışmanlığı yapmaktadır. Yurtiçinde yayınlanmış, 5’i kitap olmak üzere 108 yayını bulunmaktadır. 30’dan fazla Üniversite, Araştırma Enstitüleri, TÜBİTAK ve BAP projelerini yönetmiştir. Prof. Dr. Ali GÜLÜMSER halen Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Başkanı olarak görev yapmaktadır. Evli olup, biri Elektrik ve Elektronik Mühendisi ve biri de Doktor olan iki çocuk babasıdır.



**Prof. Dr. Özer SENCAR**

09.05.1947 tarihinde İzmir'in Ödemiş ilçesinde doğmuştur. İlk ve orta öğrenimini aynı ilçede tamamlamıştır. 1966 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne kaydolmuştur Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ve TÜBİTAK bursunu kazanarak yükseköğrenimini sürdürmüştür. 1970 yılında üniversite eğitimini bitirmiştir.

Tarım Bakanlığı Uşak Zirai Mücadele ve Karantina Müdürlüğü'nde kısa bir süre çalıştıktan sonra Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin 28 Şubat 1971 tarihinde açmış olduğu sınavı kazanarak aynı fakültenin Tarla Bitkileri Bölümü'ne asistan olarak girmiştir. 1976 yılında doktorasını tamamlamıştır. 1979 yılında Atatürk Üniversitesi tarafından bir yıl süreyle A.B.D. Michigan Eyaleti Michigan State Üniversitesi'nde araştırma ve inceleme yapmak üzere görevlendirilmiştir.

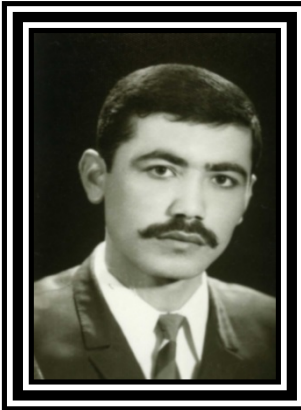
Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde “Farklı Ekim Sıklığı ve Azotlu Gübre Koşullarında Yetiştirilen Yulaf Çeşitlerinde Verim ve Verime Etkili Karakterler Üzerinde Araştırma” konulu doçentlik tezini tamamlayarak, 1982 yılında doçent unvanını almıştır. 1986 yılında Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi



Tarla Bitkileri Bölümüne doçent olarak atanmıştır ve Tarla Bitkileri Bölüm Başkanlığı görevine başlamıştır. 1989 tarihinde Profesör unvanını almıştır.

1983 yılında yarım dönem; Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Fakülte Kurulu Üyeliği, 1981-1986 tarihleri arasında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bölüm Öğrenci Başkanlığı, 1986-1989 tarihleri arasında Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi, Fakülte Yönetim Kurulu Üyeliği, 1986-1992 tarihleri arasında Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi, Fakülte Yönetim Kurulu Üyeliği ve Tarla Bitkileri Bölüm Başkanlığı, 1991-1992 tarihleri arasında Cumhuriyet Üniversitesi Senato Üyeliği, 1992-1994 yılları arasında Gaziosmanpaşa Üniversitesi Rektör Yardımcılığı, 1993-1996 yılları arasında Ziraat Fakültesi Dekanlığı idari görevlerinde bulunmuştur. 1996 yılında Üniversite yasası 38. maddesine göre Şekerbank Vakfında görevlendirilmiştir. 2000 yılında üniversiteden emekli olmuştur.

Yurtiçi ve yurtdışında yayınlanmış, 5'i kitâp olmak üzere 40 yayını bulunmaktadır. Ayrıca, Metropoll Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Merkezinde 60 adet sosyal ve ekonomik araştırması yayınlanmıştır. 1997-2003: ANAR, Ankara Sosyal Araştırmalar Merkezi, Ortak ve Yönetici olarak görev almıştır. Hâlen Metropoll Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Merkezi, Yönetim Kurulu Başkanı ve Genel Müdür olarak görev yapmaktadır. Prof. Dr. Özer SENCAR evli ve iki çocuk babasıdır.



#### **Prof. Dr. Neşet ARSLAN**

1948 yılında Kayseri ili Erkilet Bucağına bağlı Vatan Köyü'nde doğmuş, İlk, orta ve lise tahsilini Kayseri'de tamamlamıştır. 1966 yılında A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Bölümüne Tarım Bakanlığı adına burslu öğrenci olarak kaydolmuş, 1971 yılında ziraat yüksek mühendisi olarak mezun olmuştur. Mezuniyetinin bir yıl gecikmesi Ziraat Fakültesinde 9 ay boykot olmasıdır. A.Ü. Ziraat Fakültesi 1970 yılında mezun verememiştir. Mayıs 1971'den itibaren üç ay süre ile Tarım Bakanlığına bağlı Muş Alparslan Ziraat Meslek Lisesinde stajyer öğretmen olarak çalışmış, 29 Haziran 1971'de açılan asistanlık sınavlarını kazanarak Ziraat Fakültesi Endüstri Bitkileri Kürsüsü'ne asistan olarak atanmıştır. 1975 yılı Haziran ayında "Patateste Tohum, Yumru ve Göz ile Yetiştirme Tekniğinin Verime Etkileri Üzerinde Araştırmalar" konulu doktora tez çalışmasını tamamlayarak Doktor unvanını almıştır. Aynı yıl kısa dönem Yedek Subay olarak askerliğini yapmıştır.

1981 yılında bir yıl süre ile Federal Almanya'nın Braunschweig şehrinde bulunan "Forschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) Institut für Pflanzenbau und -züchtung" Enstitüsü'nde Doku Kültürleri ve Yabani Patateslerin Kuraklığa Dayanıklılığı konularında çalışmalar yapmıştır.

1983 Nisan ayında "Yerelmasının (*Helianthus tuberosus* L.) Bazı Morfolojik, Fizyolojik ve Agronomik Karakterleri Üzerinde Araştırmalar" konulu tez çalışmasını tamamlayarak "Üniversite Doçenti" unvanını almıştır. Tarla Bitkileri Bölümünde açık bulunan Yardımcı Doçentlik kadrosuna 25.10.1984'de, doçentlik kadrosuna 18.6.1986'da, profesörlük kadrosuna ise 14.10.1988 tarihinde atanmıştır.

Asistan olarak göreve başladığından bu yana bölüm öğrencilerine verilen derslerden, Lif Bitkileri, Yağ Bitkileri, Nişasta-Şeker Bitkileri, Tütün-İlaç ve Baharat Bitkileri, diğer bölüm öğrencilerine verilen Endüstri Bitkileri ve Tarla Bitkileri derslerinin

uygulamaları ile Lif Bitkileri, Nişasta-Şeker Bitkileri, Tütün-İlaç ve Baharat Bitkileri, Tarla Tarımı, Tohumluk Kontrol ve Sertifikasyonu, Tarla Ürünlerinin Standardizasyonu ve Depolanması derslerinde görev almıştır.

Tokat G.O.P. Ü. Ziraat Fakültesinde bir yıl (1986) Nişasta- Şeker Bitkileri, Konya S.Ü. Ziraat Fakültesinde altı yıl Lif Bitkileri ve Tütün-İlaç ve Baharat Bitkileri derslerini vermiştir.

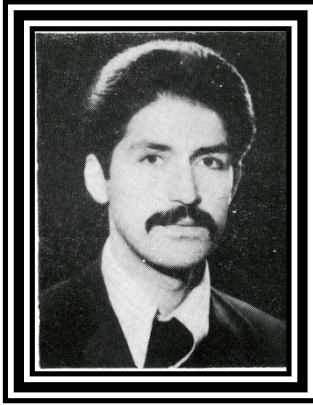
Yüksek Lisans derslerinden Kokulu Bitkiler Yetiştirme ve Islahı, Lif Bitkileri Özel Yetiştirme ve Islahı, Tütün ve Baharat Bitkileri Yetiştirme ve Islahı, Keyf Bitkileri Kalite Ögeleri, Tıbbi Bitkiler Yetiştirme ve Islahı, Türkiye'nin Soğanlı ve Yumrulu Bitkileri derslerini yürütmüştür.

Tarım Bakanlığı araştırma projelerinin görüşüldüğü toplantılarda Endüstri Bitkileri ve Bitki Genetik Kaynakları toplantılarının hemen hemen tamamında Fakültemizi temsil etmiş, halen Araştırma Projelerinin değerlendirilmesini yapan Araştırma Tavsiye Komitesi'(ATK) nde görev yapmaktadır.

1989 yılından bu yana adı geçen Bakanlık'ta Doğal Çiçek Soğanları Teknik Komitesi Üyesi, 1996 yılından bu yana da CITES Türkiye Flora Bilimsel kurulu üyesi olarak görev yapmaktadır.

Kurulduğundan bu yana Ankara Üniversitesi Tıbbi Bitkiler Araştırma ve Uygulama Merkezi (ANTABARUM), Yönetim Kurulu üyeliği görevini yürütmektedir. Yurtiçi ve yurtdışında yayınlanmış, 200 yayını bulunmaktadır.

Prof. Dr. Neşet ARSLAN, evli ve üç çocuk babasıdır. Halen Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır.



### **Prof. Dr. Orhan KAVUNCU**

1949 yılında Adana'nın (şimdi Osmaniye'nin) Bahçe ilçesinde doğmuştur. Annesi Türkistan'ın Hokant şehrinde dünyaya gelmiştir. Babası Türkiye doğumlu olmakla birlikte, Türkistan'ın Namengan şehriden göç etmiş bir din adamının oğludur.

Prof. Dr. Orhan KAVUNCU, ilk, orta ve lise öğrenimini Kahramanmaraş'ta tamamlamış, 1971 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünü bitirmiştir. Mezuniyetinin bir yıl gecikmesi Ziraat Fakültesinde 9 ay boykot olmasıdır. A.Ü. Ziraat Fakültesi

1970 yılında mezun verememiştir.

Bir müddet Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünde çalışıp, sonra Tarım Bakanlığının Araştırma Enstitüleri sınavını kazanarak Rockefeller Foundation ile Tarım Bakanlığının müştereken kurduğu Buğday Araştırma Enstitüsüne atanmıştır. 1973 yılında, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyometri ve Genetik Kürsüsü asistanlık (araştırma görevliliği) sınavını kazanan Prof. Dr. Orhan KAVUNCU, 1977'de "Populasyonların Genetik Yapılarında Seleksiyonla Meydana Gelecek Değişikliklerin Çeşitli Faktörlere Bağlılığının Bilgisayar Simulasyon Yöntemiyle Araştırılması" konulu tezle "Ziraat Doktoru" unvanını, 1984'te Doçent unvanını almış, 1991'de Profesörlüğe yükseltilmiştir.

1981-1982 yıllarında Kanada Alberta Üniversitesi Genetik Bölümünde, bu üniversitenin doktora üstü bursuna seçilerek, Populasyon Genetiği konusunda bilimsel çalışmalar, 1987 yılında Amerika North Carolina Devlet Üniversitesinde düzenlenen Uluslararası



Kantitatif Genetik Konferansına tebliğci olarak katıldı ve adı geçen üniversitede iki ay kadar kendi konusu ile ilgili teorik araştırmalar yapmıştır.

Prof. Dr. Orhan KAVUNCU'nun Biyometri, Uygulamalı İstatistik ve Genetik konularında yayınlanmış 25'ten çok bilimsel araştırma makalesi, 3'ünde müşterek yazar olarak yer aldığı 4 ders kitabı bulunmaktadır.

5 Yüksek Lisans (Master), 2 doktora tezi yönetmiştir. 1983'ten 1993'e kadar 10 yıl süreyle Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesinde İstatistik, Genetik, Araştırma ve Deneme Metodları, Bilgisayar, Ankara Üniversitesi DTCF'de ve Fen Fakültesinde İstatistik, Polis Akademisinde İstatistik gibi lisans dersleri okutmuştur. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genetik ve İstatistik Ana Bilim Dalında Populasyon Genetiği, Lineer Modeller, Rekombinasyon Genetiği, Temel Genetik, Deneme Plânlaması, Kantitatif Genetik ve Teorik Dağılımlar gibi lisansüstü dersleri vermiştir.

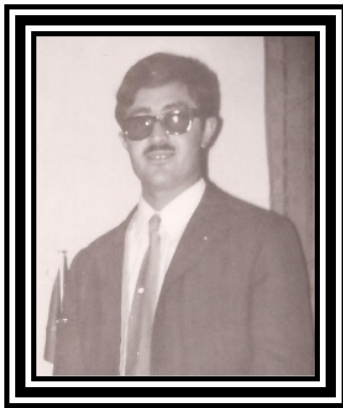
YÖK tarafından, üniversite kariyeri ile Türk Dünyası ilgisinin kesiştiği bir iş olarak atandığı, Hoca Ahmet Yesevi Uluslararası Türk-Kazak Üniversitesi Rektör Birinci Yardımcılığı ve Mütevelli Heyet üyeliği göreviyle, 1993–1995 yıllarında 18 ay Kazakistan'ın Türkistan şehrinde bulunmuştur.

Orhan KAVUNCU, 1978–1980 yıllarında Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği 2. Başkanlığı yapmış, 1984 yılında da Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği Vakfı Kurucu Heyette yer almış ve Vakfın mahkemece tescilinde vakfı temsil etmiştir.

Ocak, Töre, Devlet gibi dergi ve gazetelerde yazılar yazmış, 12 Eylül'den sonra 1986'da Türk Ocakları Ankara Şubesini kurmuş ve 1991 yılına kadar Ankara Şubesi Başkanlığı yapmıştır. 1990'dan 1992'ye kadar Türk Yurdu Dergisi Genel Yayın Yönetmenliği yapan Prof. Dr. Orhan KAVUNCU daha sonra Türk Ocakları Genel Sekreteri olmuş ve 1993 Ekim ayına kadar bu görevi yürütmüştür.

20. Dönem Adana Milletvekili olan Prof. Dr. Orhan KAVUNCU, Büyük Birlik Partisi Genel Sekreterliği ve Genel başkan Yardımcılığı görevlerinde bulunmuştur.

Mayıs 2000 – Haziran 2002 tarihleri arasında Avrupa Nizam-ı Alem Federasyonu Genel Başkanlığı da yapan Prof. Dr. Orhan KAVUNCU, evli ve üç çocuk babası olup, halen Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyometri ve Genetik Anabilim dalında öğretim üyesi ve Türk Ocakları Genel Sekreteri olarak görev yapmaktadır.



**Prof. Dr. Yunus SERİN**

01.09.1947 tarihinde Niğde'de doğmuştur. İlk, orta ve lise tahsilini aynı ilde tamamlamıştır. 1967 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesine kaydolmuş ve 1971 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Ziraai Bilgiler Bölümünü bitirerek Ziraat Yüksek Mühendisi olarak mezun olmuştur.

18.02.1972 tarihinde Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde araştırma asistanı olarak göreve başlamıştır.

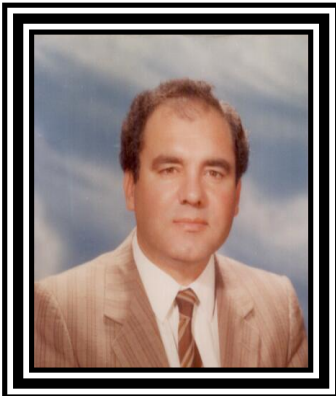
07.05.1973 tarihinde Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Tarla Bitkileri Bölümüne Araştırma Görevlisi olarak atanmıştır. Prof. Dr. Fahrettin TOSUN danışmanlığında “Erzurum Kıraç Şartlarında Sonbahar ve İlkbaharda Ekilen Kılçıksız Brom (Bromus inermis Leyss)'da Gübreleme, Biçim Zamanı ve Sıra Aralığının Ot Verimine, Otun Ham Protein Oranına Ve Ham Protein verimine Etkileri Üzerinde Bir Araştırma” konulu doktora tez çalışmasını 05.07.1977 tarihinde tamamlayarak “Ziraat Doktoru” unvanını almıştır.

1979 yılında Yardımcı Doçent kadrosuna atanmıştır. “Erzurum Sulu ve Kıraç Şartlarında Yetiştirilen Kılçıksız Brom (Bromus inermis Leyss)'a Uygulanan Değişik Sıra Aralığı ve Gübrelerin Ot ve Tohum Verimleriyle Bazı verim Unsurlarına Etkileri Üzerinde Bir Araştırma konulu doçentlik tez çalışmasını 27.04.1983 tarihinde tamamlayarak “Ziraat Doçenti” unvanını, 05.04.1989 tarihinde Profesör unvanını almıştır.

1989 yılında görgü ve bilgisini artırmak üzere kısa süreli olarak İngiltere'ye gitmiştir. Kendi imkanlarıyla kısa süreli olarak Japonya'ya 1, Hindistan'a 2, Sri Lanka'ya 1, Bangladeş'e 1, Nepal'e 1, Nijerya'ya 1, Azarbaycan'a 3, Almanyaya 4, Suudi Arabistana (38.000 başlık süt hayvanı çiftliğine) 3 ve ABD'ye 7 kere gitmiştir.

1990-1991 yıllarında iki dönem FAO'da “Çayır-Mera ve Yem Bitkilerinin Gübrelenmesi” konusunda uzman olarak çalışmıştır. 1983-1986 yılları arasında Doçent temsilcisi olarak Fakülte Kurulu üyeliği yapmıştır. 1995-2004 yılları arasında Üniversite Senatosu Üyeliğinde bulunmuştur. 1998-2000 yıllarında Doğu Anadolu Projesinde “Bitkisel Üretim” komisyon başkanlığında bulunmuştur. 18.09.1998-20.09.2000 tarihleri arasında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölüm Başkanlığı yapmıştır. Alman Hükümetince desteklenen ve TEMA tarafından yürütülen Dış kaynaklı "Bayburt İli Kop ve Burnazdere Havzalarında Erozyon Kontrolü, Doğal Kaynakların Yönetimi ve Kırsal Kalkınma Projesi"nde Proje Danışmanı ve yem bitkileri uzmanı olarak 2 yıl çalışmıştır. 2003 yılından itibaren Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığında Çayır Mera ve Yem Bitkileri dalında Bakan Danışmanlığına devam etmektedir. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından Van, Ağrı, Ardahan, Kars, Iğdır, Erzurum, Erzincan, Konya, Nevşehir, Kırşehir, Yozgat ve Kayseri İllerinde yürütülen 100 adet “Mera Islahı ve Amenajmanı Projelerinde” Proje Koordinatörü görevini üstlenmektedir. 15 Haziran 2006 tarihinden itibaren 40 b'ye göre 1 yıllığına Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesinde görevlendirilmiştir ve 07.11.2007 tarihinde de Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesinde Profesörlük kadrosuna atanmıştır. 2008 Ağustos ayından itibaren Niğde İli Bor İlçesi Kızılca Kasabasında 26.800 da alanda faaliyet gösteren Cıngıllı Organik Tarım ve Hayvancılık A.Ş.'de teknik danışman olarak görev yapmıştır. Yozgat İli Boğazlıyan İlçesi Devecipınar Köyünde bulunan Tarım Kredi Kurumuna ait 1500 başlık bir çiftlikte yem bitkileri ve mera ıslahı konusunda danışmanlık yapmaktadır. Danışmanlığında, 7 doktora, 8 yüksek lisans tezi tamamlanmıştır. Yurtiçi ve yurtdışında yayınlanmış 37'si kitap olmak üzere 300 yayını bulunmaktadır. Hâlen Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesinde Tarla Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi ve Bölüm Başkanlığı, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığında Çayır Mera ve Yem Bitkileri Dalında Bakan Danışmanlığı görevini yapmaktadır. Prof. Dr. Yunus SERİN, evli ve 4 çocuğu bulunmaktadır.



### **Prof. Dr. Doğan ŞAKAR**

1948 yılında Üsküdar'da doğmuştur. 1971 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Bölümü'nden Ziraat Yüksek Mühendisi olarak mezun olmuştur.

1971 – 1972 yıllarında Sivas Ziraat İlçe Müdürlüğü'nde yayım mühendisi olarak çalışmıştır. 1974 – 1975 yıllarında Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü bünyesinde ‘Milli Yayım Buğday Uzmanı’ olarak çalışmış, pilot bir projede, Orta Anadolu Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü'nün

geliştirdiği modern buğday üretim tekniklerini film, broşür ve afiş gibi yayım malzemelerine dönüştüren ekipte görev almıştır. 1975 yılında Orta Anadolu Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü için açılan sınavı kazanmış ve burada göreve başlamıştır. Aynı yıl, beş aylığına Lübnan'da Ford Vakfı ALAD programı 'Yemelik Tane Baklagiller Eğitim Kursu'na gönderilmiş, dönüşünde, Orta Anadolu Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü'nde, Ülkesel Yemelik Tane Baklagiller Projesi'nde göreve başlamıştır.

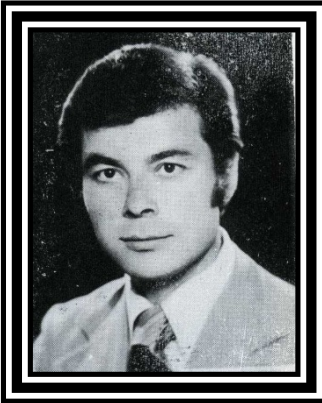
Enstitünün sağladığı bir bursla 1978'de ABD Pullman'da Washington Eyalet Üniversitesi'ne Yemelik Tane Baklagiller konusunda Yüksek Lisans ve Doktora eğitimi için gönderilmiş, 1980 yılında yüksek lisans tez çalışmasını, 1983 yılında doktora tez çalışmasını tamamlamıştır.

Orta Anadolu Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü'nde 1983-1986 yılları arasında 'Ülkesel Yemelik Tane Baklagiller Projesi'nde çalışmış, 1984'te 'Ülkesel Yemelik Tane Baklagiller Proje Koordinatörlüğü' görevine getirilmiştir.

1986 - 1994 yılları arasında Diyarbakır, Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde Müdür olarak görev yapmıştır.

1993 yılında Doçent unvanını almış, 1994 yılında Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne geçmiştir. 1994-2003 yılları arası 'Tarla Bitkileri Bölüm Başkanı olarak görev yapmış, 1999 yılında Profesörlüğe yükseltilmiştir. 2003-2009 yılları arası Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde Dekan olarak görev yapmıştır. Danışmanlığında, 1 doktora, 9 yüksek lisans tezi tamamlanmıştır.

Hâlen Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi olarak görev yapmaktadır. Prof. Dr. Doğan ŞAKAR, evli ve bir çocuk babasıdır.



### **Prof. Dr. Esvet AÇIKGÖZ**

1950 yılında Nevşehir'in Gülşehir ilçesinde doğmuş, 1967 yılında Ankara Gazi Lisesinden, 1972 yılı Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden mezun olmuştur.

Mart 1973 döneminde Yem Bitkileri Çayır ve Mer'a Kürsüsü'ne asistan olarak atanmış, 1976 yılında "Adi Otlak Ayırığında (*Agropyron cristatum* L. Gaertn.) Bazı Morfolojik Tarımsal Özellikleri ile Çiçek Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar" konulu tez çalışmasını tamamlayarak

Doktor unvanını almıştır. 1977 yılında Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu'nun verdiği doktora sonrası ile ABD, Utah State Üniversitesi'nde 9 ay süre ile yem bitkileri ıslahı konusunda araştırmalar yapmış, ardından İsrail, Hebrew Üniversitesi'nde 4 ay süre ile araştırmalarını sürdürdüm. 1980 yılında "Bazı Tek Yıllık Baklagil Yembitkilerinin Fide Devresindeki Soğuğa Dayanıklılığı ve Bunun Morfolojik Karakterler, Kimyasal Kompozisyon ve Osmotik Potansiyel ile İlişkileri" konulu tez çalışmasını tamamlayarak Doçent unvanını almıştır. Aynı yıl National Research Council'den kazandığı burs ile Kanada, Saskatchewan Üniversitesi'nde bir yıl süre ile yem bitkileri ıslahı konusunda bilimsel araştırmalar yapmıştır. 1982 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne kadrolu Doçent olarak atanmış, 07.10.1988 tarihinde profesörlüğe yükseltilmiştir. Değişik ülkelerde kısa süreli yem bitkileri yetiştirme ve ıslahı konularında bilimsel incelemeler yapmıştır.

Uludağ Üniversitesinde Fen Bilimleri Enstitüsü Müdür Yardımcılığı, Ziraat Fakültesi Dekan Yardımcılığı, Üniversite Senatosu Üyeliği ve Uludağ Üniversitesi Rektör

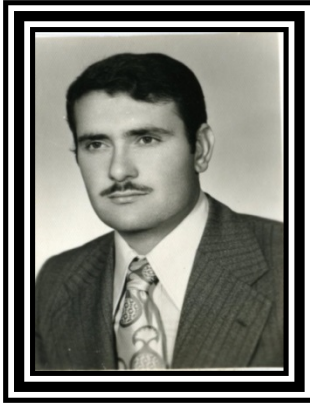
Yardımcılığı görevlerini yürütmüş, 1998 yılından bugüne Tarla Bitkileri Bölüm Başkanlığı görevini yürütmektedir.

Değişik Üniversitelerdeki akademik aşama jürilerinde yabancı dil ve bilim jüri üyesi olarak görev yapmıştır. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nda oluşturulan çeşit tescil komisyonları, ihtisas komisyonları ve grup toplantılarına başkan veya üye olarak katılmıştır. Ziraat Mühendisleri Odası'nın birçok komisyonunda ve teknik kongrelerde görev almıştır. YÖK Akademik Değerlendirme ve Akreditasyon Komitesine seçilmiş, Uludağ Üniversitesi Akreditasyon Üst Kurulu başkan yardımcılığı görevini yürütmüştür. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesinde yönetim kurulu üyeliği, fakülte Kurulu üyeliği ile birçok komisyonda görev almıştır.

40 tanesi Science Citation Index'te taranan dergilerde olmak üzere 120 kadar yayını bulunmaktadır. Tamamlanmış 8 yüksek lisans tezi ve 6 doktora tezinin yöneticiliğini yürütmüş, proje yürütücüsü ve yardımcı araştırmacı olarak 8 TÜBİTAK projesinde görev yapmıştır.

Emir, Nilüfer, Uludağ ve Gülhan isimleri verilen dört adi fiğ çeşidini; Kirazlı, Ulubatlı, Ürünlü ve Gölyazı isimli dört yem bezelyesini ve Gülşeker isimli şeker sorgumu çeşidini tek başına veya çalışma arkadaşları ile birlikte tescil ettirmiştir.

1983 yılında "Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)" Teşvik Ödülü'nü, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası 2000 yılı Bilim Ödülü'nü, 2001 yılında TÜBİTAK Hüsamettin Tuğaç Vakfı Araştırma Dalı 1. ödülünü kazanmıştır. Prof. Dr. Esvet AÇIKGÖZ, evli ve iki çocuğu bulunmaktadır.



#### **Prof. Dr. Hasan Hüseyin GEÇİT**

01.10.1949 tarihinde Konya'nın Sarayönü kazasında doğmuştur. Sarayönü İlkokulundan 1960, Sarayönü Ortaokulundan 1964, Konya Erkek Lisesinden 1967 yılında mezun olmuştur.

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden 1972 yılında Ziraat Yüksek Mühendisi olarak mezun olmuştur.

İğdır Ziraat Araştırma İstasyonu'nda 1972 – 1974, Orta Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde 1974 – 1977

yılları arasında Ziraat Yüksek Mühendisi olarak çalışmıştır. Askerliğini 1975 yılında Bornova topçu okulunda kısa devre olarak yapmıştır.

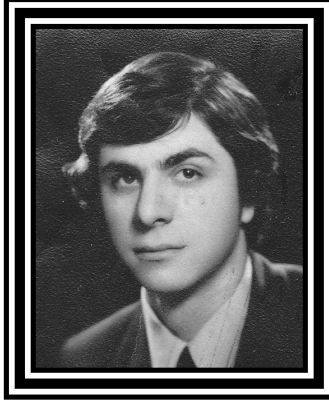
Temmuz 1977 tarihinde Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Bitki Yetiştirme ve Islahı Kürsüsüne asistan olarak girmiştir. Doktora çalışmalarına 1972 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Diploma Sonrası Yüksek Okulunda başlamıştır. Prof. Dr. Osman TOSUN danışmanlığında "Kışlık yulaf çeşitlerinin başlıca morfolojik ve biyolojik karakterlerin verimle olan ilişkileri" konulu doktora tezini 1977 yılının Eylül ayında tamamlamıştır. 1982 yılında Yardımcı Doçent, 1983 yılında hazırladığı "Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.em Tell) Çeşitlerinde Ekim Sıklıklarına Göre Birim Alan Değerleri İle Anasap ve çeşitli Kademedeki Kardeşlerin Tane Verimi ve Verim Komponentleri Üzerine Araştırmalar" konu doçentlik tezini hazırlayarak üniversite doçenti, 1988 yılında Profesör unvanını almıştır.

1979 yılında yaklaşık 4 ay süre ile Hollanda da Bitki Islahı Kursuna katılmıştır. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde rotasyonla 1982-1983 yılında bir yıl süre ile görev yapmıştır. 1987-1990 yılları arasında TÜBİTAK TOAG'da grup üyeliği görevinde bulunmuştur. Tarla denemelerinde mekanizasyonla



ilgili 1987 yılında Suriye’de, baklagillerle ilgili 1989 yılında Hindistan’da yapılan toplantılara bildirili olarak katılmıştır.

Danışmanlığında, 11 tane doktora, 17 tane yüksek lisans tezi tamamlanmıştır. Yurtiçi ve yurtdışında yayınlanmış, 10 tanesi kitap olmak üzere 70’den fazla eseri bulunmaktadır. Hâlen Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi olarak görev yapmaktadır. Prof. Dr. Hasan Hüseyin GEÇİT, evli ve 2 çocuk babasıdır.



### **Prof. Dr. Temel GENÇTAN**

10.03.1950 tarihinde Ankara’da doğmuştur. 1961 yılında Ankara Yahya Galip Kargı İlkokulunu bitirmiş, 1964 yılında Ortaokulu ve 1967 yılında Liseyi Ankara Gazi Lisesi’nde tamamlamıştır. Aynı yıl ilk beş yıllık eğitim görmek üzere Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi’ne kaydolmuş ve 1972 yılında Tarla Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Bölümü’nden Ziraat Yüksek Mühendisi olarak mezun olmuştur.

Tarım Bakanlığı adına burslu olarak okuduğundan, 26 Eylül 1972 tarihinde yeni kurulan Iğdır Ziraat Araştırma Enstitüsü’nde görevine, 1 Kasım 1972 tarihinde Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Diploma Sonrası Yüksek Okulunda doktora eğitimine başlamıştır. 9 Şubat 1973 tarihinde açılan asistanlık sınavını kazanarak 1 Haziran 1973 tarihinde; Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Yetiştirme ve Islahı Kürsüsü’ne Asistan olmuştur. 1976 yılında, Bornova Topçu Tugayı’nda 3 aylık kısa dönem olarak askerlik görevini tamamlamıştır. 1977 yılında Prof. Dr. Hüseyin GÖKÇORA danışmanlığında “Ankara ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı mısır çeşitlerinde toz verme ve dölllenme periyodunun saptanması ile bunların pratik ve teknik önemi” konulu doktora tez çalışmasını tamamlayarak “Ziraat Doktoru” unvanını almıştır.

1982 yılında, A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’ne Yardımcı Doçent olarak atanmıştır. 1983 yılında yeni kurulan Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü’nde Yrd. Doç. Dr. olarak; göreve başlamıştır. 1983 yılında “İki sıralı arpa çeşitlerinde verim ve verime etkili başlıca karakterler ve bunların kalıtımı” konulu Doçentlik Tezi ile Doçent olmuştur.

1988 yılında “Buğdayda başlıca verim komponentlerinde F<sub>1</sub> melez gücünün (heterosis) saptanması” konulu profesörlük takdim tezi ile Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’nde profesör olmuştur.

1989-2001 yılları arasında üç dönem Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Başkanı olarak ve 2001-2004 yılları arasında Tarla Bitkileri Bölümü Başkanı olarak görev yapmıştır. 17-21 Eylül 2001 tarihinde Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü tarafından, Tekirdağ’da düzenlenen Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi Başkanlığı’nı yürütmüştür.

2000-2006 yılları arasında TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Tekirdağ Şube Başkanlığı görevini yürütmüştür. Eylül 2006–Temmuz 2007 tarihleri arasında Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi’nde Dekan olarak görev yapmıştır. 2-4 Mayıs 2013 tarihinde Tekirdağ’da düzenlenen Ekoloji 2013 Sempozyumu Başkanlığı görevini yürütmüştür. Danışmanlığında, 5 doktora, 22 yüksek lisans tezi tamamlanmıştır.

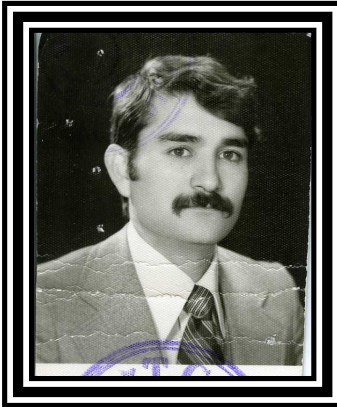
Yurtiçi ve yurtdışında yayınlanmış, 3’ü kitap olmak üzere 83 yayını bulunmaktadır. Halen Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi olarak görev yapmaktadır. Prof. Dr. Temel GENÇTAN evli ve 2 çocuk babasıdır.



### **Prof. Dr. Engin KINACI**

13 Kasım 1949 tarihinde Bolu'da doğmuştur. İlkokulu Gazipaşa İlkokulu'nda, ortaokul ve liseyi Bolu Lisesinde okumuştur. 1967 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesine kaydolmuş, 1972 yılında Tarla Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Bölümünden Ziraat Yüksek Mühendisi unvanı ile mezun olmuş ve aynı yıl Buğday Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğünde (Ankara) göreve başlamıştır. 1974 yılında piyade asteğmen olarak başladığı askerlik görevini 1975 te tamamlamış ve aynı yıl Eskişehir Araştırma

Enstitüsü Müdürlüğünde göreve başlamıştır. 1977 de yedi ay süreyle Uluslararası Mısır ve Buğday Geliştirme Merkezinde (Meksika) buğday ıslahı eğitim programına katılmıştır. 1979 da Ülkesel Baklagil Araştırma Projesi Koordinatörü olarak tayin edildiği Tarımsal Araştırma Genel Müdürlüğünde bir yıllık görevden sonra 1980 de gittiği A.B.D. Oklahoma Eyalet Üniversitesinde bitki patolojisi konusunda master yaparak 1982 yurda dönmüş ve Orta Anadolu Bölge Zirai Araştırma Enstitüsünde (daha sonra Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü adını aldı) kendi kurduğu Bitki Hastalıkları ve Dayanıklılık Islahı bölümü başkanı olarak 1987 yılına kadar görev yapmıştır.. 1987 yılında Konya'da kurulmasına karar verilen Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezine kurucu müdür olarak atanmıştır. 1991 de doktor, 1994 yılında Doçent unvanını almıştır. 1996 yılında Anadolu Araştırma Enstitüsü'ne (Eskişehir) tayin olmuş, 1999 yılında Osmangazi Üniversitesine (Eskişehir) Ziraat Fakültesinin ve Tarla Bitkileri Bölümünün ilk öğretim üyesi olarak atanmıştır. 2004 yılında Profesörlüğe yükseltilmiştir. Tarla Bitkileri Bölümü başkan yardımcılığı, fakülte dekan yardımcılığı, üniversite senato üyeliği, üniversite bilimsel araştırmalar komisyonu üyeliği, üniversite üst soruşturma komisyonu üyeliği yapmış, 2006 yılında fakülte dekanlığına atanmış, 2010 yılında kendi isteğiyle emekli olmuştur. Danışmanlığında 3 doktora ve 7 yüksek lisans tezi tamamlanmıştır. Yurt içi ve dışında yayınlanmış 12 si kitap olmak üzere 105 yayını bulunmaktadır. Evli ve bir kız çocuk babasıdır.



### **Prof. Dr. Özer KOLSARICI**

09.11.1949 tarihinde Ankara'da doğmuştur. İlk ve orta öğretimini Ankara'da tamamlamış, 1967'de Ankara Gazi Lisesini bitirmiştir. Aynı yıl Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne kaydolmuş ve 1972 yılında Tarla Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Bölümü'nden Ziraat Yüksek Mühendisi olarak mezun olmuştur. 28.09.1972 tarihinde, Tarım Bakanlığı, Eskişehir Zirai Araştırma Enstitüsü'ne ziraat yüksek mühendisi olarak atanmıştır. 1974 yılında doktora çalışmalarını sürdürebilmek amacıyla Akdeniz Bölge Zirai

Araştırma Enstitüsü'ne naklen atanmıştır.

Kasım 1976'da açılan asistanlık imtihanını kazanarak 1977 Ocak ayında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Endüstri Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Kürsüsüne asistan olarak atanmıştır. "Yerfistığının Toprak Üstü Organlarının Değişik Zamanlarda Biçilmesinin Tane ve Yağ Verimi ile Tanenin Nitelik ve Niceliğine



Etkileri ” konulu doktora tez çalışmasını Mart 1977 de tamamlayarak “Ziraat Doktoru” unvanını almıştır.

11.05 – 31.10.1977 tarihleri arasında Göttingen Ziraat Fakültesi ile müşterek yürütülen Kolza projesi kapsamında Göttingen Ziraat Fakültesi Bitki Yetiştirme ve Islahı Bölümünde Prof. Dr. Gerhard Röbbelen’in yanında 6 ay süre ile yağ ve yağ asitleri konusunda çalışmış, daha sonra 1981 yılında 18 ay süreyle DAAD bursu ile aynı bölümde kolzada agronomi ve islah konularında çalışmalar yürütmüştür.

12.11.1982 tarihinde “Sentetik olarak elde edilen amphidiploid kolza (Brassica napus L.) tohumlarının glükozit içeriklerinin saptanması” konulu çalışmasını tamamlayarak Doçent unvanını almıştır. 22.11.1984 tarihinde Yard. Doç. Dr. kadrosuna atanmıştır.

1982 – 1983 yıllarında 2547 sayılı YÖK yasanın 41. Maddesi gereğince Dicle Üniversitesi Urfa Ziraat Fakültesi’ne rotasyonla görevlendirilmiştir. 08.09.1988 tarihinde profesörlüğe yükseltilmiştir. 1995 yılında 15 gün süre ile Danimarka’da, 1996 yılında 20 gün süre ile Mısır’da görevli olarak bulunmuştur.

23.07.1984 - 17.03.1994 tarihleri arasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölüm Başkan Yardımcısı, 20.09.1988 – 22.09.1991 tarihleri arasında Ziraat Fakültesi Muayene Komisyon Başkanı, 22.03.1991 – 07.12.1992 tarihleri arasında Ziraat Fakültesi Yayın Komisyonu Üyesi, 25.09.1991 – 10.10.1994 tarihleri arasında A.Ü. Ziraat Fakültesi, Fakülte Kurulu Profesör Üyesi, 24.01.1994 – 15.09.2012 tarihleri arasında A.Ü. Ziraat Fakültesi yurt dışı görevlendirme kurulu üyesi, 04.03.2011 – 28.12.2012 tarihleri arasında A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü olarak görev yapmıştır.

Danışmanlığında, 6 doktora, 30 yüksek lisans tezi tamamlanmıştır.

Yurtiçi ve yurtdışında yayınlanmış, 7’si kitâp olmak üzere 80 yayını bulunmaktadır.

Hâlen Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi olarak görev yapmaktadır. Prof. Dr. Özer KOLSARICI, evli ve iki kız babasıdır.



### **Prof. Dr. Zahit Kayıhan KORKUT**

1949 yılında Ankara’da doğmuştur.1972 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’nden mezun olmuştur.

1974 yılında Ege Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü’ne Asistan olarak atanmıştır. 1981 yılında Tarla Bitkileri Bölümü, Agroekoloji ve Genel Bitki Islahı Kürsüsü’nde “Arpada Diallel Melez Analizleri ile Bazı Tarımsal Özelliklerin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar” konulu tez çalışmasını tamamlayarak Ziraat Doktoru unvanını almıştır. 1983 yılında

Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’ne Yardımcı Doçent olarak atanmış, 1985 yılında Doçent Unvanını almış, 1992 yılında Profesörlüğe yükseltilmiştir. 2006 yılında Tekirdağ Üniversitesi’nin kurulmasıyla Tekirdağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü öğretim üyeliğine geçmiştir.

1988-1989 yılları arasında Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdür Yardımcısı, 1995 – 1997 ve 2005 – 2007 yılları arasında Trakya Üniversitesi Bitki Islahı Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürü, 2001-2006 yılları arasında Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fakülte Kurulu Üyesi, 2005-2007 yılları arasında Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü, 2006-2009 yılları arasında Namık Kemal Üniversitesi Senatosu Ziraat Fakültesi Senatörü, görevlerinde bulunmuştur.

TÜBİTAK Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu VII. Bilim Kongresi “Genç Bilim Adamı Honoreri” ödülünü almıştır.

Danışmanlığında, 8 doktora, 18 yüksek lisans tezi tamamlanmıştır. Yurtdışı ve yurtdışında yayınlanmış, 6’sı kitâp olmak üzere 89 yayını bulunmaktadır.

Prof. Dr. Kayıhan KORKUT, halen Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır.



### **Prof. Dr. Menşure ÖZGÜVEN**

03.06.1949 da doğmuştur. 1966 yılında Adıyaman lisesini bitirdikten sonra, 1967 yılında 6 ay süreyle Justus Liebig Üniversitesi Ziraat Fakültesinde (Giessen-Federal Almanya) staj yapmış ve üniversitenin Almanca lisan kurslarına devam etmiştir.. 1967-1968 öğretim yılında Darmstadt' ta (Federal Almanya) yabancı uyruklu öğrenciler için üniversite hazırlık sınıfı olan Studienkolleg' te 1 yıl öğrenim görmüş, bu öğrenimim sırasında 1 yıl süreyle Latince kurslarına katılmış ve başarıyla tamamladığına dair sertifika almıştır. 1968-1969

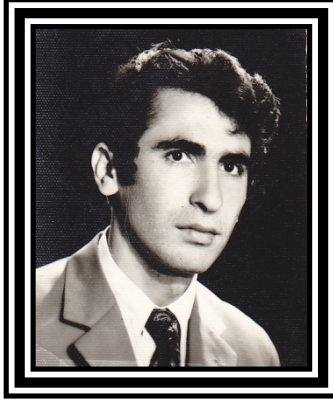
öğretim yılında, Giessen' deki Justus Liebig Üniversitesi Ziraat Fakültesine, Hessen Eyalet bursunu kazanarak girmiş, 1972 yılında, bu fakültenin Bitkisel Üretim (Pflanzenproduktion) bölümünden iyi derece ile mezun olmuştur. Mezuniyetinden hemen sonra aynı fakültenin Tarla Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Bölümüne asistan olarak atanmıştır.

25 Ağustos 1976 tarihinde Alman Bilimsel Araştırma Kurumu (DFG) tarafından desteklenen “Gefässversuche zur Kalium-und Phosphor-Nachlieferung im Boden” konulu tez çalışması ve pekiyi derece ile doktor unvanını almıştır. Daha sonra 31.01.1977 tarihine kadar Witzenhausen' da (Federal Almanya) "Hochschuldidaktik, Internationale Entwicklung und Teammanagement" (Yüksek Öğretim Didaktiği, Uluslararası Gelişme ve Ekip Yönetimi) konulu kurslara devam etmiş, Ocak 1977' de, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne Dr. Asistan olarak atanmıştır. Aynı yıl İngilizcesini ilerletmek amacıyla, İngiltere'nin Ramsgate kentinde lisan okuluna (Churchill House School of English Language) devam etmiştir.

12.11.1981 tarihinde "Adana, Adıyaman ve Hatay Koşullarında Yetiştirilen Tütün Çeşitlerinin Önemli Tarımsal Özellikleri ve Farklı Kurutma Şekillerinin Başlıca Kalite Ögelerine Etkisi Üzerinde Araştırmalar" konulu tez çalışmasını tamamlayarak Doçent unvanını almıştır. 1983-1992 yılları arasında Hohenheim Üniversitesi (Stuttgart-Federal Almanya) ile Ç.Ü. Ziraat Fakültesi arasındaki Bilimsel İşbirliği Anlaşması'nın koordinatörlüğünü yürütmüştür. 03.08.1988 tarihinde Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Profesörlüğüne yükseltilmiştir. Ç. Ü. Ziraat Fakültesinde görev yaptığı süre içerisinde 8'i uluslararası olmak üzere çok sayıda araştırma projesi yürütmüş ve 37 öğrenciye yurtdışında burs ve staj olanağı sağlamış tır. İki çalışmada olduğu Bölümde olmak üzere Üniversitelerimizde görev yapan 8 öğretim üyesi yetiştirmiş olup, danışmanlığında toplam 13 doktora ve 28 yüksek lisans tezi tamamlanmıştır. Değişik dönemlerde Fakülte Kurulu üyeliği ve Bölüm başkanı yardımcılığı görevlerini yürütmüş, ayrıca 1997 – 2002 tarihleri arasında Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Müdür yardımcılığı, 2009 yılında Ç. Ü. Tıp Fakültesi Adana Klinik Araştırmalar Etik Kurul üyeliği görevlerinde bulunmuştur.

27.11.2004'te bilimsel çalışmaları dolayısıyla TÜBİTAK bünyesindeki Temiz Enerji Vakfı (TEMEV) Teşekkür Belgesi'ni ve 11 Ocak 2012' de TMMOB Ziraat

Mühendisleri Odası 2011 Bilim Ödülü'nü almıştır. 86'sı yabancı dilde, toplam 195 yayını bulunmaktadır. Prof. Dr. Menşüre ÖZGÜVEN, halen Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır.



### **Prof. Dr. Ali Servet TEKELİ**

01.01.1946 yılında Mersin'in Tarsus ilçesinde doğmuştur. 1958'de Sakarya İlkokulundan mezun olduktan sonra Tarsus Lisesinin orta ve Lise kısmını 1964 yılında bitirmiştir. 1966-67 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne kaydolmuş ve 1972 yılında Tarla Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Bölümü'nden Ziraat Yüksek Mühendisi olarak mezun olmuştur.

Tarım Bakanlığı adına burslu olarak okuduğundan, 30.09.1972 tarihinde Karadeniz Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsüne Ziraat Yüksek Mühendisi olarak atanmıştır. Aynı yıl Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Diploma Sonrası Yüksek Okulunda doktora başlamıştır. Mart 1974 yılında Ankara Çayır Mera Zootekni Araştırma Enstitüsüne tayin olunmuştur. Doktora çalışmasını yürütürken açılan asistanlık sınavını kazanarak Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Çayır Mera Yem Bitkileri Kürsüsüne asistan olarak atanmıştır. 1975 yılında kısa dönem askerlik görevini İzmir Bornova'da yapmıştır. Prof. Dr. Ömer BAKIR danışmanlığında hazırlanmış olduğu "Orta Anadolu Koşullarında Sun'i Mer'a Tohum Karışımlarının Ekim Metodları Üzerinde Araştırmalar" konulu doktora tezi Prof. Dr. Şahabettin ELÇİ ve Prof. Dr. A. Remzi AKYILDIZ'ın raporlarıyla kabul edilerek 08.03.1977 tarihinde Ziraat Doktoru unvanını almıştır. 1982 yılında kısa süreli yardımcı doçent olarak görev yapmış ve Farklı Biçim Yüksekliklerinin Kılıksız Brom (Bromus inermis Leyss.) ve Mavi Ayrık (Agropyron intermedium (Host) Beauv.)'ta kök ve toprak üstü organlarının gelişmeleri üzerine etkileri konulu tezi ile Nisan 1983 yılında doçent 31 Aralık 1988 tarihinde Profesör unvanını almıştır.

Ekim 1998 de "Trakya Üniversitesi Bitki Islahı Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürü" olarak atanmış ve bu görevi 21 Ekim 2004 tarihine kadar sürdürmüştür.

1983-1996 yılları arasında Yardımcı doçent, Doçent ve Profesör temsilcisi olarak kesintisiz fakülte kurulu üyeliği, 1983-2008 yılları arasında Tekirdağ Ziraat Fakültesi ve Namık Kemal Üniversitesi kurma ve yaşatma derneğinde yönetim kurulu üyeliği ve ikinci başkanlık görevini yürütmüştür. 2004-2008 yılları arasında bölüm başkanlığı ve Fen Bilimleri Enstitüsü ana bilim dalı başkanlığı, 2008-2012 ÖSYM Tekirdağ İl temsilcisi ve Anadolu Üniversitesi Tekirdağ İl koordinatörlüğü görevini yapan Prof. Dr. A. Servet TEKELİ halen bölümünde öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır.

Danışmanlığında, 2 si doktora olmak üzere çok sayıda yüksek lisans tezi tamamlanmıştır. Yurtiçinde yayınlanmış, üç ders notu, bir uygulama kılavuzu ve bir kitap dışında yurt içi ve yurt dışı dergilerde yayınlanmış çok sayıda yayını bulunmaktadır. Prof. Dr. A. Servet TEKELİ, evli ve 1 çocuk babasıdır.



### Prof. Dr. Hikmet SOYA

05.08.1948'de Manisa'da doğmuştur. Aynı şehirde 1959'da Gazi İlkokulu'nu, 1962'de Manisa Ortaokulunu ve 1965'de de Manisa Lisesini bitirmiş, aynı yıl Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesine kaydolmuştur. Öğrenciliğinin son yılında kendi olanakları ile stajyer olarak Almanya'ya gimiş ve 1.5 yıl süre ile Kassel - Freiburg ve Giessen kentlerinde mesleki faaliyetlerde bulunmuştur. 09.10.1973'de aynı Fakültenin Tarla Bitkileri Bölümünden Ziraat Yüksek Mühendisi olarak mezun olmuştur.

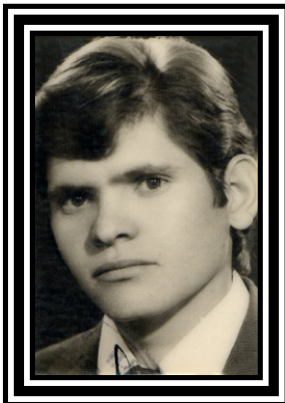
Mezun olduğu bölümde Mayıs/1974'de "Proje Şefi" olarak göreve başlamış, Mayıs/1976'da asistan kadrosuna atanmıştır. Kısa dönem (Temmuz-Ekim 1976) askerlik görevini Bornova/İzmir'de Topçu olarak yapmıştır. Temmuz -Eylül/1978 dönemi 3 ay süre ile DAAD bursiyeri olarak Almanya'da Goethe Enstitüsünde dil kursuna katılmıştır.

23.03.1979'da "İskenderiye Üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.)'nde Ekim Zamanı ve Biçim Uygulamalarının Verim ve Verim Özelliklerine Etkisi" konulu Doktora tezini tamamlayarak Doktor unvanını almıştır.

Şubat/1981-82 tarihleri arasında bir yıl süre ile, DAAD bursiyeri olarak Almanya'da Giessen Justus Liebig Üniversitesi Çayır-Mera ve Yem Bitkileri departmanında araştırma ve incelemeler yapmıştır. Kasım/1982 tarihinde yeni çıkan 2547 sayılı YÖK yasası çerçevesinde Üniversiteden ayrılmış, Mayıs/1986'ya kadar serbest çalışmış, daha sonra Üniversite'ye dönmüştür. 19.10.1988'de Doçent, 07.01.1994'de de Profesör unvanını almıştır. Temmuz-Ağustos/1998 tarihleri arasında DAAD bursiyeri olarak Almanya'da incelemelerde bulunmuştur.

Danışmanlığında 17 adet Yüksek Lisans ve 7 adet Doktora tezi tamamlanmıştır. TÜBİTAK- BAP vb. tarafından desteklenen 35 adet araştırma projesinde yürütücü veya araştırmacı olarak görev almıştır. 15 adet kitap veya kitap bölümünde ulusal ya da uluslararası toplam 102 adet makale, 99 adet bildiriye yer almıştır.

Halen Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır. Evli ve 2 çocuk babası olan Prof. Dr. Hikmet SOYA, Fakülte Kurulu Profesör temsilciliği ve Ege Üniversitesi Senatosunda Ziraat Fakültesi Senatörlüğü görevlerini de sürdürmektedir.



### Prof. Dr. Mevlüt MÜLAYİM

22.02.1950 tarihinde Konya'nın Çumra ilçesi İçeriçumra kasabasında doğmuştur. 1961'de İçeriçumra (Mithatpaşa) İlkokulunu, 1964'de İçeriçumra Zafer Ortaokulunu, 1968'de Konya Erkek Lisesini bitirmiştir. Aynı yıl Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne kaydolmuş ve 1973 yılında Tarla Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Bölümü'nden Ziraat Yüksek Mühendisi olarak mezun olmuştur.

Tarım Bakanlığı adına burslu olarak okuduğundan, 20.12.1973 tarihinde Ankara Çayır Mera ve Zootečni Araştırma Enstitüsünde Ziraat Yüksek Mühendisi olarak atanmıştır. 1976 yılı Temmuz- Ekim aylarında İzmir Bornova Hacılar Kırında Yedeksubay öğrenci olarak 4 aylık dönemde



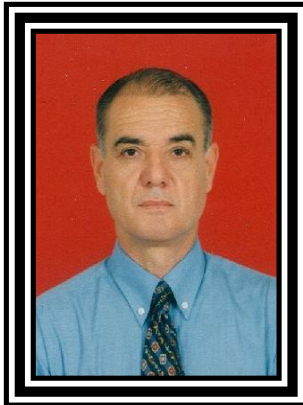
askerlik görevini yapmıştır. Askerlik dönüşü aynı kurumda 1978 yılına kadar çalışmıştır. 1975 de Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Diploma Sonrası Yüksek Okulunda doktora başlamıştır.

Temmuz 1978’de Tarım Bakanlığında istifa ederek Konya’da faaliyet gösteren “Konestaş Unlu Mamuller Gıda İmalat ve Ticaret Anonim Şirketi”nde genel müdür olarak göreve başladım. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Bitki Yetiştirme ve Islahı Kürsüsü Öğretim Üyelerinden Prof. Dr. Ömer Bakır danışmanlığında “Tabii Merada Herbisitlerle Hazırlanan Tohum Yatağında Suni Mera Kurma Olanakları Üzerinde Araştırmalar” konulu doktora tez çalışmasını 25 Aralık 1980 tarihinde tamamlayarak “Ziraat Doktoru” unvanını almıştır.

01.04.1985 tarihinde özel sektördeki görevinden ayrılarak Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde Yardımcı Doçent olarak akademik hayata başlamış, 20.10.1995 tarihinde Doçent, 17.05.2001 tarihinde Profesör unvanını almıştır.

20.02.198873 - 23.09.1992 tarihleri arasında Selçuk Üniversitesi Rektörlük Beden Eğitimi Bölüm Başkanlığı, Ziraat fakültesi Tarla Bitkileri Bölüm Başkan Yardımcılığı, 25.10.1996 tarihinden 29.05.2009 tarihine kadar Ziraat fakültesi Tarla Bitkileri Bölüm Başkanlığı ve Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Başkanlığı, farklı dönemlerde Ziraat Fakültesi Döner Sermaye ve Araştırma Uygulama Çiftliği sorumlusu, 02.10.19898 - 13.09.2004 tarihleri arasında Selçuk Üniversitesi Çumra Meslek Yüksekokulu Müdürlüğü, 19.01.2010 - 05.03.2013 tarihleri arasında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekan Yardımcısı olarak görev yapmıştır

Danışmanlığında, biri Kazakistan’lı öğrenci olmak üzere 8 adet doktora, 19 adet yüksek lisans tezi tamamlanmıştır. Yurtiçi ve yurtdışında yayınlanmış, 4’ü kitap ve kitaplarda bölüm olmak üzere 58. yayını bulunmaktadır. Hâlen Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi ve 21.11.2011 tarihinden bu yana Tarla bitkileri Bölümü Çayır Mera ve Yem Bitkileri Ana Bilim Dalı Başkanı olarak görev yapmaktadır. Prof. Dr. Mevlüt MÜLAYİM, evli olup 3 çocuk babasıdır.



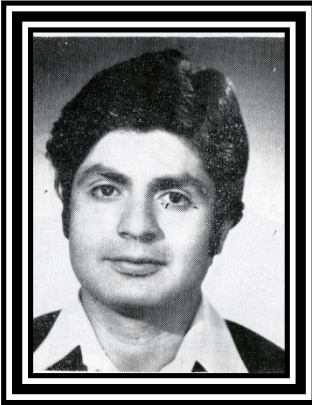
### **Prof. Dr. Mustafa OĞLAKÇI**

1947 yılında, Kahramanmaraş’ta doğmuştur. İlk, Orta ve Lise eğitimini aynı ilde tamamlamıştır. 1973 yılında, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesinden mezun olmuş ve aynı yıl Mardin Zirai Mücadele ve Karantina Müdürlüğü’ne Ziraat Yüksek Mühendisi olarak atanmıştır. 1975 yılında, Adana Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü’ne araştırmacı olarak atanan Oğlakçı, 1983 yılında kısa süre İğdır Pamuk Deneme ve Araştırma İstasyonu Müdürlük görevinde bulunmuştur. 1978 yılında, Çukurova Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri

Anabilim Dalında doktora çalışmalarına başlamış, 1987 yılında, “Pamukta yaprak Döktürmenin Verim ve Kalite Unsurlarına Etkisi” konulu doktora tez çalışmalarını tamamlayarak Doktor unvanını almıştır.

1984 yılında Kamu görevinden ayrılarak 1989 yılı sonuna kadar tarımsal ilaç bayiliği ve danışmanlık çalışmalarını yürütmüştür. 1990 yılında, Dicle Üniversitesi Şanlıurfa Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’ne Yard. Doç. Dr. olarak atanmıştır. 1992 yılında Doçent unvanını alan Oğlakçı, 1996 yılında, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’ne geçmiş, 1998 yılında Profesörlüğe yükseltilmiştir.

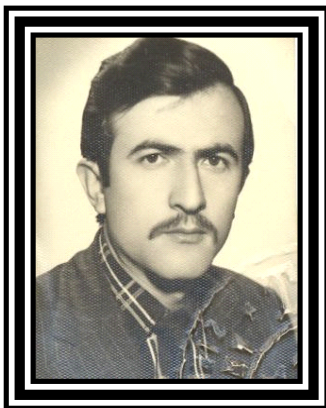
1999 yılında, uluslararası katılımlı, ‘Türk Dünyasında Pamuk Tarımı, lif Teknolojisi ve Tekstil I. Sempozyumu’ nu düzenlemiştir. 1998 yılından 2008 yılına kadar Pamuk Eksperliği Anabilim Dalı Başkanlığı görevini yürütmüştür. Danışmanlığında, 20 Yüksek Lisans ve 4 Doktora tezi tamamlanmıştır. Pamuk konusunda dört adet kitabı yanında Tohumluk Teknolojisi konusunda ders kitabı ve 2012 yılında tamamladığı, Pamuk Bitki Yapısı, Yetiştirilmesi, Lif Teknolojisi ve Islahı kitabı bulunmaktadır. Pamuk Araştırmada, dört pamuk çeşidinin, geliştirme ve muhafaza ıslahını yürümüş, 40’ yakın sonuç raporu hazırlamıştır. Pamuk fizyoloji, kültürel çalışmalar ve mücadelesi konusunda 10 adet proje tamamlamıştır. Ulusal ve uluslararası düzeyde 50’e yakın bilimsel araştırma makalesi bulunmaktadır. Prof. Dr. Mustafa OĞLAKÇI, halen Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesinde öğretim üyesi olarak görev yapmakta evli ve iki kız çocuğu babasıdır.



### **Prof. Dr. Kudret KEVSEROĞLU**

18.09.1950 tarihinde Irak’ın Kerkük şehrinde doğmuş, 1970 yılında Kerkük Fen Lisesinden, 1974 yılında Süleymaniye Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Yetiştiriciliği Bölümü’nden mezun olmuştur. 18 ay askerliği tankçı olarak Irak’ta tamamladıktan sonra 1976 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Endüstri Bitkileri kürsüsünde Prof. Dr. Mustafa IŞIKAN’ın danışmanlığında doktora çalışmasına başlamış ve 1982 yılında pekiyi derecesi ile doktorasını tamamlamıştır.

Irak’ın karışık durumlarından dolayı memleketine gidememiş ve belirli bir süre Başbakanlıkta tercüman olarak ve özel sektörde çalışmıştır. 1984 yılında Türk vatandaşlığına geçmiş, 21.11.1985 tarihinde OMÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne Yard. Doç. Dr. olarak atanmıştır. 1994 yılında Doçent ve 2000 yılında ise Profesör olmuştur. 6 yıl süreyle (1996-2002) Bafra Meslek Yüksekokulu Müdürlüğünü yürütmüştür. 2011 yılında erasmus programı dahilinde Çek Cumhuriyeti’nin Biyoagricultural fakültesinde, 2012 yılında 3 ay süre ile ABD Michigan State University’de araştırmacı olarak bulunmuştur. Danışmanlığında 4 doktora ve 14 yüksek lisans tezi tamamlanmıştır. Halen OMÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır. Prof. Dr. Kudret KEVSEROĞLU evli ve 2 çocuk babasıdır.



### **Doç. Dr. Ömer TERZİOĞLU**

22.03.1950 tarihinde Eskişehir’in Mihaliççik ilçesine bağlı Yunusemre köyünde doğmuştur. 1961’de köy ilkokulunu, 1964’te Eskişehir Tunalı Ortaokulunu, 1967’de Isparta Yalvaç Atatürk Lisesini bitirmiştir. Aynı yıl Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi’ne kaydolmuş ve Şubat 1974’te Tarım Ekonomisi Bölümü’nden Ziraat Yüksek Mühendisi olarak mezun olmuştur.

Tarım Bakanlığı adına burslu okuduğundan 13.04.1974 tarihinde Ankara Orta Anadolu Ziraat Araştırma Enstitüsü’nde göreve atanmıştır. Ocak 1975-Haziran 1976 tarihleri arasında Eskişehir’de özel bir çiftlikte müdür olarak çalışmıştır. 1 Temmuz



1976-31 Ekim 1976 tarihlerinde kısa dönem olarak 57. Topçu Tugayı İzmir Hacılar Kırında askerlik görevini ifa etmiştir. Askerlik dönüşü Ocak 1977 tarihinde Başbakanlık Toprak ve Tarım Reformu Müsteşarlığı Şanlıurfa Bölge Başkanlığı'nda göreve başlamış, önce Hak Sahipleri Grup Başkanlığı, daha sonra 2 Nolu Harran Toprak ve Tarım Reformu Kooperatifi Müdürlüğü yapmıştır. Konya Bölge Başkanlığında 1 Temmuz 1979-9 Mayıs 1980 tarihleri arasında mühendis olarak çalışmıştır.

10 Mayıs 1980 tarihinde Tarım Bakanlığı'na geçmiş ve Konya-Çumra Zirai Üretim İşletmesi ve Ziraat Meslek Lisesi'nde tarla şube şefi ve müdür yardımcısı olarak görev yapmıştır. Şubat 1989 tarihinde Bitlis İl Tarım Müdürlüğü Çiftçi Eğitim ve Yayım Şube Müdürü olarak atanmıştır.

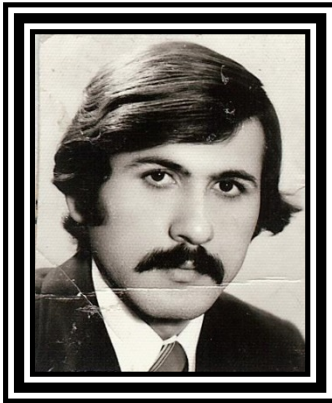
1 Temmuz 1991 tarihinde Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne Öğretim Görevlisi unvanıyla atanmıştır. 1993 yılında açılan Erciş Meslek Yüksekokulu'na 1 Nisan 1993 yılında Müdürlük görevine atanmış, aynı zamanda ÖSYM ilçe sınav koordinatörü olarak da görevlendirilmiş ve her iki görevi halen sürdürmektedir.

16.02.1995 tarihinde Prof. Dr. Cengiz ANDİÇ danışmalığında "Van Yöresi Çayırlarında Çeşitli Gübrelerin, Çayırların, Botanik Kompozisyonu, Ot Verimi, Ham Protein Oranı ve Verimi Üzerine Etkileri" konulu doktora tez çalışmasını tamamlayarak Ziraat Doktoru unvanını almıştır.

15.05.1998 tarihinde Yardımcı Doçent, 24 Haziran 2010 tarihinde Doçent ünvanını almıştır.

Tarla Bitkileri Bölümünde 2 yıl Başkan Yardımcılığı ve Ziraat Fakültesi Fakülte kurulunda 3 yıl yardımcı doçent temsilcisi olarak görev yapmıştır.

Danışmanlığında 8 yüksek lisans tezi tamamlanmıştır. Yurtiçi ve Yurtdışında 2'si kitap olmak üzere 33 adet yayını bulunmaktadır. Halen Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Öğretim Üyesi ve Van İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nde Mera Islah Projelerinde koordinatörlük yapmaktadır. Doç. Dr. Ömer TERZİOĞLU, evli ve 3 çocuk babasıdır.



**Prof. Dr. Halis ARIOĞLU**

1953 yılında Kadirli'nin Akköprü köyünde doğmuştur. İlkokul öğrenimini Akköprü köyü ilkokulunda, orta ve lise öğrenimini ise Kozan Lisesinde tamamlamıştır. 1975 yılında Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümünden, Çukurova Üniversitesinin ilk öğrencilerinden ve Fakülte birincisi olarak mezun olmuştur. Mezuniyetini takip eden 9 ay süreyle Adana Teknik Ziraat Müdürlüğünde, teknik eleman olarak görev yapmış, 1976 yılında Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne asistan olarak atanmıştır. 28.03.1980 tarihinde Doktora tez

çalışmasını tamamlayarak Doktor unvanını almıştır. Aralık 1980- Nisan 1981 tarihleri arasında (kısa dönem) askerlik görevini tamamlamıştır.

1983 yılında Yardımcı Doçent, 6 Kasım 1987 yılında Doçent unvanlarını almış, 28.09.1993 tarihinde Profesörlüğe yükseltilmiştir. 1985-1991 yılları arasında, Şanlıurfa Ziraat Fakültesinde ve Kahramanmaraş Ziraat Fakültesinde, ders vermek üzere kısa dönemler halinde görev yapmıştır.

1988-1993 tarihleri arasında Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Fakülte Kurulu ve Fakülte Yönetim Kurulu üyeliği, 1991-94 yılları arasında Bölüm Başkanı yardımcılığı ve 1992-2001

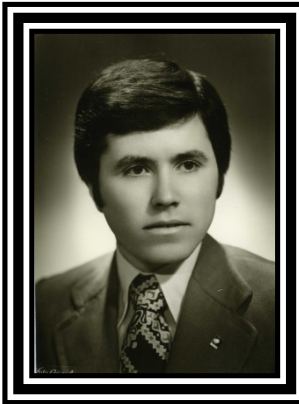
tarihleri arasında ise, Üniversite Senato üyeliği görevlerinde bulunmuştur. 1992-2001 tarihleri arasında Çukurova Üniversitesine bağlı olarak kurulan, Kozan Meslek Yüksek Okulu müdürlüğü görevinde bulunmuş ve bu okulun kuruluş çalışmalarını tamamlamıştır. Yüksekokulda bu görevim devam ederken, 20.02.1997–17.09.1998 tarihleri arasında, Kadirli Meslek Yüksekokulunu da kurmak üzere kurucu müdür olarak vekaleten görev yapmış, ayrıca; 26 yıl süreyle ÖSYM Adana İl Sınav Yöneticisi / yardımcısı olarak görev yapmıştır.

Danışmanlığında 31 Yüksek Lisans ve 12 Doktora çalışması yürütmüştür. Çalışma konuları ilgili olarak Uluslararası ve Ulusal düzeyde düzenlenen çok sayıda bilimsel kongrelere ve toplantılara katılmıştır. 154’ü Türkçe ve 57’si de İngilizce olmak üzere toplam 211 adet yayını bulunmaktadır. Nişasta ve Şeker Bitkileri ile Yağ bitkileri olmak üzere 2 adet basılmış ders kitabı vardır. Ayrıca; ülkemizdeki ilk yerli soya ve yerfıstığı çeşitleri Arıoğlu tarafından ıslah edilmiş ve tescil ettirilmiştir. Bu bağlamda; dört’ü Yerfıstığı (Arıoğlu-2003, Osmaniye-2005, Sultan ve Halisbey) ve iki’si de Soya (Arısoy ve Atakişi) çeşidi olmak üzere toplam altı adet patenti bulunmaktadır. 18.09.1997 tarihinde Yükseköğretim Kurulu Başkanı tarafından; yaptığı başarılı araştırmalar ve Uluslararası yayınlara nedeniyle bir sertifikayla ödüllendirilmiştir.

2012 yılında “Türk Bitki Islahı ve Tohumculuğuna yaptığı katkılar” nedeniyle Bitki Islahçıları Alt Birliği tarafından, ödüllendirilmiştir.

8 Nisan 1980-11 Temmuz 1980 tarihleri arasında Hollanda’da düzenlenen “9.cu Uluslararası Patates Kursuna” katılmış, 1 Ağustos-1 Ekim 1984 ve 1 Temmuz-1 Ekim 1986 tarihleri arasında Iowa State (USA) Üniversitesinde Soya ıslahı konusunda çalışmalarda bulunmuştur. 5 Mayıs-11 Aralık 1985 tarihleri arasında AID programından Georgia üniversitesinde (USA) Yerfıstığı ıslahı konusunda araştırmalara katılmış, 1995-1997 yılları arasında ise Türkmenistan’da TİKA adına araştırmalarda bulunmuştur. 1992 yılında Cezayir’de ve 1993 yılında Ürdün’de “Tohum Üretimi ve Teknolojisi” konularında Lisansüstü eğitim programlarının hazırlanmasına yönelik çalışmalara katılmıştır.

TBMM’de; Patates üreticilerinin sorunları ile Yağlı Tohumlar ve Zeytin Üreticilerinin sorunlarına yönelik kurulan Araştırma Komisyonuna araştırmacı olarak katılmış ve bilgilendirme amaçlı sunumlar yapmıştır. Halen Ç.Ü. Ziraat Fakültesinde Tarla Bitkileri Bölüm Başkanı (2006 yılından bu yana) olarak görev yapmaktadır. Arıoğlu, evli olup, 2 kızı ve 1 oğlu bulunmaktadır.



### **Prof. Dr. Cemalettin Yaşar ÇİFTÇİ**

16.01.1954 tarihinde Çankırı’nın Şabanözü ilçesinde doğmuştur. 1964’de Ankara Mamak İlkokulunu, 1967’de Ankara Mamak Ortaokulunu, 1970’de Ankara Gazi Lisesini bitirmiştir. Aynı yıl Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi’ne kaydolmuş ve 1975 yılında Tarla Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Bölümü’nden Ziraat Yüksek Mühendisi olarak mezun olmuştur.

T.C. Ziraat Bankası adına burslu olarak okuduğundan, 13.08.1975 tarihinde Eskişehir Ziraat Bankası Merkez Şubesine Ziraat Yüksek Mühendisi olarak atanmıştır. Kasım 1976 - Şubat 1977 arasında Etimesgut Yedeksubay okulunda, Mart 1977 - Ocak 1978 arasında Islahiye’de tankçı asteğmen olarak askerlik görevini yapmıştır. Askerlik dönüşü T.C. Ziraat Bankası Genel Müdürlüğü Zirai Krediler Müdürlüğüne Ziraat Yüksek Mühendisi olarak atanmış, 1978

de Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Diploma Sonrası Yüksek Okulunda doktora başlamıştır.

Kasım 1978’de açılan asistanlık imtihanını kazanarak 12 Ocak 1979 tarihinde Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Bitki Yetiştirme ve Islahı Kürsüsüne asistan olarak atanmıştır. Prof. Dr. Sezen ŞEHİRALİ danışmanlığında “Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Çeşitlerinde Değişik Özelliklerin Fenotipik ve Genotipik Farklılıkların Saptanması” konulu doktora tez çalışmasını 07.07.1982 tarihinde tamamlayarak “Ziraat Doktoru” unvanını, 25.07.1986 tarihinde Yardımcı Doçent, 10.10.1988 tarihinde Doçent, 28.12.1993 tarihinde Profesör unvanını almıştır.

14 Eylül 1986 - 31 Ekim 1987 tarihleri arasında OECD bursu ile Kanada Manitoba Üniversitesinde, Ağustos 1991’de görevli olarak 20 gün süreyle Macaristan’da bulunmuştur,

06.04.1983 - 11.09.1986 tarihleri arasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliğinde Müdür Yardımcısı, 07.04.1988 - 07.02.1989 tarihleri arasında Cumhurbaşkanlığı Devlet Denetleme Kurulu Geçici Uzmanı, 08.02.1991 - 13.08.1993 tarihleri arasında A. Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliği Müdürü, 30.01.1992 - 01.12.1992 tarihleri arasında A.Ü. Ziraat Fakültesi Macaristan Gödöllö Ziraat Bilimler Üniversitesi Komisyon Üyesi, Mayıs 1994 - Mayıs 1996 arasında A. Ü. Araştırma Fonu Uzmanlık Grubu Üyesi ve 22.02.1995 - 20.02.1998 tarihleri arasında Ankara Üniversitesi Çankırı Orman Fakültesi Yönetim Kurulu Üyesi, Kasım 2001 - Kasım 2004 tarihleri arasında A.Ü. Ziraat Fakültesi, Fakülte Kurulu Profesör Üyesi, 17.03.1994 - 05.10.2003 tarihleri arasında Tarla Bitkileri Bölüm Başkan Yardımcısı, 06.03.2006 - 01.05.2007 tarihleri arasında Tarla Bitkileri Bölüm Başkanı olarak görev yapmıştır.

Danışmanlığında, 7 doktora, 27 yüksek lisans tezi tamamlanmıştır. Yurtiçi ve yurtdışında yayınlanmış, 14’ü kitâp olmak üzere 155 yayını bulunmaktadır. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası 2012 yılı Hizmet Ödülü’nü almıştır. Hâlen Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi ve Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Müzesi Sorumlusu olarak görev yapmaktadır. Prof. Dr. Cemalettin Yaşar ÇİFTÇİ, evli ve Adli Hakim olan bir kızı ve Avukat olan bir oğlu vardır.

#### 4. SONUÇ

Bu Hocalarımız, yaptıkları çok önemli çalışmalar ile hem ülkemizin gereksinim duyduğu ziraat mühendislerini yetiştirmişler hem de ülke tarımının gelişmesinde unutulmaz katkılar sağlamışlardır.

Tarla Bitkileri Bölümünde görev yapan Hocalarımızdan vefat edenlere Allah’tan rahmet, sağ olan Hocalarımıza sağlıklı, mutlu ve uzun bir yaşam dilerim.

#### TEŞEKKÜR

Sayın Prof. Dr. Halis ARIOĞLU, Prof. Dr. Rüştü HATİPOĞLU, Prof. Dr. Aydın AKKAYA, Prof. Dr. Mehmet Ali SAKİN, Prof. Dr. Yaşar KARADAĞ, Doç. Dr. Erkut PEKŞEN, Doç. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK, Doç. Dr. Emine BUDAKLI ÇARPICI, Doç. Dr. Emre İLKER, Dr. Alpay BALKAN ve Ar. Gör. Hamdi ÖZAKTAN Hocalarıma, gerek bazı özgeçmişlere gerekse bazı resimlere ulaşmamda yardımları için en içten teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca kendileri ile görüştüğümde özgeçmişlerini ve resimlerini bana ileten tüm Hocalarıma minnettarım.

## FARKLI EKİM ZAMANI, AZOT DOZU VE AZOT UYGULAMA ZAMANLARININ MERCİMEKTE (*Lens Culinaris* MEDİK.) VERİM VE PROTEİN ORANINA ETKİSİ

Nihal Kayan ve Nurdilek Gulmezoglu

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 26160 Eskişehir, Türkiye

**Özet:** Araştırma, 2007/2008 yetiştirme sezonunda bir yıl süreyle Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında yürütülmüştür. Çalışmada farklı ekim zamanı, azot dozu ve azot uygulama zamanlarının mercimeğin verim ve protein oranına etkisini saptamak amaçlanmıştır. Deneme tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak bir önceki yıl nadas olan alanlarda kurulmuştur. Ana parsellere ekim zamanları ( $E_1$ :1 Ekim,  $E_2$ :15 Ekim,  $E_3$ :30 Ekim) alt parsellere azot dozları ( $A_1$ :0 kg/da,  $A_2$ : 2 kg/da,  $A_3$ :4 kg/da ve  $A_4$ :6 kg/da) ve alt-alt parsellere azot dozu uygulama zamanları ( $A_E$ : tamamı ekim zamanında  $A_V$ :tamamı vejetatif devrede  $A_{E+V}$ :yarısı ekim zamanında + yarısı vejetatif devrede) tesadüfi olarak dağıtılmıştır. Denemede bitkisel materyal olarak bölgeye iyi adapte olmuş Kayı-91 mercimek çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada tane verimi, protein oranı, protein verimi, 1000 tane ağırlığı ve pişme zamanı özellikleri incelenmiştir. Deneme sonuçlarına göre; Eskişehir koşullarında kışlık mercimek için önerilebilecek ekim zamanının Ekim ayı başı ve ortası arasındaki dönem olabileceğini söylemek mümkündür. Ancak ekim zamanının geciktirilmesi tanede protein oranını artırmıştır. Artan azot dozları verimi etkilemezken, protein oranını, 1000 tane ağırlığını artırmış, pişme süresini ise uzatmıştır.  $A_V$  parsellerinde en düşük protein oranı gözlenirken, en kısa pişme süresi  $A_V$  parsellerinde saptanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Mercimek, ekim zamanı, azot dozu, protein, verim

### The effects of different sowing dates, nitrogen doses and nitrogen application times on yield and protein content of lentil (*Lens culinaris* Medik.)

**Abstract:** Experiment was carried out at the experimental fields of Faculty of Agriculture, University of Eskişehir Osmangazi, Turkey during 2007-08. The experimental design was split split plot with four replicats. Sowing dates ( $E_1$ : 1 October,  $E_2$ : 15 October  $E_3$ : 30 October) were in the main plots, nitrogen doses ( $A_1$ :0 kg/da,  $A_2$ : 2 kg/da,  $A_3$ :4 kg/da and  $A_4$ :6 kg/da) were in subplots and timing of nitrogen application ( $A_E$ : at sowing  $A_V$ : at vegetative stage  $A_{E+V}$ :  $\frac{1}{2}$  at sowing +  $\frac{1}{2}$  vegetative stage) were in sub-sub plots. Kayı-91 lentil cultivar was used as research materials. The most suitable period for winter lentil sowing date is between the 1st and the 15th of October in the Eskişehir conditions. Delayed sowing date caused higher protein content. Increasing nitrogen doses did not affect grain yield but increased protein content and 1000 kernel weight, delayed cooking time. Experiment was determined lowest protein content and shortest cooking time on  $A_V$  plots.

**Key Words:** Lentil, sowing date, nitrogen fertilizer, protein, yield

## GİRİŞ

Yemelik tane baklagiller, kuru tanelerinde %18-36 oranında protein içermeleri nedeniyle hem insan hem de hayvan beslenmesinde, *Rhizobium* bakterileri ile ortak yaşama

girerek havanın serbest azotunu fikse etmeleri nedeniyle ekim nöbetinde ve ekonomik olarak da dış ticarete önemlidirler (Çiftçi, 2004).

Ülkemizde mercimek için en uygun ekim zamanı hem bölgelere göre, hem de bölge içinde çeşit ve çevre koşullarına göre değişebilmektedir. Ülkemizde kışlık mercimek ekimi için en uygun ekim zamanı Ekim ayı ortası ile Kasım ayı ortası arasındaki dönemdir. Ekimin geciktirilmesi verimde düşmelere neden olmaktadır. Van koşullarında kırmızı mercimek için en uygun ekim zamanını belirlemek üzere Toğay ve Engin (2000)'nin yaptığı çalışmada 19 Ekim'de en yüksek verim elde edilmiştir. Farklı ülkelerde ekim zamanının belirlenmesi ile ilgili yapılmış çalışmalarda; Ürdün'de Kasım başında (Humeid and Haddad, 1981), Mısır'da 31 Ekim'de en yüksek verim elde edilmiştir (Abdel-Rahman et.al., 1980).

Baklagil bitkisi olarak mercimek Rizobium bakterileri ile havanın serbest azotunu bağlayabilme yeteneğine sahip olsa da ortak yaşam başlayıncaya kadar ekim ile beraber azot uygulamasının gerektiği belirlenmiştir (Azkan, 1999). Toğay ve ark. (2005) 40 kg/ha N; Niri et.al. (2010) 25 kg/ha N uygulamasıyla mercimekte verimin ve protein içeriğinin arttığını belirlemişlerdir.

Azot çabuk çözünen ve hareketli bir besin elementi olduğundan toprakta yıkanma ve gaz haline geçme suretiyle kısa sürede kaybolabilmektedir. Bunun için azotun tek parça yerine farklı zamanlarda verilmesi verim ve ürün kalitesini olumlu yönde etkilemektedir (Yıldız ve Topal, 2002).

Kuru tarım koşullarında mercimek yetiştiriciliğinde uygulanacak gübre miktarı ve ekim zamanının belirlenmesi ürünün verim ve protein oranını artırabilmektedir. Bu amaçla uygun azot dozu, azot uygulama zamanı ve ekim zamanının verim ve protein oranına etkisinin belirlenmesi amacıyla bu araştırma yürütülmüştür.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma, 2007/2008 yetiştirme sezonunda bir yıl süreyle Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında yürütülmüştür. Araştırmanın yapıldığı tarladan 30 cm derinliğe kadar alınan toprak örneklerinin Eskişehir Toprak ve Su kaynakları Araştırma Enstitüsü laboratuvarlarında yapılan analiz sonuçlarına göre; su ile doymuş toprakta pH: 8.23, organik madde: % 2.16, tuz: % 0.05, CaCO<sub>3</sub>: % 6.15, elverişli P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 34.2 kg/ha, elverişli K<sub>2</sub>O: 1100 kg/ha olarak belirlenmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü bölgeye ilişkin uzun yıllar ile 2007/2008 yetiştirme dönemindeki sıcaklık (°C), yağış (mm) ve nispi nem (%) değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırma yerlerine ilişkin iklim verileri

Aylar	Yağış (mm)		Sıcaklık (°C)		Nispi nem (%)	
	2007-2008	UY	2007-2008	UY	2007-2008	UY
Eylül	0.0	15.4	17.7	16.7	45	59
Ekim	19.1	16.4	12.6	11.7	58	65
Kasım	91.7	32.9	4.9	5.6	74	72
Aralık	46.1	34.7	0.6	1.4	73	77
Ocak	13.1	28.6	-3.5	-0.4	72	77
Şubat	2.7	23.0	0.0	0.7	59	72
Mart	29.9	26.0	8.4	4.6	56	66
Nisan	38.1	41.1	11.5	9.6	61	63
Mayıs	14.4	38.9	14.3	14.9	49	61
Haziran	2.8	22.7	20.2	19.0	41	57
Ort.			8.67	8.38	58.8	66.9
Toplam	257.9	289.7				



Deneme tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak bir önceki yıl nadas olan alanlarda kurulmuştur. Ana parsellere ekim zamanları ( $E_1$ :1 Ekim,  $E_2$ :15 Ekim,  $E_3$ :30 Ekim) alt parsellere azot dozları ( $A_1$ :0 kg/da,  $A_2$ : 2 kg/da,  $A_3$ :4 kg/da ve  $A_4$ :6 kg/da) ve alt-alt parsellere azot dozu uygulama zamanları ( $A_E$ : tamamı ekim zamanında  $A_V$ : tamamı vejetatif devrede  $A_{E+V}$ : yarısı ekim zamanında + yarısı vejetatif devrede) tesadüfi olarak dağıtılmıştır. Denemede bitkisel materyal olarak bölgeye iyi adapte olmuş kışlık yeşil mercimek çeşidi olan Kayı-91 mercimek çeşidi kullanılmıştır. Ekim alt-alt parsellere 5.4 m<sup>2</sup> ( 3m x 1.8 m) olacak şekilde, 30 cm sıra aralığı ve 3.5 cm sıra üzeri mesafelerde markörle açılan sıralara 2 Ekim, 16 Ekim ve 30 Ekim tarihlerinde elle yapılmıştır. Tüm deneme alanına üniform olarak dekara 6 kg/da triple süper fosfat ( $P_2O_5$  % 45-46) gübresi ekimden hemen önce uygulanmış ve toprağa karıştırılmıştır. Deneme arazisinin toprakları alkali özellik gösterdiğinden fizyolojik asit karakterli amonyum sülfat gübresi (%21 N) kullanılmıştır (Sağlam, 2005).  $A_E$  parsellerinde uygulanması gereken azot dozlarının tamamı ekimle birlikte,  $A_V$  parsellerinde azot dozlarının tamamı bitkilerin 3-4 yapraklı olduğu devrede (Mart ayı başında),  $A_{E+V}$  parsellerinde ise azot dozlarının yarısı ekimle birlikte geri kalan yarısı bitkilerin 3-4 yapraklı olduğu devrede uygulanmıştır. Mart ayı sonu ve Nisan ayı başında tüm parsellerde yabancı ot kontrolü amacıyla el ile çapa yapılmıştır.

Hasatta her parselin tamamı ayrı ayrı hasat edilmiş, harmanlanmış ve ayrı ayrı tartılarak birim alan tane verimi elde edilmiştir. Her parselden alınan örnekler öğütülerek microkjeldahl yöntemi ile % N bulunmuş, bulunan bu rakam 6.25 ile çarpılarak tanede protein oranı elde edilmiştir (Kjeldahl, 1883; Bremner, 1960). Protein verimi, tane verimi (kg/ha) ve protein oranının (%) çarpılıp 100'e bölünmesiyle kg/ha olarak hesaplanmıştır. Her parselden 4 tane 100 tohum sayılıp tartılmış ve ortalaması alınarak 100 tane ağırlığı bulunmuştur. Her parselden alınan 100 adet mercimek örneği basınçlı buharlı pişme ünitesi ile pişirilerek dakika olarak pişme süresi belirlenmiştir.

Denemeden elde edilen veriler TARİST istatistik programı kullanılarak tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizi ile değerlendirilmiş, uygulamalar arasında farklılık belirlendiğinde, bu farklılığın önem düzeyini belirlemek amacıyla LSD testi uygulanmıştır (Açıkgöz ve ark., 1994).

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Yapılan varyans analizi sonucunda; tane verimi ve protein verimi bakımından ekim zamanları ( $p \leq 0.05$ ) arasındaki farklılık ile pişme süresi bakımından ekim zamanı x azot dozu x azot dozu uygulama zamanı ( $p \leq 0.05$ ) interaksyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur. (Çizelge 2). En yüksek tane verimi 1017.52 kg/ha ile birinci ekim zamanında elde edilmiştir. En düşük verim ise 790.89 kg/ha ile üçüncü ekim zamanında belirlenmiştir. En yüksek protein verimi 247.37 kg/ha ile birinci ekim zamanında belirlenirken, bunu 204.31 kg/ha ile ikinci ekim zamanı takip etmiş, en düşük değer ise 196.76 kg/ha ile üçüncü ekim zamanında saptanmıştır (Çizelge 3). En yüksek tanede pişme süresi  $E_1A_4A_V$  (16.75 dak.) parsellerinden, en düşük değerler ise  $E_2A_1A_V$  (14.00 dak.) parsellerinden elde edilmiştir (Şekil 1).

Araştırmada artan azot dozlarının tane verimini olumlu yönde etkilemediği görülmektedir. Buna dayanarak deneme alanında bulunan mercimekte nodül oluşturacak bakterinin (*Rhizobium leguminosorum*) yeterli düzeyde ve etkili olduğunu söylemek olasıdır. Kulaz ve ark. (1997) mercimekte ve Ghizaw et.al. (1999) baklada artan azot dozlarının tane verimini etkilemediğini bildirmektedirler. Araştırmanın yürütüldüğü 2007-2008 yetiştirme sezonunda Ekim ayı yağışları uzun yıllar ortalamasına göre çok fazla olmamıştır (Çizelge 1). Ancak birinci ekim zamanında ekilen bitkiler, Ekim ayında alınan az yağıştan daha iyi



Çizelge 2. İncelenen özelliklere ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D	Kareler ortalaması				
		Tane verimi	Protein oranı	Protein verimi	1000 tane ağırlığı	Pişme zamanı
Ekim zamanı (A)	2	643738.33*	19.09	35777.00*	4.22	1.33
Azot dozu (B)	3	14619.02	0.91	841.94	19.25	2.02
A X B	6	4895.15	0.76	512.23	7.77	0.74
Azot doz uyg.z. (C)	2	7722.88	0.90	153.14	13.36	0.14
A X C	4	8269.44	0.93	714.86	9.48	0.95
B X C	6	13032.27	1.71	484.69	9.93	0.72
A X B X C	12	17720.19	1.36	1169.08	7.30	1.71*

V.K.; Varyasyon Kaynağı S.D.: Serbestlik Derecesi \*:  $p \leq 0.05$  \*\*:  $p \leq 0.01$

Çizelge 3 . Farklı ekim zamanı, azot dozu ve azot dozu uygulama zamanlarının incelenen özellikleri üzerine ana etkileri.

		Tane verimi (kg/ ha)	Protein oranı (%)	Protein verimi (kg /ha)	1000 tane ağırlığı (g)	Pişme süresi (dak.)
Ekim zamanı	E <sub>1</sub>	1017.52a	24.33	247.37a	51.17	15.56
	E <sub>2</sub>	862.80b	23.66	204.31b	51.72	15.23
	E <sub>3</sub>	790.89b	24.92	196.76b	51.64	15.39
Azot dozu	A <sub>1</sub>	913.97	24.13	220.25	50.80	15.05
	A <sub>2</sub>	879.82	24.39	214.76	51.07	15.42
	A <sub>3</sub>	899.18	24.48	219.67	51.74	15.53
	A <sub>4</sub>	868.64	24.20	209.90	52.44	15.58
Azot dozu uygulama zamanı	A <sub>E</sub>	878.34	24.41	214.29	50.96	15.42
	A <sub>V</sub>	903.63	24.15	217.85	51.56	15.33
	A <sub>E+V</sub>	889.25	24.35	216.30	52.02	15.44
LSD		135.51		32.53		

E<sub>1</sub>: ilk ekim zamanı E<sub>2</sub>: ikinci ekim zamanı E<sub>3</sub>: üçüncü ekim zamanı A<sub>1</sub>: 0 kg /da A<sub>2</sub>: 2 kg /da A<sub>3</sub>: 4 kg /da A<sub>4</sub>: 6 kg /da A<sub>E</sub>: ekim zamanı A<sub>V</sub>: vejetatif dönemde A<sub>E+V</sub>: ½ ekim zamanı + ½ vejetatif dönem

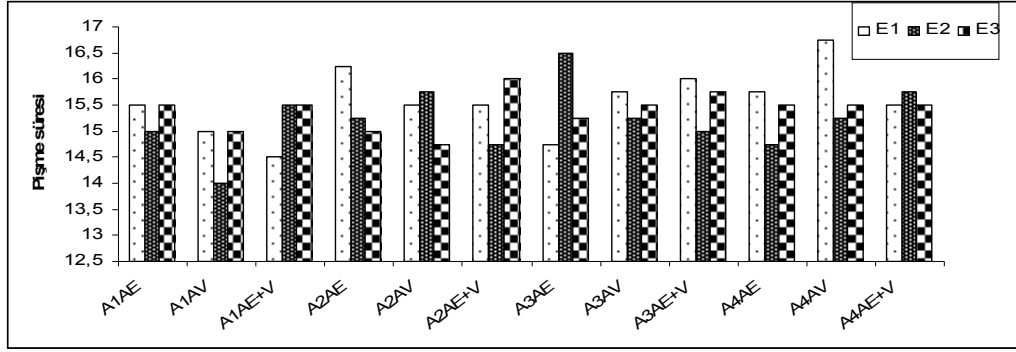
faýdalanmışlar, diğer ekim zamanlarına oranla daha iyi gelişmişlerdir. Bu nedenle tane verimi ilk ekim zamanında daha yüksek çıkmıştır. Tawaha and Turk (2002), Toğay ve ark. (2005) mercimekte yapmış oldukları çalışmalarda erken ekimlerden daha yüksek tane verimi elde ettiklerini bildirmektedirler. Bu sonuçlar araştırmada elde edilen sonuç ile uyum içerisindedir. Azot dozu uygulama zamanları tane verimini önemli ölçüde etkilememiştir.

Araştırmada, istatistiki olarak önemli olmamakla beraber en yüksek tanede protein oranı üçüncü ekim zamanında saptanmıştır. Geç ekimlerde generatif dönem kısaldığından tanede normal protein birikmesine karşılık, daha az nişasta birikimi sonucu tanelerde protein/nişasta oranı yükselmektedir. Silim et.al. (1991) mercimekte yapmış oldukları çalışmada ekim zamanının gecikmesi ile tanede protein oranının arttığını bildirmektedirler. Azotlu gübre uygulaması ile tanede protein oranında artış görülmüştür. Toprakta alınabilir azotun fazla olması tanede protein oranının yükselmesine neden olmaktadır. Yağmur ve Engin (2005), Niri et.al. (2010) artan azot dozu ile protein oranının arttığını bildirmektedirler. Azot dozu uygulama zamanları bakımından en yüksek değer A<sub>E</sub> parsellerinde, en düşük değer ise A<sub>V</sub> parsellerinde saptanmıştır.

Tane veriminin birinci ekim zamanında yüksek olmasına bağlı olarak protein verimi de ilk ekim zamanında daha yüksek bulunmuştur. Nass et al. (1975), buğday arpa ve yulafta; Briggs ve Aytenfisü (1979) buğdayda, erken ekimin protein verimini artırdığını belirtmiştir. Artan azot dozu ve azot dozu uygulama zamanları protein verimini etkilememiştir.

Araştırmada farklı ekim zamanları 1000 tane ağırlığını etkilememiştir. İstatistiki olarak önemli olmamakla beraber artan azot dozları 1000 tane ağırlığını arttırmıştır. Kulaz ve ark. (1997), Toğay ve ark. (2005), Yağmur ve Engin (2005) yapmış oldukları çalışmalarında artan azot dozunun 100 tane ağırlığını etkilemediğini bildirmektedirler. Amanullah (2004), Arslan

ve Öktem (2004) ise artan azot dozlarının 100 tane ağırlığını arttırdığını bildirmektedirler.  $A_{E+V}$  parsellerinde 1000 tane ağırlığının daha yüksek olduğu görülmektedir.



E<sub>1</sub>: Birinci ekim zamanı E<sub>2</sub>: İkinci ekim zamanı E<sub>3</sub>: Üçüncü ekim zamanı A<sub>1</sub>: 0 kg/da A<sub>2</sub>: 2 kg/ da A<sub>3</sub>: 4 kg/ da A<sub>4</sub>: 6 kg/ da A<sub>E</sub>: ekim zamanı A<sub>V</sub>: vejetatif dönem A<sub>E+V</sub>: ½ ekim zamanı+ ½ vejetatif dönem

Şekil 1. Farklı ekim zamanı, azot dozu ve azot dozu uygulama zamanlarının pişme süresine ilişkin ortalama değerleri.

Araştırmada ekim zamanı geciktikçe pişme süresinin kısaldığı görülmektedir. Ancak artan azot dozlarına bağlı olarak pişme süresi de uzamıştır. Yüksek protein oranı tanede pişme süresini uzatmaktadır. Gubbels et.al. (1985) protein oranının yüksek olması ile pişme süresinin uzadığını bildirmektedirler. En kısa pişme süresi ise A<sub>V</sub> parsellerinde görülmüştür.

Eskişehir koşullarında kışlık mercimek için önerilebilecek ekim zamanının Ekim ayı başı ve ortası arasındaki dönem olabileceğini söylemek mümkündür. Geç ekimlerde verimde düşmeler gözlenebilecektir. Ancak ekim zamanının geciktirilmesi tanede protein oranını artırmıştır. Artan azot dozları verimi etkilemezken, protein oranını, 1000 tane ağırlığını artırmış, pişme süresini ise uzatmıştır. A<sub>V</sub> parsellerinde en düşük protein oranı gözlenirken, en kısa pişme süresi A<sub>V</sub> parsellerinde saptanmıştır.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Araştırma Fonunun 200623033 nolu projesinin bir parçasıdır. Bu çalışmaya vermiş olduğu katkılardan dolayı Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Araştırma Fonuna teşekkür ederiz. Proje çalışmalarını sırasında yardımını esirgemeyen Prof.Dr. Engin Kınacı'ya teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

- Abdel-Rahman, K.A., E.M. Shalaby and M.M.Abdallah. 1980. Seed Yield and Quality of Lentil as Affected by Different Seeding Dates and Irrigation Frequency. Field Crop Abstr. 33: 10338.
- Açıkgöz, N., M.E. Akbaş, A. Moshaddam ve K. Özcan. 1994. PC'ler için veritabanı esaslı Türkçe istatistik paketi, TARİST. 1. Tarla Bitkileri Kongresi, s: 264-267. 25-29 Nisan 1994, İzmir.
- Amanullah, J.N. 2004. Performance of lentil varieties of different levels of nitrogen and phosphorus under rainfed conditions. Sarhad Journal of Agriculture, 20(3): 355-358.
- Arslan, D. ve A. Öktem. 2004. Farklı azot dozlarının kırmızı mercimekte (*Lens culinaris* Medik.) verim ve bazı tarımsal karakterlere etkisi. Türkiye III. Ulusal Gübre Kongresi, s: 511-520. 11-13 Ekim 2004, Tokat.

- Azkan, N. 1999. Yemelik Tane Baklagiller. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları: 40, 107 sayfa, Bursa.
- Bremner, J.M. 1960. Determination of nitrogen in soil by Kjeldahl Metod. Jour. Agr. Sci. 55: 1-23.
- Briggs, K.G. and A. Aytenfisu. 1979. The effects of seeding rate, seeding date and location on grain yield, maturity, protein percentage and protein yield of some spring wheats in central Alberta. Can.J. Plant Sci. 59: 1139-1145.
- Çiftçi, C.Y. 2004. Dünya’da ve Türkiye’de yemelik tane baklagiller tarımı. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Teknik Yayınlar Dizisi, No:5, 200 sayfa, Ankara.
- Ghizaw, A., T. Mamu, Z.Yılma, A. Molla and Y. Ashagre. 1999. Nitrogen and phosphorus effects on faba bean yield and some yield components. J. Agron. Crop Sci. 182:167-174.
- Gubbels, G.H., B.B. Chubey, S.T Ali-Khan and M. Stavvers. 1985. Cooking quality of field pea matured under various environmental conditions. Canadian J. Plant Sci. 65: 55-61.
- Humeid, B. and N. Haddad. 1981. Effect of date of planting and plant population on the growth and development of lentil genotype. Agronomy abstracts, pp. 106, Amer. Soc. of Agron., Madison, Wis.
- Kjeldahl, J. 1883. Neve methode zur bestimmung des stickstoffs in organischen körpern. Z. Anal. Chem. 22: 360-382
- Kulaz, H., M. Erman, V. Çiftçi ve N. Yılmaz. 1997. Van ekolojik koşullarında mercimekte gübre-bakteri aşılmasının verim ve verim öğelerine etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, s: 601-604. 22-25 Eylül 1997, Samsun,
- Nass H.G., J.A. Johnston Macleod and J.D.E. Sterling. 1975. Effects of seeding date, seed treatment and foliar sprays on yield and other agronomic characters of wheat, oats and barley. Can.J. Plant Sci. 55:41-47
- Niri, H.H., A. Tobeh, A. Gholipouri, R.A. Zakaria, H. Mostafaei and S. Jamaati-e-Somarin. 2010. Effect of nitrogen and phosphorus on yield and protein content of lentil in dryland condition. American-Eurasian J. Agric.and Environment Sci. 8(2): 185-188.
- Sağlam, M.T. 2005. Gübreler ve Gübreleme (7. baskı). T.Ü. Tekirdağ Zir. Fak. Yayınları: 149, 363 sayfa, Tekirdağ.
- Silim, S.N., M.C. Saxena and W. Erksine. 1991. Effect of sowing date on the growth and yield of lentil in a rainfed Mediterranean environment. Expl Agric. 27: 145-154.
- Tawaha, A.M. and M.A. Turk. 2002. Effects of dates and rates of sowing on yield and yield components of lentil (*Lens culinaris* Medic.) under semi arid conditions. Pakistan J. Bio. Sci. 5(5): 531-532.
- Toğay, Y. ve M. Engin. 2000. Van koşullarında ekim zamanlarının mercimek (*Lens culinaris* Medik.) çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisi. Tarım Bilimleri Derg. 6(3): 32-36.
- Toğay, Y., N. Toğay, Y. Doğan ve V. Çiftçi. 2005. Effects of nitrogen levels and forms on the yield and yield components of lentil (*Lens culinaris* Medic.). Asian Journal of Plant Sci. 4(1): 64-66.
- Yağmur, M. ve M. Engin. 2005. Farklı fosfor ve azot dozları ile bakteri (*Rhizobium ciceri*) aşılamanın nohut (*Cicer arietinum* L.)’u tane verimi ve bazı verim öğeleri ile ham protein oranı üzerine etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 15(2): 93-102.
- Yıldız, C. ve A. Topal. 2002. Selçuklu 97 makarnalık buğday çeşidinde kışlık ve yazlık ekimde farklı azot dozları ile sulama seviyelerinin verim, bazı verim unsurları ve kalite faktörüne etkisi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(30): 5-13.

## NOHUTTA (*Cicer arietinum* L.) PROTEİN VERİMİ İÇİN STABİLİTE ANALİZİ

Oral Düzdemir

Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü-Çankırı-  
email:oral@karatekin.edu.tr

**Özet:** Bu çalışmanın amacı nohutta protein veriminde genotip x çevre etkileşimlerini ve bazı çeşitlerin stabilitelerini belirlemektir. Denemeler, 2001-2002'de, 14 çeşit ve 4 çevrede, tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekrarlamalı yürütülmüştür. Stabilitate testleri Finlay ve Wilkinson (1963)'la Eberhart ve Russel (1966)'a göre yapılmıştır. Bu özellik için genotip x çevre etkileşimleri önemli bulunmuş, çeşitlerde 19.1-29.0 kg/da, çevrelerde 22.3-33.0 kg/da arasında değişmiştir. Her iki parametre için stabil çeşitler saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Genotip çevre interaksyonu, protein verimi, nohut

### STABILITY ANALYSIS FOR PROTEIN YIELD IN CHICKPEA (*Cicer arietinum* L.)

**Abstract:** Aim of this study is to determine effects of genotype by environment interactions on protein yield and stability of some varieties in chickpea. Field experiments were carried out in complete randomized block design with 4 replicate, 14 varieties, 4 environments in 2001 and 2002. For stability test, parameters were used according to Finlay & Wilkinson (1963) and Eberhart & Russel (1966). Genotype by environment interactions were found significant for this feature. Protein yield changed from 19.1-29.0 kg/da in varieties and from 22.3-33.0 kg/da in environments. For both parameters, stable varieties were determined.

**Key words:** Genotype by environment interaction, protein yield, chickpea

#### Giriş

Türkiye'de 2012'de en çok ekilen tane baklagil cinsi 416.241,6 ha ile nohuttur. Üretim miktarı olarak da yine 518.000 ton ile en çok üretilen tane baklagil cinsidir (TUİK, 2013).

Genotip x çevre etkileşimleri yeni çeşit hakkında karar vermeyi zorlaştırır. Fenotiple genotip arası ilişkilerin azalmasına, ıslahta ilerlemenin düşmesine yol açar (Comstock ve Molley, 1963). Stabilitate testi, genotip x çevre etkileşimleri varolduğunda, genotiplerin genel uyum yeteneklerinin tespiti için yapılır. Stabilitate, genel adaptasyon yeteneği ya da çeşitlerin farklı çevrelerde sabit verim vermesi şeklinde belirtilir (Gencer ve Kılıç, 1995; Yılmaz ve Tuğay, 1999). Stabilitate parametresi olarak Finlay ve Wilkinson (1963) genotipin değişik çevrelerdeki değerinin çevre ortalaması üzerine olan regresyon katsayısını, Eberhart ve Russel (1966) da regresyondan sapma kareler ortalamasını kullanmıştır. Finlay ve Wilkinson (1963) stabil bir çeşidin; ortalaması genel ortalamadan yüksek, regresyon katsayısı 1'e eşit; Eberhart ve Russell (1966)'da buna ek olarak regresyondan sapma varyansının sıfır yada sıfıra yakın olması gerektiğini vurgulamıştır.

Nohut tane protein içeriği %14-31 ve bu proteinin hazmolurluğu %76-88 arasındadır (Sepetoğlu, 1994). Aynı zamanda proteininin biyolojik değeri ve kalitesi oldukça yüksektir (Eser, 1982; Tyagi ve ark., 1982). Bressoni ve Elias (1988) nohutta protein oranı için geniş anlamlı kalıtım derecesini 0.75 olarak saptamıştır. Protein oranıyla tane verimi arasında değişik ilişkiler vardır. Singh ve ark., (1990) tane verimiyle protein oranı arasında pozitif, Bressoni ve Elias (1988) ise negatif bir ilişki olduğunu belirlemiştir. Smithson ve ark., (1985) nohutta protein oranında çevre faktörlerinin belirgin bir etkisi olduğunu vurgulamıştır. Araştırmacılar, toprak şartlarının önemli bir etkisi olduğunu, yeterli

fosfor, azot ve sülfür içeriği ile bakteri aşılamanın protein içeriğini arttırdığını söylemiştir. Protein oranıyla tane veriminin ortak bir sonucu olan dekara protein verimi, bu iki özelliğe meydana gelen değişimlere göre değişim göstermektedir. Akdağ ve Şehirli (1992) tane verimiyle protein verimi arasında önemli ve olumlu bir ilişki bulunduğunu bildirmiştir.

Bu çalışmada amaç nohutta dekara protein veriminde genotip x çevre interaksiyonlarının etkileriyle, bazı çeşitlerin stabilitelerini belirlemektir.

### Materyal ve Yöntem

Denemeler 2001-2002'de 4 çevrede (Tokat-Tahtoba köyü, Pazar ve Zile, Amasya-Gökhöyük) kurulmuştur. Çalışmada 11 tescilli (Aydın-92, Menemen-92, Akçin-91, Aziziye-94, Damla-89, Er-99, Uzunlu-99, Gökçe, Küsmen-99, İzmir-92, Sarı-98) ve 3 yerel (Yerli sıra, Konya, İspanyol) çeşit yer almıştır. Çevrelerin ortalama sıcaklıkları 2001'de 2002 ve uzun yıllardan yüksek; 2001'deki yağış toplamı 2002 ve uzun yıllardan düşük ve düzensiz olmuştur. Deneme toprakları, 2001'de siltli-killi-tınlı, killi-tınlı ve tınlıyken, 2002'de killidir; tuzsuz, hafif alkalidir. Organik madde %1.25–2.66, kireç içerikleri %2.6-%48.4 arasındadır. Elverişli fosfor miktarı Gökhöyük hariç tüm çevrelerde yüksek, potasyum ise yeterlidir.

Denemeler Tesadüf Blokları Deneme deseninde 4 tekrarlamalı yürütülmüştür. Çeşitler (5 m x 0.40 m x 6 sıralı =12 m<sup>2</sup>) parsellere 10 cm sıra üzeri mesafede, mart sonuyla nisanın ilk haftasında elle ekilmiştir. Çeşitler arası boşluk bırakılmamış; blok baş ve sonundaki çeşitler kenar tesiri için dış tarafa bir sıra daha ekilmiştir. Ekim öncesi her parsele (Diamonyum fosfat 2.7 kg N/da ve 6.9 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da) gübresi verilmiştir.

Veriler Tesadüf Blokları Deneme Deseninde varyans analizine tabi tutulmuş ve önemli ortalamalar arası farklılıklara Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Yurtsever, 1984). Stabilite analizleri için genotip ve çevre ortalamalarının yer aldığı Lin ve ark. (1986) tarafından bildirilen çift taraflı tablolar oluşturularak Finlay ve Wilkinson (1963) (b<sub>i</sub>) ile Eberhart ve Russell (1966)'a göre (S<sup>2</sup> d) göre yapılmıştır.

Stabilite parametrelerinin tespitinden sonra da Finlay ve Wilkinson (1963)'ün deneme ortalaması ile regresyon katsayısını kullanarak geliştirdikleri grafik metoduna göre çeşitlerin adaptasyon sınıfları belirlenmiştir (Şekil 1). Denemenin genel ortalaması ve regresyon hattı (b=1) için güven sınırı; G.S.=  $\bar{x} + t.S\bar{x}$  formülü ile bulunmuştur.

bi>1 xi<x	bi>1	bi>1	bi=1	iyi çevrelere kötü uyum	i o	iyi çevrelere iyi uyum
bi=1	bi=1	bi=1		tüm çevrelere kötü uyum	ç u	tüm çevrelere iyi uyum
bi<1 xi<x	bi<1 xi=x	bi<1 xi>x		kötü çevrelere kötü uyum	k ç	kötü çevrelere iyi uyum

Şekil 1. Genotipik adaptasyonun matematiksel ve sözel izahı

### Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Dört çevrede, 2001-2002 yıllarında, 14 nohut çeşidiyle yapılan denemeden elde edilen protein verimine ait varyans analizi sonuçları ve Duncan gruplandırmaları da Çizelge 1'de verilmiştir.



Çizelge 1. Farklı yıllar ve çevrelerde yetiştirilen nohut çeşitlerinin protein verimine (kg/da) ait ortalamaları ve duncan gruplandırılmaları.

Varyasyon Kaynakları	S.D.			K.O			F		
Yıl	1			14104.109			133.829**		
Çevre	3			2389.991			44.693**		
Yıl x Çevre	3			9315.817			174.206**		
Çeşit	13			220.725			6.799**		
Yıl x Çeşit	13			38.507			1.186		
Çevre x Çeşit	39			83.062			2.559**		
Yıl x Çevre x Çeşit	39			55.026			1.695**		

\*\* = 0,01 düzeyinde önemli

Çeşitler	Pazar			Zile			Gökhöyük			Tahtoba			Yıl Ort.		Çeşit Ort.
	001	2002	Ort.	001	2002	Ort.	2001	2002	Ort.	2001	2002	Ort.	2001	2002	
Aydın-92	16.4	38.6	27.5 b-ı	43.5	15.8	29.7 b-h	3.0	32.1	17.5 h-k	26.1	37.0	31.5 b-q	22.3	30.9	26.6 a
Menemen 92	20.3	28.5	24.4 b-j	30.3	15.8	23.1 c-k	3.2	33.8	18.5 g-k	21.2	42.5	31.8 b-f	18.7	30.2	24.5 a
Akçin-91	16.9	36.2	26.5 b-j	37.6	21.9	29.8 b-h	4.4	41.2	22.8 c-k	27.6	42.3	35.0 a-c	21.6	35.4	28.5
Aziziye-94	13.3	29.1	21.2 e-k	30.8	17.2	24.0 c-j	4.8	43.2	24.0 c-j	23.0	39.8	31.4 b-g	18.0	32.3	25.2 a
Damla-89	13.4	38.5	25.9 b-j	39.3	18.4	28.8 b-h	4.0	39.6	21.8 d-k	23.0	38.8	30.9 b-g	19.9	33.8	26.9 a
Er-99	17.0	35.6	26.3 b-j	37.5	16.9	27.2 b-ı	3.7	45.7	24.7 b-j	25.2	44.9	35.1 a-c	20.9	35.8	28.3
Uzunlu-99	15.4	24.6	20.0 f-k	21.1	16.2	18.6 g-h	1.2	25.8	13.5 jk	19.7	33.8	26.7 b-ı	14.3	25.1	19.7
Gökçe	18.5	38.0	28.2 b-ı	36.4	15.1	25.7 b-j	4.2	50.5	27.4 b-ı	24.3	45.3	24.8 a-d	20.8	37.2	29.0
Küsmen-92	8.9	25.4	17.2 h-k	27.6	9.9	18.8 f-k	1.8	33.0	17.4 h-k	21.1	25.0	23.1 c-k	14.9	23.4	19.1
İzmir-92	19.8	27.8	23.8 c-j	32.5	21.8	27.2 b-ı	3.4	36.9	20.2 f-k	26.1	42.1	34.1 a-e	20.5	32.2	26.3 a
Sarı-98	9.6	32.5	21.1 e-k	29.7	17.1	23.4 c-j	2.4	42.6	22.5 c-k	32.9	41.7	37.1 ab	18.6	33.3	26.0 a
Sıra Nohut	12.1	18.6	15.3 j-k	30.1	17.2	23.6 c-j	3.8	38.8	21.3 e-,k	19.1	41.2	30.1 b-h	16.3	28.9	22.6 a
İspanyol	7.4	14.3	10.9 k	24.8	15.2	20.0 f-k	2.5	39.2	20.8 f-k	35.9	53.7	44.8 a	17.6	30.6	24.1 a
Konya	14.4	32.4	23.4 c-j	27.8	17.5	22.7 c-k	4.2	45.8	24.5 b-j	27.0	44.0	35.5 a-c	18.3	34.9	26.6 a
<b>Ortalama</b>	14.5	30.0		32.1	16.9		3.3	39.2		25.1	40.9				
<b>Çevre Ort.</b>	22.3 c			24.5 ab			21.3 c			33.0 a					
<b>Yıllar</b>															18.8 b 31.7 a

Aynı harf ile gösterilen ortalamalar aynı istatistiksel gruba girmektedir.

Çizelge 1'e göre protein verimi üzerinde tüm varyasyon kaynaklarının etkileri istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde önemli olmuştur.

Nohut çeşitlerinin protein verimleri ikinci yıl (31.7 kg/da) ilk yıla göre (18.8 kg/da) daha fazla olmuştur. Çevreler arasında en yüksek protein verimi 33.0 kg/da ile Tahtoba; en düşük de 21.3 kg/da ile Gökhöyük'de tespit edilmiştir. Çeşitlerin dekara protein verimleri de 19.1-29.0 kg/da arasında değişmiştir. En fazla protein verimi Gökçe'de (29.0 kg/da) olurken en az da Küsmen-99 (19.1 kg/da)'da olmuştur (Çizelge 1).

Protein verimi üzerinde yıl x çeşit etkileşimleri dışında kalan tüm etkileşimler önemli değişimlere yol açmıştır. Yıl x çevre etkileşimlerine göre en yüksek protein verimi 2002'de Tahtoba'da (40.9 kg/da), en düşük de 2001'de Gökhöyük'de (3.3 kg/da) olmuştur. Çizelge 4'de yer alan çevre x çeşit etkileşimlerinin değerleri de 10.9-44.8 kg/da arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek protein verimi Tahtoba'da İspanyol (44.8 kg/da), en düşük de Pazar'da yine İspanyol (10.9) çeşidinden elde edilmiştir. Yıl x çevre x çeşit etkileşimleri incelendiğinde en yüksek protein verimi ikinci yıl Tahtoba'da İspanyol'dan (53.7 kg/da) elde edilirken, en düşük de ilk yıl Gökhöyük'de (1.2 kg/da) Uzunlu-99'dan elde edildiği görülecektir.

Protein verimi için yıl x çevre x çeşit interaksyonunun istatistiksel olarak çok önemli çıktığından; bu özellik için stabilite testi yapılması gerektirmiştir. Bu özellik öncelikle oluşturulan çift yönlü tablo Çizelge 2 ve bu tablo yardımıyla Finlay ve Wilkinson (1963) ile Eberhart ve Russel (1966)'a göre hesaplanan regresyon katsayısı ile regresyondan sapma kareler ortalamaları da Çizelge 3'de verilmiştir.

Çeşitlerin regresyon katsayıları 0.70-1.21 arasında, regresyondan sapma kareler ortalaması da 3.7- 99.2 arasında belirlenmiştir. Regresyon katsayısı için belirlenen güven sınırları 0.89.<bi>1.11 arasındadır. Buna göre Uzunlu-99, Gökçe, Küsmen-99, Sarı-98 ve İspanyol çeşitleri bu sınırlar içerisine girmiştir.



Çizelge 2 Farklı yıllar ve çevrelerde yetiştirilen nohut çeşitlerinde protein verimine ait çift yönlü tablo

Çeşitler	2001				2002				Çesit Top.	Çesit Ort.	Çesit Etkisi
	Pazar	Zile	Ghöyük	Tahtoba	Pazar	Zile	Ghöyük	Tahtoba			
Aydın-92	16,4	43,5	3,0	26,1	38,6	15,8	32,1	37,0	212,0	26,5	1,3
Menemen-92	20,3	30,3	3,2	21,2	28,5	15,8	33,8	42,5	196,0	24,5	-0,7
Akçin-91	16,7	37,6	4,4	27,6	36,2	21,9	41,2	42,3	228,00	28,5	3,3
Aziziye-94	13,3	30,8	4,8	23,0	29,1	17,2	43,2	39,8	200,8	25,1	-0,1
Damla-89	13,4	39,3	4,0	23,0	38,5	18,4	39,6	38,8	214,4	26,8	1,6
Er-99	17,0	37,5	3,7	25,2	35,6	16,9	45,7	44,9	226,4	28,3	3,1
Uzunlu-99	15,4	21,1	1,2	19,7	24,6	16,2	25,8	33,8	157,6	19,7	-5,5
Gökçe	18,5	36,4	4,2	24,3	38,0	15,1	50,5	45,3	232,0	29,0	3,8
Küsmen-99	8,9	27,6	1,8	21,1	25,4	9,9	33,0	25,0	152,8	19,1	-6,1
İzmir-92	19,8	32,5	3,4	26,1	27,8	21,8	36,9	42,1	210,4	26,3	1,1
Sarı-98	9,6	29,7	2,4	32,9	32,5	17,1	42,6	41,7	208,0	26,0	0,8
Sıra Nohut	12,1	30,1	3,8	19,1	18,6	17,2	38,8	41,2	180,8	22,6	-2,6
İspanyol	7,4	24,8	2,5	35,9	14,3	15,2	39,2	53,7	192,8	24,1	-1,1
Konya	14,4	27,8	4,2	27,0	32,4	17,5	45,8	44,0	212,8	26,6	1,4
<b>Çevre Top.</b>	203,0	449,4	46,2	351,4	420,0	233,8	548,8	572,6			
<b>Çevre Ort.</b>	14,5	32,1	3,3	25,1	30,0	16,7	39,2	40,9		<b>25,2</b>	
<b>Çevre İnd.</b>	-10,7	6,9	-21,9	-0,1	4,8	-8,5	14,0	15,7			

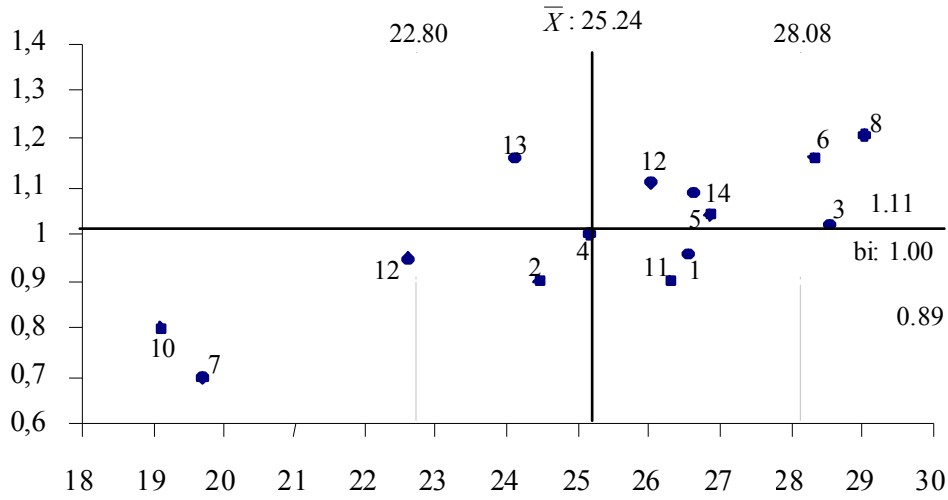
Çizelge 3'de yer alan ortalama değerler ile regresyon katsayılarına göre oluşturulan çeşitlere ait adaptasyon sınıfları Grafik 1'de sunulmuştur.

Çizelge 3. Farklı yıllarda ve çevrelerde yetiştirilen nohut çeşitlerinin protein verimi (kg/da) için saptanan stabilite parametreleri.

Çeşitler	Ortalama ( $\bar{X}$ )	Regresyon Kat Sayısı (bi)	Reg. Sapma KO. (S <sup>2</sup> d)
1- Aydın-92	26.56	0.96	43.3
2- Menemen-92	24.45	0.90	11.6
3- Akçin-91	28.52	1.02	4.5
4- Aziziye-94	25.16	1.00	4.6
5- Damla-89	26.86	1.04	18.9
6- Er-99	28.31	1.16	3.7
7- Uzunlu-99	19.72	0.70	10.3
8- Gökçe	29.02	1.21	14.0
9- Küsmen-99	19.10	0.80	13.2
10- İzmir-92	26.31	0.90	7.2
11- Sarı-98	26.01	1.11	14.2
12- Sıra Nohut	22.60	0.95	19.9
13- İspanyol	24.11	1.16	99.2
14- Konya Tipi	26.62	1.09	9.7
Ortalama	25.24	1.00	
Güven sınırı	$\bar{X} + 2.44$	bi+0.11	

Grafik 1'e bakıldığında 1, 2, 4, 5, 11, 12 ve 14 çeşitler tüm çevrelere orta, 13 numaralı çeşit iyi çevrelere orta, 6 ve 8 numaralı çeşitler iyi çevrelere iyi, 3 numaralı çeşit tüm çevrelere iyi, 7 ve 9 numaralı çeşitler kötü çevrelere kötü uyum sergiledikleri görülecektir.

Denemede tüm çevrelere orta derecede uyum gösterdikleri belirlenen 1, 2, 4, 5, 11, 12 ve 14 çeşitler Finlay ve Wilkinson (1963)'a, 4 ve 3 numaralı çeşitlerde Eberhart ve Russel (1966)'a göre protein veriminde stabil çeşitler olarak tespit edilmiştir. İki parametere sonuçları birlikte değerlendirildiğinde 4 numaralı çeşidin her iki parametreye göre de stabil bir durum sergilediği görülecektir.



Grafik 1. Farklı yıl ve çevrelerde yetiştirilen nohut çeşitlerinin protein verimlerine (kg/da) ait adaptasyon sınıfları.

#### KAYNAKLAR

- Akdağ, C. ve S. Şehirli. 1992. Nohut (*Cicer arietinum* L.) da özellikler arası ilişkiler ve path katsayısı analizi üzerinde bir araştırma. *Doğa* 16, 763-772.
- Bressoni, R. ve L.G. Elias. 1988. Seed quality and nutritional goals in pea, lentil, faba beans and chickpea breeding. *Cool Season Food Legumes*, 1988, Kluwer Academic Publishers, pages: 381-404.
- Comstock, R.E. and R.H.Moll. 1963. Genotype-environment interactions. *Statistical Genetics and Plant Breeding*. ed. Hanson W.D. and Robinson H.F., 164-196, NAS-NRC Publ. No:982., Washington D.C.
- Eberhart, S. A. ve W. A.Russel. 1966. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science*, Vol. 6: 36-40.
- Eser, D. 1982. Yemelik Tane Baklagiller Ders Notları. A.Ü. Zir.Fak.Ders Not., Ankara.
- Finlay, K.W. ve G.N. Wilkinson.1963. The analysis of adaptation a plant-breeding programme. *Aust. J. Agric. Res.* 14: 742-754.
- Gencer, O. ve F. Kılı. 1994. *Gossypium hirsutum* L. türü 12 pamuk genotipinin lif verimleriyle teknolojik özelliklerine ilişkin stabilite analizleri ve uyum yetenekleri üzerine bir araştırma. *Tarla Bit. Kong.*, Bitki Islahı Bildirileri Cilt II., 231-234.
- Lin, C. S., M. R. Binns, and L.P. Lefkovich. 1986. Stability analysis: Where do we stand? *Crop Science*, Vol. 26: 894-899.
- Sepetoğlu, H. 1994. Yemelik Dane Baklagiller. E. Ü. Zir. Fak. Yay. No: 24, İzmir.
- Singh, K.B.; Malhotra, R.S., Halila, M.H., Knights And Verma, M.M., 1994. Current status and future strategy in breeding chickpea for resistance to biotic and abiotic stresses. *Expanding the Production and Use of Cool Season Food Legumes*. Ed: F.J. Muehlbauer and Kaiser W.J., Pp: 572-591, Kluwer Publ.
- Smithson, J.B., J.A. Thompson ve R.J. Summerfield. 1985. *The Grain Legumes*. Chickpea (*Cicer arietinum* L.), Chapter 8, Pp. 312-391. Collins Professional And Technical Books, 1985.
- TÜİK, 2013. [http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab\\_id=57](http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=57), (05.07.2013).
- Tyagi, P.S. B.D. Singh, and H.K. Jaiswal. (1982). Studies of the genetics of protein content in chickpea. *Inter. Chickpea Newsletter*, 6, 6-8, June.

- Yılmaz, G. ve M.E. Tuğay. 1999. Patateste çeşit x çevre etkileşimleri. I. stabilite parametreleri yönünden irdeleme. Tr. J. Of Agric. and Forestry, 23, 97-105.
- Yates, F. ve W.G. Cochran. 1938. The analysis of groups of experiments. J. Agric. Sci. 28: 556-580.
- Yurtsever, N. 1984. Deneysel İstatistik Metotları. T.O. ve Köy İşleri Bak. Köy Hiz. Gnl. Müd. Yayınları.

## ORTA KARADENİZ BÖLGESİ SAHİL KUŞAĞINDA ÇİNKO VE FOSFOR UYGULAMALARININ KURU FASULYE ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE VERİM ÖĞELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Mehmet Arif Özyazıcı<sup>1</sup> Mustafa Acar<sup>2</sup> Hüseyin Özçelik<sup>2</sup>  
Şahin Gizlenci<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, SİİRT

<sup>2</sup>Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, SAMSUN

**Özet:** Bu araştırmada çinko (Zn)'lu ve Zn'suz koşullar altında, bitkisel yetiştiricilikte en yaygın olarak kullanılan besinlerden olan fosfor (P) uygulamasının 3 değişik kuru fasulye çeşidinin (Zülbiye, Noyanbey, Önceler) verim ve verim öğeleri üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bafra Ovası ekolojik koşullarında 2008-2009 yıllarında tarla denemesi olarak yürütülen bu çalışma, ana parsellere Zn dozları (0 ve 200 ppm), alt parsellere ise P dozlarının (0, 200, 400, 600 ve 800 ppm) yerleştirildiği tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Kuru fasulye çeşitlerinin verim ve verim öğelerinin belirlendiği çalışmanın sonuçlarına göre, hem Zn'lu hem de Zn'suz koşullar altında P uygulaması tüm çeşitlerde verim artışına yol açmakla birlikte, tüm çeşitlerin ortalama verimlerinin Zn uygulanan koşullar altında Zn uygulanmayan koşullara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, araştırma sonucunda çinko dozlarının verim üzerine etkisi önemsiz bulunurken, fosforlu gübre dozlarının verim üzerine önemli etkide bulunduğu belirlenmiştir. Fosfor dozları arasında, en yüksek verimler 600 ppm fosfor uygulamasından elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bafra Ovası, fosfor, çinko

### THE EFFECT OF ZINC AND PHOSPHORUS APPLICATIONS ON YIELD AND YIELD COMPONENTS IN DRY BEAN VARIETIES AT THE COASTAL ZONE OF THE MIDDLE BLACK SEA REGION

**Abstract:** In this research, the aim of this study was to investigate the effect of phosphorus which is among the most widespread used nutrients in crop production under the conditions with and without Zn on yield and yield components in 3 different dry bean varieties (Zülbiye, Noyanbey, Önceler). The experiment which was carried out under Bafra Plain ecological conditions in 2008-2009 production season was conducted in split plots under randomized block design with 3 replications by laying Zn doses (0 and 200 ppm) in main plots and P doses (0, 200, 400, 600 and 800 ppm) in subplots. According to the results of the study in which yield and yield components were determined in dry bean varieties, although P application lead to increase in yield of all the varieties under both conditions with and without Zn, the mean yields of the varieties were found higher under the conditions with Zn application than those under the conditions without Zn application. However, the results revealed that the effects of zinc doses was not significant on the yield. On the other hand, phosphorus doses were significant effect on yield. Among phosphorus doses, the highest yields were obtained from 600 ppm phosphorus treatment.

**Key Words:** Bafra Plain, phosphorus, zinc

## Giriş

Tarımsal üretimde yüksek verimli ve kaliteli ürünün elde edilmesinde, toprakta bulunan bitki besin elementlerinin bitkiye elverişli miktarlarının yanında, dengeli olması da büyük önem taşımaktadır. Bitki besin elementlerinin toprakta dengeli olarak bulunmadığı koşullarda, bunların bitkiler tarafından alımı sırasında birbirleri üzerine çeşitli olumsuz etkileri olmakta ve bitki gelişimi olumsuz yönde etkilenmektedir. Dengeli beslenme, bitkilerin ihtiyaç duyduğu besin elementlerini ihtiyaç duyduğu dönemde ve miktarlarda almasıyla olmaktadır. Bu nedenle toprakların besin elementleri durumları belirlenerek, eksik olan elementlerin gübreleme yoluyla veya diğer kaynaklarca sağlanması gerekmektedir. Bitki beslemesi açısından fosfor (P) önemli besin elementlerinden birisidir. Fosforun topraklarda yayayışlılığının düşük ve büyük bir kısmının da topraklarda bitkilerin alamayacağı yayayışsız formlarda bulunması, bu besin elementinin önemini daha da artırmaktadır. Fosfor eksikliği, kireçli alkalın topraklarda bitkisel üretimde verimi sınırlayan en önemli faktörlerden birisidir.

Bitkisel üretimde verimliliğinin artırılmasında ülkemizde fosfor kadar noksanlığı görülen elementlerden birisi de çinko (Zn)'dur. FAO (Food and Agriculture Organization) tarafından yapılan, Türkiye'nin de içinde bulunduğu bir çalışmada dünya tarım topraklarının % 30'unda ve Türkiye topraklarının da % 83'ünde Zn noksanlığı (<0.5 ppm) saptanmıştır (Silanpaa, 1982). Çinko protein ve karbonhidrat metabolizmasında önemli fonksiyonları yanında, fizyolojik membran stabilitesinde etkenliği, enzim aktive etme yeteneği ve oksin sentezi gibi fonksiyonları nedeni ile doğrudan verimi ve kaliteyi etkileyen önemli bir mikro element olduğu bilinmektedir (Marschner, 1997).

Fasulye, ilk gelişme devresinde azota, çiçeklenme ve olgunlaşma devresinde fosfor ve potasyuma daha fazla ihtiyaç duymaktadır (Bayraktar, 1970). Fasulye, bezelye ve diğer bitkiler üzerinde yapılan çalışmalarda çinko noksanlığında çiçeklenmede ve tane veriminde önemli azalmaların olduğu belirtilmiştir (Reed, 1941; Hu ve Sparks, 1990). Ahlawat ve Sharma (1989), 3 fasulye çeşidinde fosfor ve sulamanın etkilerini araştırdıkları çalışmalarda, 2, 4 ve 6 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> da<sup>-1</sup> uygulamalarında tane veriminin doğrusal olarak artış gösterdiğini bildirmektedirler. Singh ve Singh (1990), Hindistan'da yaptıkları çalışmada fasulye bitkisine dekara 1.4, 2.8 ve 4.2 kg da<sup>-1</sup> fosfor dozları uygulamışlar ve fosfor dozu arttıkça bakla veriminin arttığını ve 4.2 kg da<sup>-1</sup> fosfor uygulamasında, bitkide en yüksek bakla sayısına ulaştıklarını belirtmişlerdir. Lima ve ark. (1999), Brezilya'da fasulye bitkisine 45 ve 90 g Zn ha<sup>-1</sup> uyguladıkları çalışmalarda, çinkonun verim üzerine önemli bir etkilerinin olmadığını bildirmektedirler.

Fasulye sıcak mevsim bitkisi olup, gelişme döneminde 20-25 °C sıcaklık istemekle birlikte, 27-32 °C sıcaklıkta çiçeklerini döker (Akçin, 1988). Bölgede fasulyenin gelişme döneminde sıcaklıkların 28 °C'nin üzerine çıkması nedeni ile çiçeklenmede ve döl tutmada sorunlar görülmekte, bu ise önemli verim kayıplarına yol açmaktadır. Bu araştırmada, farklı kuru fasulye çeşitlerine yaprakdan verilen fosfor dozlarının çinkolu ve çinkosuz uygulamalarda döl tutumu üzerine etkileri incelenmiştir.

## Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2008-2009 yılları arasında Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Bafra Deneme İstasyonu arazisinde yürütülmüştür. Killi tınlı bünyeye ve nötr (pH=7.41) toprak reaksiyonuna sahip olan araştırma yeri toprakları, orta kireçli (% 13.2), alınabilir fosfor bakımından yüksek (10.4 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> da<sup>-1</sup>), alınabilir potasyum bakımından fazla (47 kg K<sub>2</sub>O da<sup>-1</sup>) ve organik madde bakımından az (% 1.86) seviyede olup, tuzluluk problemi bulunmamaktadır. Araştırmada, tarla denemelerinin yürütüldüğü yıllara ait toplam yıllık yağış miktarı 802.6 ve 832.6 mm, yıllık sıcaklık ortalaması 14.4 ve 14.6 °C olup, en yüksek aylık

sıcaklık ortalaması 2008 yılında 24.8 °C ile ağustos ayında, 2009 yılında ise 23.8 °C ile temmuz ayında gerçekleşmiştir.

Araştırmada, 3 farklı kuru fasulye çeşidi (Zülbiye, Noyanbey ve Önceler) kullanılmıştır. Denemeler her bir çeşit için ayrı olacak şekilde, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemelerde sıra sayısı 4, sıra aralığı 70 cm ve parsel uzunluğu 5 m'dir. Denemelerde ana parsellere Zn dozları (0 ve 200 ppm) alt parsellere ise P dozları (0, 200, 400, 600 ve 800 ppm) getirilmiştir. Zn ve P uygulamalarında; dozlar ayrı ayrı ölçülerek dekara 100 litre su hesabından her parsele 1 litre saf su içinde eritilerek çiçeklenmeden bir hafta önce her parsele ayrı ayrı 12 litrelik sırt pulverizatörü ile uygulanmıştır.

### **Araştırma Sonuçları ve Tartışma**

**Bitki Boyu:** İki yılın birleştirilmiş verilerine göre, yapraktan uygulanan çinkonun kuru fasulye çeşitlerinde bitki boyuna etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuş, fosfor dozlarının etkisi ise sadece Önceler çeşidinde istatistiki açıdan % 5 seviyesinde önemli çıkmıştır. Önceler çeşidinde çinko dozlarının ortalaması olarak en yüksek bitki boyu değeri 48.1 cm ile 600 ppm P uygulanan parsellerde, en düşük bitki boyu değeri ise 44.9 cm ile P uygulanmayan parsellerde ölçülmüştür (Çizelge 1).

**İlk Bakla Yüksekliği ve Bitkide Dal Sayısı:** İki yılın birleştirilmiş verilerine göre; yapraktan uygulanan çinko ve fosfor dozlarının, her üç fasulye çeşidinde de bitkinin ilk bakla yüksekliği ve bitkide dal sayısı parametrelerine etkileri istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur.

**Bitkide Bakla Sayısı:** İki yılın birleştirilmiş verilerine göre, yapraktan uygulanan çinkonun Zülbiye ve Önceler kuru fasulye çeşitlerinde bitkide bakla sayısına etkisi istatistiki açıdan önemsiz iken, Noyanbey çeşidinde istatistiki açıdan % 5 seviyesinde önemlilik tespit edilmiştir. Buna göre Noyanbey çeşidinde, en yüksek bitkide bakla sayısı değeri 29.1 adet ile 200 ppm Zn uygulanan konuda tespit edilmiştir (Çizelge 1). Nohut bitkisi ile yapılan bir çalışmada ele alınan çeşitler bakımından Zn dozlarının bitki başına bakla sayısına etkili olmadığı tespit edilmiştir (Akay ve Önder, 2004).

Yapraktan uygulanan fosfor dozlarının bitkide bakla sayısına etkisi ise Zülbiye ve Noyanbey çeşitlerinde sırasıyla % 5 ve % 1 seviyelerinde önemli bulunmuş, Önceler çeşidinde ise bitkide bakla sayısı değerleri arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemsiz çıkmıştır. Gerek Zülbiye ve gerekse Noyanbey çeşitlerinde çinko dozlarının ortalaması olarak en yüksek bakla sayısı değeri sırasıyla 29.1 ve 29.6 adet ile 600 ppm P uygulanan araştırma konusunda belirlenmiş olup, 400 ve 800 ppm P uygulanan konuda ölçülen değerler ile aralarındaki farklılık istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Bitkide bakla sayısı bakımından en düşük değerler ise yine her iki çeşitte de istatistiksel açıdan aralarındaki farklılığın önemsiz olduğu 0 ve 200 ppm P uygulanan araştırma konusunda belirlenmiştir (Çizelge 1).

**Baklada Tane Sayısı:** İki yılın birleştirilmiş verilerine göre, yapraktan uygulanan çinko Noyanbey çeşidinde baklada tane sayısına istatistiki açıdan % 5 seviyesinde önemli etkisi olurken, diğer kuru fasulye çeşitlerinde çinkonun etkisi görülmemiştir. İki yılın ortalaması olarak Noyanbey çeşidinde en yüksek baklada tane sayısı değeri 200 ppm Zn uygulanan konuda tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Yapraktan uygulanan fosfor dozlarının baklada tane sayısına etkisi Zülbiye ve Noyanbey çeşitlerinde % 5, Önceler çeşidinde ise % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Her üç çeşitte de baklada tane sayısı bakımından en yüksek değerler 600 ppm P uygulanan konuda elde edilmiş olup, 400 ppm P uygulanan konu ile aralarındaki farklılık istatistiki açıdan önemsiz çıkmıştır.



Adı geçen özellik bakımından en düşük değerler 0 ppm P uygulanan parsellerde tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Bitki boyu (cm), bitkide bakla sayısı (adet) ve baklada tane sayısı (adet) değerleri

Zn Dozları (ppm)	P Dozları (ppm)	Çeşitler								
		ZÜLBİYE			NOYANBEY			ÖNCELER		
		2008	2009	Ort.	2008	2009	Ort.	2008	2009	Ort.
Bitki boyu (cm)										
0	0	45.0	52.1	48.6	52.5	50.7	51.6	43.7	45.8	44.8
	200	45.9	56.3	51.1	55.3	55.7	55.5	43.8	45.1	44.5
	400	44.7	56.2	50.5	53.5	53.2	53.4	45.1	48.3	46.7
	600	44.1	56.7	50.4	52.1	54.3	53.2	45.7	50.5	48.1
	800	43.9	58.9	51.4	52.2	55.5	53.9	46.8	49.6	48.2
ORTALAMA		44.7	56.0	50.4	53.1	53.9	53.5	45.0	47.9	46.5
200	0	45.6	51.0	48.3	51.1	52.4	51.8	44.9	45.1	45.0
	200	48.1	54.1	51.1	54.5	56.1	55.3	46.2	49.0	47.6
	400	47.9	54.2	51.1	53.2	57.6	55.4	50.1	46.7	48.4
	600	46.6	55.0	50.8	53.4	57.1	55.3	45.2	51.0	48.1
	800	45.0	57.3	51.2	53.7	56.5	55.1	44.7	49.9	47.3
ORTALAMA		46.6	54.3	50.5	53.2	55.9	54.6	46.2	48.3	47.3
P dozları	0	45.3	51.5	48.4	51.8	51.5	51.7	44.3	45.4	44.9 c
	200	47.0	55.2	51.1	54.9	55.9	55.4	45.0	47.0	46.0 bc
	400	46.3	55.2	50.8	53.4	55.4	54.4	47.6	47.5	47.6 ab
	600	45.3	55.9	50.6	52.8	55.7	54.3	45.4	50.8	48.1 a
	800	44.4	58.1	51.3	52.9	56.0	54.5	45.7	49.7	47.7 ab
Bitkide bakla sayısı (adet)										
0	0	18.9	26.2	22.6	19.2	24.3	21.8	20.6	23.7	22.2
	200	19.7	27.1	23.4	19.9	24.5	22.2	21.4	25.0	23.2
	400	23.0	31.9	27.5	20.7	32.5	26.6	22.3	26.1	24.2
	600	24.0	36.0	30.0	22.8	33.3	28.1	23.0	26.3	24.7
	800	21.0	30.9	26.0	24.3	27.8	26.1	27.9	23.9	25.9
ORTALAMA		21.3	30.4	25.9	21.4	28.5	25.0 b	23.0	25.0	24.0
200	0	23.6	26.4	25.0	21.4	32.8	27.1	23.4	20.9	22.2
	200	23.6	28.9	26.3	22.6	32.8	27.7	29.3	22.9	26.1
	400	24.2	30.0	27.1	23.8	35.1	29.5	29.6	24.2	26.9
	600	25.3	31.1	28.2	24.1	37.9	31.0	31.3	25.4	28.4
	800	22.9	27.1	25.0	24.0	36.4	30.2	28.4	20.4	24.4
ORTALAMA		23.9	28.7	26.3	23.2	35.0	29.1 a	28.4	22.8	25.6
P dozları	0	21.2	26.3	23.8 b	20.3	28.6	24.5 b	22.0	22.3	22.2
	200	21.6	28.0	24.8 b	21.3	28.6	25.0 b	25.4	23.9	24.7
	400	23.6	31.0	27.3 ab	22.3	33.8	28.1 a	26.0	25.2	25.6
	600	24.7	33.5	29.1 a	23.5	35.6	29.6 a	27.2	25.8	26.5
	800	21.9	29.0	25.5 ab	24.1	32.1	28.1 a	28.2	22.2	25.2
Baklada tane sayısı (adet)										
0	0	2.5	3.0	2.8	2.7	2.5	2.6	2.8	2.6	2.7
	200	2.7	3.1	2.9	3.0	2.7	2.9	3.1	3.0	3.1
	400	2.8	3.2	3.0	3.0	3.0	3.0	3.2	3.2	3.2
	600	2.8	3.3	3.1	3.1	3.0	3.1	3.2	3.3	3.3
	800	2.7	3.1	2.9	3.0	2.6	2.8	3.1	2.5	2.8
ORTALAMA		2.7	3.1	2.9	3.0	2.8	2.9 b	3.1	2.9	3.0
200	0	3.0	3.2	3.1	2.9	3.1	3.0	3.0	2.7	2.9
	200	3.0	3.2	3.1	3.1	3.3	3.2	3.0	2.9	3.0
	400	3.2	3.6	3.4	3.1	3.5	3.3	3.4	3.4	3.4
	600	3.4	3.6	3.5	3.2	3.7	3.5	3.4	3.4	3.4
	800	3.2	3.2	3.2	3.2	3.0	3.1	3.1	2.8	3.0
ORTALAMA		3.2	3.4	3.3	3.1	3.3	3.2 a	3.2	3.0	3.1
P dozları	0	2.8	3.1	3.0 c	2.8	2.8	2.8 c	2.9	2.6	2.8 b
	200	2.9	3.2	3.1 bc	3.1	3.0	3.1 abc	3.0	2.9	3.0 b
	400	3.0	3.4	3.2 ab	3.0	3.3	3.2 ab	3.3	3.3	3.3 a
	600	3.1	3.5	3.3 a	3.2	3.4	3.3 a	3.3	3.3	3.3 a
	800	2.9	3.1	3.0 bc	3.1	2.8	3.0 bc	3.1	2.6	2.9 b

**100 Tane Ağırlığı:** Birleştirilmiş varyans analiz sonuçlarına göre; Zülbiye çeşidinde çinkolu gübre uygulaması 100 tane ağırlığına etkisi istatistiki açıdan % 5, her üç çeşitte de yapraktan uygulanan P dozlarının etkisi % 1, Zülbiye ve Noyanbey çeşitlerinde ise YılxP interaksyonu istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Yapılan LSD testi sonucunda Zülbiye çeşidinde fosfor dozlarının ortalaması olarak en yüksek 100 tane ağırlığı

Çizelge 2. 100 tane ağırlığı (g) ve tane verimi (kg da<sup>-1</sup>) değerleri

Zn Dozları (ppm)	P Dozları (ppm)	Çeşitler								
		ZÜLBİYE			NOYANBEY			ÖNCELER		
		2008	2009	Ort.	2008	2009	Ort.	2008	2009	Ort.
100 tane ağırlığı (g)										
0	0	38.60	39.48	39.04	40.10	40.44	40.27	34.00	33.75	33.88
	200	40.70	43.88	42.29	41.50	43.56	42.53	34.90	36.70	35.80
	400	41.50	44.69	43.10	41.70	44.49	43.10	35.30	37.48	36.39
	600	42.10	46.91	44.51	42.10	46.25	44.18	35.70	39.51	37.61
	800	39.20	44.35	41.78	40.10	43.91	42.01	35.20	37.42	36.31
ORTALAMA		40.40	43.86	42.13 b	41.20	43.73	42.47	35.00	36.97	35.99
200	0	39.90	39.96	39.93	40.10	40.35	40.23	34.70	35.01	34.86
	200	41.60	43.70	42.65	41.60	43.92	42.76	35.00	35.48	35.24
	400	41.80	44.22	43.01	42.30	44.78	43.54	35.60	35.96	35.78
	600	42.30	47.13	44.72	42.60	46.47	44.54	35.80	37.44	36.62
	800	42.10	44.02	43.06	44.90	43.52	44.21	35.20	35.96	35.58
ORTALAMA		41.50	43.81	42.66 a	42.40	43.81	43.11	35.30	35.97	35.64
P Dozları	0	39.30 f	39.72 ef	39.51 C	40.40 e	40.39 e	40.40 C	34.40	34.38	34.39 C
	200	41.18 cde	43.81 b	42.50 B	41.55 de	43.74 bc	42.62 B	35.00	36.09	35.52 BC
	400	41.67 cd	44.47 b	43.08 B	41.98 d	44.58 b	43.32 B	35.50	36.72	36.10 AB
	600	42.22 c	47.03 a	44.61 A	42.35 cd	46.36 a	44.33 A	35.80	38.48	37.14 A
	800	40.65 def	44.20 b	42.40 B	42.85 cd	43.71 bc	43.31 B	35.20	36.69	35.95 AB
Tane verimi (kg da <sup>-1</sup> )										
0	0	125.6	267.6	196.6	146.5	248.6	197.6	98.2	149.5	123.9
	200	136.9	269.0	203.0	160.5	264.8	212.7	110.0	164.3	137.2
	400	144.0	296.7	220.4	186.2	292.9	239.6	159.4	213.8	186.6
	600	190.4	318.6	254.5	162.6	316.7	239.7	177.6	265.2	221.4
	800	170.8	272.6	221.7	150.1	267.6	208.9	170.1	157.1	163.6
ORTALAMA		153.5	284.9	219.2	161.2	278.1	219.7	143.1	190.0	166.6
200	0	123.5	270.0	196.8	154.5	265.7	210.1	152.3	165.7	159.0
	200	164.9	272.9	218.9	181.1	274.8	228.0	161.9	169.0	165.5
	400	166.7	282.4	224.6	183.1	279.5	231.3	189.8	189.8	189.8
	600	215.5	328.3	271.9	173.6	339.0	256.3	168.7	228.1	198.4
	800	144.0	271.4	207.7	167.6	269.5	218.6	161.2	178.1	169.7
ORTALAMA		162.9	285.0	224.0	172.1	285.7	228.9	166.8	186.1	176.5
P Dozları	0	124.6	268.8	196.7 C	150.5 d	257.1 b	203.8 C	125.2	157.6	141.4 C
	200	150.9	271.0	211.0 BC	170.8 cd	269.8 b	220.3 BC	136.0	166.7	151.4 C
	400	155.4	289.5	222.5 B	185.0 c	286.2 b	235.6 AB	174.6	201.8	188.2 AB
	600	202.9	323.5	263.2 A	168.1 cd	327.9 a	248.0 A	173.2	246.7	210.0 A
	800	157.4	272.0	214.7 B	158.9 cd	268.6 b	213.8 BC	165.7	167.6	166.7 BC

değeri 42.66 g ile 200 ppm Zn uygulanan parsellerde belirlenmiştir. Her üç çeşitte de çinko dozlarının ortalaması olarak en yüksek 100 tane ağırlığı 600 ppm P uygulanan araştırma konusunda (sırasıyla 44.61, 44.33 ve 37.14 g) belirlenirken, en düşük 100 tane ağırlığı değerlerini 0 ppm P uygulanan parseller vermiştir (Çizelge 2).

**Tane Verimi:** Birleştirilmiş varyans analiz sonuçlarına göre; her üç çeşitte de yapraktan uygulanan Zn dozlarının tane verimine etkisi istatistiksel açıdan önemsiz iken, P dozlarının etkisi istatistiki açıdan % 1 seviyesinde önemli olarak tespit edilmiştir. Noyanbey çeşidinde YılxP interaksyonu ise istatistiki bakımdan % 5 seviyesinde önemli çıkmıştır. Araştırmada, 200 ppm Zn uygulanan konularda her üç çeşitte de ortalama olarak daha yüksek tane verimi elde edilmiş olmasına rağmen, kontrol konusu ile aralarındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). Fasulye bitkisi ile yapılan bir çalışmada (Karaman ve ark.,

1999), uygulanan Zn dozlarının bitkinin üst aksam kuru madde miktarını kontrole göre arttırdığı, ancak Zn dozları arasındaki farklılığın önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 2'den görüleceği üzere; her üç çeşitte de yapraktan uygulanan fosfor dozlarının kontrol konusuna göre verimi önemli ölçüde arttırdığı, artan fosfor dozlarına bağlı olarak 600 ppm P uygulamasına kadar verimin arttığı, daha sonraki dozda ise istatistiksel anlamda önemli bir azalmanın meydana geldiği belirlenmiştir. Buna göre çinko dozlarının ortalaması olarak en yüksek tane verimi 600 ppm P dozunda (çeşit sırasıyla 263.2, 248.0 ve 210.0 kg da<sup>-1</sup>) belirlenirken, en düşük verim ise 0 ppm P uygulanan parsellerde elde edilmiştir. Nohut bitkisiyle yapılan araştırmaların sonucunda (Vadavia ve ark., 1991; Khan ve ark., 1992) fosforlu gübrelemenin tane verimini arttırdığı bildirilmektedir. Wang ve ark. (1996) tarafından soya fasulyesine artan dozlarda uygulanan P ve Zn'nun tohum verimini artırdığı özellikle Zn'nun etkisinin düşük dozlarda uygulanan P ile daha da arttığı ve bu artışın bitki boyu, kardeş sayısı ve tane verimini etkilediği bildirilmiştir.

### Kaynaklar

- Ahlawat, I.P.S. and R.P. Sharma. 1989.** Response of frenchbean genotypes to soil moisture regimes and phosphate fertilizaion. *Indian Journal of Agronomy*. 34:1, 70-74; 4 ref.
- Akay, A. ve M. Önder. 2004.** Nohut çeşitlerine çinkolu gübre uygulamasının verim ve bazı verim unsurlarına etkisi. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre, 11-13 Ekim 2004, Tokat, s.573-580.
- Akçin, A. 1988.** Yemelik Dane Baklagiller. Selçuk Üniversitesi Yayınları:43, Ziraat Fakültesi Yayınları:8., Konya.
- Bayraktar, K. 1970.** Sebze yetiştirme tekniği (Kültür sebzeleri), E. Ü. Zir. Fak., Yayın no:169, Bornova İzmir, 479.
- Hu, H. and D. Sparks. 1990.** Zinc deficiency inhibits reproductive development in "stuart" pecan. *Hortscince* 25, 1392-1396.
- Karaman, M.R., A.R. Brohi, A. İnal ve S. Taban. 1999.** Kelkit çayından siltasyon ile tarıma yeni kazandırılan topraklarda demir-çinko gübrelemesinin fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) bitkisinin büyüme ve mineral besin elementi konsantrasyonuna etkisi. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, 23, Ek Sayı 2, 341-348.
- Khan, H., A.M. Haqqani, M.A. Khan and B.A. Malik. 1992.** Biological and chemical fertilizer studies in chickpea grown under arid conditions of Thal [Pakistan]. *Sarhad-Journal of Agriculture (Pakistan)*. (Jun). V. 8(3).
- Lima, S.F., M.J.B. Andrade and J.G. Carvalho. 1999.** Response of beans to foliar application of boron, molybdenum and zinc. *Ciencia-e-Agrotecnologia*, 23:2, 462-467; 26 ref.
- Marschner, H. 1997.** Minereal nutrition of higher plants. *Institutue of Plant Nutrition*, University of Hohenheim. Academic Press, Inc., Sandiego, CA 9210, Germany. P. 889.
- Reed, H.S. 1941.** The relation of zinc to seed production. *J. Agr. Res.* 4, 635-644.
- Silanpaa, M. 1982.** Micronutrients and the nutrients status of soil: A global study, *FAO soils bulletin* 48, FAO, Roma.
- Singh, B.P. and B. Singh. 1990.** Response of french bean to phosphorus and boron in acid alfisols in Meghalaya. *Journal of the Indian Society of Soil Science*, 38 (4): 769-771.
- Vadavia, A.T., K.K. Kalaria, J.C. Patel and N.M. Baldha. 1991.** Influence of organic, inorganic and biofertilizers on growth yield on nodulation of chickpea. *Indian Journal of Agronomy*, 36(2): 263-264.
- Wang, X., S. Zhang, J. Sun and J. Zhang. 1996.** The effect of joint application of phosphorus and zinc in increasing the yield of summer soyabeans. *Field Crop Abs.*, 49: 5610.

**ÇAKIR, ANTRAKNOZ YANIKLIĞINA (*Ascochyta rabie* (Pass.) Labr.)  
TOLERANSLI, MAKİNELİ HASADA ELVERİŞLİ VE ERKENCİ NOHUT  
(*Cicer arietinum* L) ÇEŞİDİ**

Sabri Çakır<sup>1</sup>, Evren Atmaca<sup>1</sup>, Ramazan Akın<sup>1</sup>, Bilal Demir<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eskişehir

<sup>2</sup>Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, Eskişehir

**Özet**

Türkiye Nohut üretim alanlarında tescilli nohut çeşitlerimizin yayılımını en çok sınırlandıran faktör, çeşitlerin makineli hasada elverişli olmamasıdır. Dik gelişme formu, ilk bakla yüksekliği ve Antraknoz yanıklığına toleranslılık, nohut ıslah programlarında önemli seleksiyon kısıtları arasındadır.

Canitez-87 Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsünde geliştirilen, kalite ve morfolojik özellikleri iyi fakat Antraknoz Yanıklığına hassas bir nohut çeşididir. Canitez-87 çeşidine Antraknoz hastalığına dayanıklılığı aktarmak ve Canitez-87 çeşidi gibi bitkisel ve kalite özelliklerine sahip ve Antraknoz hastalığına dayanıklı yeni bir çeşit elde etmek amacı Canitez-87 çeşidi Flip-91 54 C hattı ile melezlenmiştir. Flip-91 54C hattı İCARDA-SURİYE orijinli bir hat olup, bir verim denemesi ile Enstitüye gelmiş ve yapılan gözlemlerde Antraknoz hastalığına toleranslı ve uzun boylu ve erkenciliği ile dikkati çekmiştir. Çakır nohut çeşidi, Doğal (Adana) ve suni koşullarda (Eskişehir ve Ankara) yürütülen Hastalık Bahçesi testleri ve Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Biyoteknoloji laboratuvarında moleküler markörlerle yapılan testlerde ise sürekli olarak Antraknoz hastalığına toleranslı (3,4) bulunmuştur. Ayrıca 2005 ve 2006 yılında Enstitüde, 2007 ve 2008 yıllarında ise Eskişehir, Kütahya, Uşak ve Afyonda kurulan denemelerde erkencilik ve verim kapasitesi yönünden standartlara üstünlük göstermiş, kötü koşullara çok iyi uyum sağlarken, iyi koşullarda da iyi verimler vermiştir.

Antraknoz hastalığına tolerans, erkencilik, yüksek verim kapasitesi, kötü koşullara uyum yeteneği gibi iyi özelliklere sahip olan Çakır çeşidi, nohut ekiliş alanlarında var olan sorunların bazılarını çözüm oluşturması amacı ile 2012 yılında tescil edilmiştir. Çakır çeşidinin Elit ve Orijinal kademe tohumluk üretimi 2012 yılından bu yana Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yapılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Nohut, Islah, Çeşit, Antraknoz, Toleranslı

**ÇAKIR, TOLERANT TO ASCOCHYTA BLIGHT (*Ascochyta rabie* (Pass.) Labr.),  
SUITABLE FOR MACHINE HARVESTING AND EARLINESS CHICKPEA VARIETY**

**Abstract**

Unavailability of Chickpea cultivars to harvest with machine is very limited factor of the expansion of Registered Chickpea cultivars in Turkey Chickpea production areas. Erect growth form, first pod height and tolerance to *Ascochyta* Blight (*Ascochyta rabie* (Pass.) Labr.), are among the important selection criteria in chickpea breeding programs.

Canitez-87 was developed by Transitional Zone Agricultural Research Institute and its good at quality and morphological features but susceptible to *Ascochyta Blight* (*Ascochyta rabie* (Pass.)). In order to transfer Anthracnose disease resistance to Canitez-87 cultivar and obtain new chickpea variety which should be like Canitez-87 for its quality and morphological features and resistant to *Ascochyta Blight* (*Ascochyta rabie* (Pass.) Labr.); Canitez-87 varieties were crossed with Flip-91 54 C line. Flip 91-54 C came into the chickpea breeding program of Transitional Zone Agricultural Research Institute by one of the ICARDA's nurseries. Çakır Chickpea variety were tasted against *Ascochyta blight* in disease nurseries with natural inoculation (Adana), artificial inoculation (Eskişehir ve Ankara) and tested with molecular markers at The Transitional Zone Agricultural Research Institute Biotechnology Laboratory. As a result of these disease resistance studies, Çakır determined with tolerant to *Ascochyta Blight* (*Ascochyta rabie* (Pass.)). In addition Çakır was tested in 2005 and 2006 yield trials at the Institute and regional yield trials at four contrasting locations (Eskişehir, Kütahya, Uşak, Afyon province) The variety selected for its earliness, higher seed yield capacity than registered checks, While adapting very well in poor condition, Çakır gave good yields in good conditions.

Çakır variety, tolerant to *Ascochyta Blight*, high yield capacity, adapting very well in poor conditions, It was registered for solving problems of Chickpea production areas in 2012. Elite and Original level seed multiplication of Çakır is performed by Transitional Zone Agricultural Research Institute since 2012.

**Key Words:** Chickpea, Breeding, Variety, *Ascochyta blight*, Tolerant,

**Giriş:** 2012 yılı verilerine göre Ülkemizde Yemelik Tane Baklagil türleri içerisinde 416.241 ha. ekim alanı ve 518.000 ton üretim ve 124,0 kg/da verim miktarı ile ilk sırada yer alan nohut, kuru tarım alanlarında tahıllarla ekim nöbetine girerek kendinden sonraki bitkiye organik madde ve besin maddelerince zengin iyi bir toprak bırakmasının yanında, yüksek orandaki protein içeriği (% 16,4-31,2) ve proteinin bileşimindeki amino asitlerin uygun miktarı nedeniyle iyi bir besin kaynağıdır (Anonymous 2013).

Nohut üretim alanlarında birim alan tane verimini sınırlayan etkenlerin başında, *Ascochyta rabiei* adlı fungusun neden olduğu Antraknoz hastalığı gelmektedir. Halk arasında bulut çaldı, yel vurdu, Ülker vurdu şeklinde ifade edilen bu hastalık, ilkbahar ve yaz başlarında özellikle bol yağış alan nispi nemi yüksek, hava sıcaklığı 20 0C civarında seyreden bölgelerde nohut tarlalarında büyük zararlara ve ürün kayıplarına neden olmaktadır. Bu hastalıkla mücadele amacıyla kimyasal ilaçlar kullanılmakta olup, kimyasal mücadele ekonomik olmamaktadır.

Antraknoz hastalığı ile mücadelede en etkili çözüm yolu dayanıklı çeşit kullanılmasıdır (Muehlbauer ve Singh, 1987). Gerek ulusal, gerekse uluslar arası ıslah programlarında dayanıklı çeşit geliştirme yönünde oldukça başarılı çalışmalar yürütülmektedir. Bu güne kadar yapılan çalışmalar ile dayanıklılık kaynakları belirlenmiş ve klasik ıslah teknikleri kullanılarak dayanıklılık istenilen genotiplere aktarılmaya çalışılmıştır (Singh ve Reddy, 1993).

Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsünde, 1965 yılında başlayan ve 1975 yılından itibaren "Ülkesel Yemelik Tane Baklagiller Projesi" kapsamında yürütülen nohut ıslah



çalışmaları sonucunda, 1987 yılında “CANITEZ-87” adıyla koçbaşı yemeklik nohut çeşidi tescil ettirilmiştir. Canitez-87 bitkisel ve kalite özellikleri bakımından çok iyi bir çeşit olmasına karşın Antraknoz hastalığına hassas bir çeşit olması, bundan sonraki ıslah çalışmalarının Antraknoza dayanıklılık merkezli yürütülmesine neden olmuştur. Enstitüde nohut ıslah çalışmaları 1996-2003 yıllarında T.A.P. (Tarımsal Araştırmalar Projesi) çerçevesinde yürütülürken, 2004 yılından itibaren nohut ıslah çalışmalarına Ülkesel Nohut Islah Araştırmaları projesi kapsamında devam edilmektedir. 1996 yılından günümüze kadar yürütülen çalışmalar sonucunda 2005 yılında Işık-05 ve Yaşa-05 yemeklik nohut çeşitleri, 2008 yılında leblebi sanayinde kullanım amaçlı Hisar ve 2009 yılında ise yine yemeklik bir nohut çeşidi olan Azkan, 2012 yılında yemeklik nohut çeşitlerimiz Çakır ve 2013 yılında ise Akça nohut çeşitleri tescil ettirilerek kademeli tohumluk üretimlerine başlanmıştır.

Son yıllarda klasik ıslah yöntemlerinin tek başına kullanılması ile uzayan ıslah sürecini kısaltacak moleküler teknikler de bitki ıslahçıların hizmetine sunulmuştur. Bu yöntemin başında da moleküler markörlerin seleksiyonda kullanılması gelmektedir. Bu bağlamda Tekeoğlu ve arkadaşları tarafından Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yürütülen bir çalışmada Nohut Gözlem Bahçemizden 5, Nohut Ön Verim Denememizden 12 hat Antraknoza dayanıklılık bakımından UBC 733 RAPD markörü ve TA-2 adlı STMS markörü ile test edilmiştir (Tekeoğlu ve ark. 2003). Bu çalışma sonucunda elde edilen veriler ışığında ıslah programımıza yön verilmiştir.

**Materyal ve Yöntem:** Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Nohut Islah Çalışmalarında amaç, Geçit Bölgesi ve Orta Anadolu Bölgesi iklim ve toprak koşulları için, kalite renk ve tane iriliği olarak T.S.E. standartlarına uygun, makineli tarıma elverişli, ‘Antraknoz’ öncelikli olmak üzere hastalık ve zararlılara dayanıklı ve yüksek verimli nohut çeşitlerini ıslah edip nohut üreticisinin hizmetine sunmaktır.

Kendine döllen bir bitki olan nohutta yemeklik ve leblebilik kullanım amaçlı çeşit geliştirmeye yönelik ıslah çalışmalarında İntroduksiyon, Seleksiyon ve Melezleme yöntemleri kullanılmaktadır. Melezleme ile elde edilen açılan materyal modifiye edilmiş bulk metodu ile F4-F6 ya kadar getirilmiş, bu kademedir sonra tek bitki seleksiyonuna gidilmiştir. Açılan materyal ya da yerel popülasyon hatlarından seçilen tek bitkiler ile yabancı nörserilerden seçilen hatlar gözlem bahçesine alınarak daha geniş parsellerde gözlenmiş, buradan seçilen hatlar diğer kıstaslar yanında verim bakımından da değerlendirmek üzere tekrarlamalı olarak verim denemelerine alınmıştır. Ön Verim, Verim denemelerinde ümit var görülen hatlar Kütahya, Uşak ve Afyon illeri çiftçi tarlalarında Bölge Verim denemelerinde değerlendirilmekte olup, değerlendirilmeler sonucunda standartlara üstünlük gösteren hatlar tescile teklif edilmeden önce Ülkesel nohut ıslah çalışmaları çerçevesinde Ülkesel nohut verim denemelerinde 8 lokasyonda değerlendirildikten sonra üstün özelliklere sahip hatlar tescile teklif edilmek üzere belirlenmektedir.

Denemelerde yer alan hatlar ve ileri kademe açılan materyalin Atraknoz (*Ascochyta blight*) karşı testleri Ülkesel Nohut Islah çalışmaları çerçevesinde suni epidemiyolojide Eskişehir ve Ankara lokasyonlarında kurulan Antraknoz hastalık bahçelerinde, doğal epidemiyolojide ise kışlık ekimle Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü hastalık bahçesinde yürütülmüştür. Hastalık okumaları Reddy ve ark (1984), Reddy ve Singh (1984) ve Singh ve Reddy (1993) tarafından geliştirilen ve Toker ve ark (1999) tarafından da kullanılan 1-9 skalasına (1: Bağışık, 2: Çok Dayanıklı, 3: Dayanıklı, 4:Orta derecede dayanıklı, 5: Toleranslı, 6: Orta derecede hassas, 7:Hassas, 8: Çok hassas, 9: En hassas) göre yapılmıştır.



**Araştırma Sonuçları ve Tartışma:** Canitez-87, Geçit Bölgesi ve Orta Anadolu Bölgesi iklim ve toprak koşulları için, kalite renk ve tane iriliği olarak T.S.E. standartlarına uygun, ‘Antraknoz’ öncelikli olmak üzere hastalık ve zararlılara dayanıklı ve yüksek verimli, makineli tarıma elverişli nohut çeşitlerini ıslah edip nohut üreticisinin hizmetine sunma amaçlarıyla 1965 yılından bu yana Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yürütülen nohut ıslah çalışmaları çerçevesinde geliştirilerek 1987 yılında tescil ettirilen, yemeklik kullanım amacına yönelik olarak geliştirilmiş, koçbaşı tane tipinde, iri taneli, verim kapasitesi yüksek, teknolojik değerleri çok iyi bir nohut çeşidimizdir. Canitez-87 çeşidi bu istenen özelliklerinin yanı sıra, Antraknoz hastalığına hassas olması sebebi ile geniş alanlarda yapılan nohut tarımında, Antraknoz hastalık epidemisinin yoğun olduğu yıllarda verim kayıpların neden olmaktadır.

Canitez-87 çeşidine Antraknoz hastalığına dayanıklılığı aktararak, Canitez-87 çeşidi gibi bitkisel ve kalite özelliklerine sahip, Antraknoz hastalığına dayanıklı çeşit elde etmek amacı ile Enstitümüzde başlatılan melezleme ıslahında ana olarak Canitez-87, baba olarak ta Flip-91 54 C hattı kullanılmıştır. Flip-91 54C hattı İCARDA-SURİYE orijinli bir hat olup, bir verim denemesi ile Enstitümüze gelmiş ve yapılan gözlemlerde Antraknoz hastalığına toleranslı ve uzun boylu ve erkenciliği ile dikkati çekmiştir.

Çeşit ıslahı sırasında açılan materyal kademesinde yapılan tek bitki seçimlerinde Antraknoz hastalığına dayanıklılık, erkencilik ve verim kapasitesi (bitkide bakla ve tane sayısı) ve tane özellikleri seleksiyon kriterleri olarak ele alınmış olup, Çakır nohut çeşidi bu özellikleri bakımından öne çıkmıştır. Çeşidin Antraknoz hastalığına karşı toleransı, Ülkesel Nohut Islah programı çerçevesinde Suni koşullarda Ankara ve Eskişehir de, kışlık ekimle doğal koşullarda Adana da kurulan hastalık bahçelerinde hastalık testleri yapılmıştır. Ayrıca Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Biyoteknoloji laboratuvarında moleküler markörlerle yapılan testlerde ise sürekli olarak Antraknoz hastalığına toleranslı (3,4) bulunmuştur.

Çakır Nohut çeşidi 2005 ve 2006 yılında Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yürütülen Geçit Bölgesi Nohut Islah Çalışmaları çerçevesinde çeşit verim denemelerinde değerlendirilmiş ve daima Antraknoz hastalığına toleransı, erkencilik özelliği ve verim kapasitesi bakımından dikkati çekmiştir. 2007 ve 2008 yıllarında da Eskişehir, Kütahya, Uşak ve Afyonda kurulan Bölge Verim denemelerinde erkencilik ve verim kapasitesi yönünden standartlara üstünlük göstermiş, kötü koşullara çok iyi uyum sağlarken, iyi koşullarda da iyi verimler vermiş, 2008 yılında yürütülen Bölge Verim Denemelerinde, Eskişehir, Kütahya ve Uşak lokasyonlarında denemelerde yer alan tüm hat ve çeşitlerin üstünde birim alan tane verimi vermiştir (Çizelge 1). Çakır nohut çeşidimizin kalite analizleri Enstitümüz kalite laboratuvarında yapılmış, pişme ve diğer kalite özellikleri bakımından ise, standart çeşitlerle paralellik göstermiştir.

Çizelge 1. 2008 Yılı Nohut Islah Çalışmaları Bölge Verim Denemesi Verim (kg/da) Sonuçları

Çeşit / Hat	UŞAK	Çeşit / Hat	ESKİŞEHİR	Çeşit / Hat	KÜTAHYA
ÇAKIR	146,4 a	ÇAKIR	166,3 a	ÇAKIR	94,1 a
GÖKÇE	129,8 b	CANITEZ-87	156,6 ab	08-ESNBVD-6	80,8 ab
IŞIK-05	129,4 bc	IŞIK-05	146,8 bc	08-ESNBVD-9	79,6 ac
YAŞA-05	128,8 bc	GÖKÇE	143,2 bd	GÖKÇE	77,9 ac
08-ESNBVD-8	121,5 bd	08-ESNBVD-8	143,1 bd	HİSAR	73,6 bd
08-ESNBVD-9	119,6 be	08-ESNBVD-3	142,6 be	08-ESNBVD-11	73,4 bd
08-ESNBVD-10	118,2 be	08-ESNBVD-9	137,5 cf	08-ESNBVD-8	70,3 be
08-ESNBVD-12	116,7 bf	08-ESNBVD-11	135,7 cf	CANITEZ-87	66,9 bf
08-ESNBVD-3	113,3 cf	HİSAR	131,7 cf	08-ESNBVD-12	66,2 bf
08-ESNBVD-6	112,1 df	08-ESNBVD-6	130,3 cg	YAŞA-05	65,3 bf
CANITEZ-87	111,3 df	YAŞA-05	128,9 dg	08-ESNBVD-1	61,9 cf
08-ESNBVD-2	106,5 df	08-ESNBVD-5	127,7 dg	08-ESNBVD-10	61,6 cf
08-ESNBVD-11	105,4 dg	08-ESNBVD-4	127,7 dg	IŞIK-05	59,5 df
08-ESNBVD-5	103,4 eg	08-ESNBVD-2	126,1 dg	08-ESNBVD-5	57,6 df
HİSAR	101,2 fh	08-ESNBVD-1	125,3 eg	08-ESNBVD-2	54,4 ef
08-ESNBVD-1	90 gh	08-ESNBVD-10	120,9 fg	08-ESNBVD-3	53,7 ef
08-ESNBVD-4	86,3 h	08-ESNBVD-12	113,1 g	08-ESNBVD-4	50,2 f
A.Ö.F.	16.25	A.Ö.F.	17.73	A.Ö.F.	18.33
D.K. (%)	10.0	D.K. (%)	9.2	D.K. (%)	19.1

Çakır nohut çeşidi yüksek verim ve adaptasyon potansiyeline sahip, Antraknoz hastalığına toleranslı ve iri taneli bir çeşit olup, dik gelişme formunda olması, ilk bakla yüksekliğinin 17 cm ve üzerinde olması ve bitki boyunun 30-35 cm arasında değişiklik göstermesi bakımından diğer nohut çeşitlerinden farklılık göstermektedir. Çeşidin bu özelliklere sahip olması onun biçerdöverle kolaylıkla hasat-harman edilerek, nohut ekim alanlarının daha geniş alanlara taşınmasına imkân sağlamaktadır. Antraknoz yanıklığına toleranslı olan bu çeşit, erken ilkbaharda ekilmelidir. Çeşidin erken çiçeklenme(38-41 gün) ve erken oluma gelmesi (95-100 gün) özelliği, günümüzde etkinliğini sürdüren kuraklıkla mücadele açısından üreticilerimize büyük bir kazanım sağlamaktadır.. Bu çeşidin özellikleri Çizelge 2 de görülmektedir.

## Çizelge 2. Çakır Çeşidinin Morfolojik, Tarımsal, Kalite, Hastalık ve diğer özellikleri

<b>Morfolojik</b>	Bitki boyu orta uzun (30-35)cm, ilk bakla yüksekliği makineli hasada uygun (17-22 cm), tane rengi bej ve tane şekli iri koçbaşlıdır.
<b>Özellikleri</b>	
<b>Tarımsal Özellikleri</b>	Erkenci (95-100 gün) ve kurağa dayanımı iyidir. Verim düzeyi 120 kg/da, Min- Maksimum verim 94,1-166,3 kg/da'dır. Dekara atılacak tohum miktarı 8-12 kg'dır. Gübreleme ekimle birlikte 6-7 kg. fosfor ve 3 -4 kg. azot tavsiye edilmektedir.
<b>Kalite Özellikleri</b>	Yüz dane ağırlığı 45-49 g, Ortalama Elek Analizi 8,2-8,4 mm, Protein oranı % 18,4 -19,1 Pişme Süresi 49-50 dakika arasında değişmektedir.
<b>Hastalık ve Zararlıları</b>	Tarla şartlarında suni epidemi koşullarında Antraknoz yanıklığına karşı toleranslı olarak bulunmuştur.
<b>Önerildiği Alanlar</b>	Nohut tarımı yapılan tüm tarım alanlarına önerilmektedir.

Çakır nohut çeşidinin Elit ve Orijinal kademe tohumluk üretimi 2012 yılından bu yana Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsünce yapılmakta olup, çeşidin tohumluğunun üretim alanlarına daha hızlı ulaşımını sağlamak amacıyla resmi ve özel sektör tohum üretici kuruluşlarla tohumluk üretim programları ve sözleşmeleri yapılmaktadır. 2012 yılı itibariyle Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tohumluk üretim parsellerinde üretilen 6 ton orijinal kademe tohumluk, tohumluk üretici kuruluşlara (Çizelge 3) sözleşmeler çerçevesince gönderilmiştir.

## Çizelge 3. Çakır Nohut Çeşidinin Temin Edilebileceği Firmalar ve İletişim Adresleri

TASACCO Tarım Sanayi ve Tic. A.Ş./ANTALYA	<a href="http://www.tasaco.com">http://www.tasaco.com</a>	0 242 2494646
Trakya Tarım ve Vet.Tic.Ltd.Şti / TEKİRDAĞ	<a href="http://www.trakyatarim.com">http://www.trakyatarim.com</a>	0 282 2606222
NBC Tar. Dan.Gıda İnş. San. ve Tic. Ltd. Şti./ESKİŞEHİR	<a href="http://www.nbctarim.com">http://www.nbctarim.com</a>	0 222 2214200
Gülzar Oba Tarım Ür. Zirai İlaç Peyzaj San. Tic. Ltd. Şti. Polatlı ANKARA	<a href="http://www.gulzaroba.com">http://www.gulzaroba.com</a>	0 312 6255762

**Kaynaklar:**

**Anonymous 2013.** TÜİK. [www. Tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr)

**Muehlbauer, F.J. and K.B. Singh. 1987.** Genetics of chickpea. P. 99-125. In M.C. Saxena and K.B. Singh (ed) The Chickpea, CAB Int, Oxon UK..

**Singh, K.B. M.V. Reddy. 1993.** Sources of resistance to Ascochyta blight in wild Cicer species. Neth. J. Plant Pathol. 99: 163-167

**Tekeoğlu, M., Ö. Yorgancılar ve S. Belen. 2003.** Nohutta Moleküler Markörler Yardımıyla Antraknoza Dayanıklılık Seleksiyonu. XIII. Biyoteknoloji Kongresi, Tarımsal Biyoteknoloji Bildirileri, 25-29 Ağustos 2003, Çanakkale, s:117-121.

**Reddy, M.V., K.B. Singh, and Y.L. Nene. 1984.** Screening Techniques for Ascochyta Blight of Chickpea, In: Ascochyta Blight and Winter Sowing of Chickpeas. M.C. Saxena and K.B. Singh (Eds), MartinusNijhoff/D W.Junk Publishers, Printed in the Netherlands, 45-54.

**Reddy, M.V. and K.B. Singh 1984.** Evaluation of World Collection of Chickpea Germ Plasm Accesions for Resistance to Ascochyta Blight, Plant Disease, 68,900-901.

**Singh, K.B. and M.V. Reddy. 1993.** Resistance to Six Races of Ascochyta rabiei in the World Germplasm Collection of Chickpea, Crop Sci., 33,186-189.

## BAZI KURU FASULYE (*Phaseolus vulgaris* L.) ÇEŞİTLERİNİN KONYA EKOLOJİK KOŞULLARINDA BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Ramazan Keleş<sup>1</sup>, Hakan Bayrak<sup>1</sup>, Gazi Özcan<sup>1</sup>, Musa Türköz<sup>1</sup>, İlker Topal<sup>1</sup>, Hasan Koç<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya

Sorumlu Yazar: [rkeles@bd.gov.tr](mailto:rkeles@bd.gov.tr)

### Özet

Bu araştırma, kuru fasulye çeşitlerinin Konya ekolojik koşullarında bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Araştırmada materyal olarak farklı Araştırma Enstitüsü ve İstasyonlarından temin edilen 8 adet kuru fasulye çeşidi kullanılmıştır. Denemeler Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekrarlamalı olarak 2012 yıllarında, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme alanlarında yürütülmüştür. Çalışmada bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitki başına bakla sayısı, baklada dane sayısı ve tohum verimi özellikleri incelenmiştir.

Yapılan çalışma neticesinde; Bitki boyu bakımından en yüksek değer 75.0 cm ile Göksun, en düşük 49.2 cm ile Noyanbey 98 çeşitlerinden elde edilmiştir. İlk bakla yüksekliği bakımından en yüksek Akman 98 (19.5 cm), en düşük Önceler 98 (5.2 cm), bitkide bakla sayısı bakımından en yüksek Göksun (44.0 adet), en düşük Zülbiye (23.3 adet), Baklada Dane sayısı bakımından en yüksek Göynük 98 (3.9 adet), en düşük Göksun (2.1 adet), tohum verimi bakımından ise en yüksek 260.5 kg/da ile Noyanbey 98 çeşidi ile, en düşük 103.2 kg/da ile Akman 98 çeşidinden elde edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Kuru fasulye, verim, verim öğeleri

Not: Bu çalışma hiçbir yerde yayınlanmamıştır

## DETERMINATION OF SOME AGRONOMIC CHARACTERS OF SOME DRY BEAN CULTIVARS (*Phaseolus vulgaris* L.) IN KONYA ECOLOGICAL CONDITION

### Abstract

In this study, we aimed to determine some agricultural properties of dry bean varieties in Konya ecological conditions.

In this research 8 different dry beans genotypes obtained from Research Institute and the Stations were used in material. Trials were conducted in Bahri Dağdas UTAEM experiment fields as a randomized complete block design with 3 replications in growing season in 2012. In this study, plant height, first pod height, number of pods per plant, number of grains per pod and seed yield was investigated.

As a result of this study; the highest value in terms of plant height is Göksun with 75 cm, the lowest was obtained is Noyanbey 98 with 49.2 cm. The highest in terms of first pod height is

Akman 98 (19,5 cm), the lowest Önceler 98 (5.2 cm), the highest in terms of number of pods per plant Göksun (44.0 units), the lowest Zülbiye (23.3 units), the highest in terms of number of grains per pod Göynük 98 (3.9 units), the lowest Göksun (2.1 units), the highest in terms of seed yield is cultivar of Noyanbey 98 with 2605. kg ha<sup>-1</sup>, the lowest is varieties of Akman 98 with 1032.0 kg ha<sup>-1</sup> was obtained.

Keywords: Dry beans, yield, yield components,

## GİRİŞ

Dünyada 29,2 milyon ha. ekim alanı ve 23,2 milyon ton üretim ile yemeklik dane baklagiller arasında ilk sırayı alan kuru fasulye, Türkiye’de 94.6 bin ha ekiliş alanı ve 200.7 bin ton üretime sahiptir (Anonymous 2011).

Türkiye’de tarla ürünleri ekili alanın yaklaşık % 8’ inde baklagiller yetiştirilmektedir. Kuru fasulye, nohut ve mercimekten sonra en fazla ekim alanına sahip baklagil türüdür. Türkiye’de hemen hemen her ilde dar alanlarda da olsa kuru fasulye üretimi yapılmakla birlikte bazı illerde ticari olarak üretimi yapılmaktadır. Bunların başında da Konya, Karaman, Niğde, Kırşehir ve Kahramanmaraş illeri gelmektedir (Küsmenoğlu ve ark. 2009).

Adaptasyon kabiliyeti yüksek olan fasulye bitkisinin Türkiye’de ve özellikle de tarımının en fazla yapıldığı il olan Konya’da genetik çeşitliliği çok fazladır. Tüketici çeşitliliğine bağlı olarak artan farklı talepler, yaşam kalitesinin artmasıyla daha dengeli ve sağlıklı beslenme istekleri, ekolojik farklılıklar, tarımdaki gelişmeye bağlı olarak meydana gelen hastalık ve zararlıların yoğunlukları gibi nedenler mevcut kuru fasulye çeşitleri ile yetinmeyip sürekli yeni çeşitlerin geliştirilmesini gerekli kılmaktadır.

Mevcut veriler değerlendirildiğinde geliştirilen çeşitlerin, en yüksek ekiliş alanına sahip ve ülke üretiminin neredeyse yarıya yakınının karşılandığı bölgemizde adaptasyon çalışmalarının yürütülmesi gerekmektedir.

## MATERYAL METOT

Araştırma Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında 2012 yılı fasulye yetiştirme periyodu (Mayıs-Ekim) içerisinde yürütülmüştür. Çalışmada, Ülkemizin çeşitli Tarımsal Araştırma Enstitülerince geliştirilen 8 adet tescilli çeşit kullanılmıştır. Bu çeşitlerden Akman 98, Göynük 98, Karacaşehir 90, Önceler 98, Yunus 90 çeşitleri Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsünden, Göksun çeşidi Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonundan, Noyanbey 98 çeşidi Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsünden, Zülbiye çeşidi Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünden temin edilmiş ve materyal olarak kullanılmıştır.

Araştırma yılı ve uzun yıllar (1970-2010) ortalaması olarak vejetasyon süresi boyunca (Mayıs-Ekim) sırasıyla, yıllık toplam yağış 99.4 mm ve 92.6 mm, ortalama sıcaklık 19.6 °C ve 21.5 °C olarak kaydedilmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü deneme arazisinin 0-30 cm’lik katmanı killi bünyeye sahiptir. Organik madde muhtevası orta düzeyde ( % 2.28) olup, kireç içeriği çok yüksek (% 29.26) ve hafif alkalın reaksiyon göstermektedir (pH 7.82). Fosfor miktarı (4.64 mg/kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) zengin düzeyde bulunmakla birlikte, potasyum miktarı (92.31 mg/kg K<sub>2</sub>O) bakımından çok zengin,

çinko miktarı (0.262 mg/kg) bakımından yetersiz düzeydedir. Deneme tarlası topraklarında tuzluluk (272  $\mu$ S/cm) problemi yoktur (Çizelge 1).

Çizelge 1. Deneme Sahası Topraklarının Bazı Fiziksel Özellikleri İle Bazı Mikro Ve Makro Besin Elementi Kompozisyonları (2012) \*

Derinlik (cm)	Bünye				pH	Organik madde (%)	Kireç (%)	Tuz ( $\mu$ S/cm)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	K <sub>2</sub> O (mg/kg)	Zn (mg/kg)
	Kum (%)	Kil (%)	Silt (%)	Sınıf							
0-30	30.83	41.62	27.55	Killi	7.82	2.28	29.26	272	4.64	92.31	0.262

\* Analizler Konya Ticaret Borsası Laboratuvarlarında yapılmıştır.

Araştırma “Tesadüf Blokları” deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak tertiplenmiştir. Parseller 0.50m X 5m X 4 sıra= 10m<sup>2</sup> ebadında olup, ekimler markör ile 50 cm aralıkla açılan sıralara ve 3-4 cm derinliğe elle, 9 Mayıs tarihinde yapılmıştır. Denemede; ekimden önce dekara 3 kg N ve 8 kg fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) olacak şekilde gübreleme yapılmıştır. Gereken dönemlerde çapalama, boğaz doldurma gibi kültürel işlemler ile kimyasal mücadele işlemleri uygulanmış, toplam 330 mm sulama suyu ile sulama yapılmıştır. Hasat, bitkilerin hasat olgunluklarına geldikleri dönem olan 5 Ekim 2012 tarihinde elle yapılmıştır.

Araştırma sonucu elde edilen değerler “Tesadüf Blokları” deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur. “F” testi yapılmak suretiyle farklılıkları tespit edilen uygulamaların ortalama değerleri “LSD” önem testine göre gruplandırılmıştır.

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırmada ele alınan özelliklere ait ortalama değerler ve “LSD” testi grupları Çizelge 2’ de verilmiştir.

Çizelge 2. Kuru fasulye genotiplerinde verim ve bazı verim unsurları ortalamaları ile LSD grupları

Genotip	Tohum	Bitki Boyu (cm)	İlk Bakla Yüksekliği (cm)	Bitki Başına Bakla Sayısı (adet)	Baklada Dane Sayısı (adet)
	Verimi (kg/da)				
AKMAN 98	103.2 e	67.7 b	19.5 a	41.6 ab	3.1
GÖKSUN	227.8 ab	75.0 a	12.7 b	44.0 a	2.9
GÖYNÜK 98	147.8 de	50.3 c	9.3 c	29.3 cd	3.9
KARACAŞEHİR 90	144.6 de	65.5 b	10.9 bc	39.4 abc	3.1
NOYANBEY 98	260.5 a	49.2 c	8.8 c	30.5 bcd	3.3
ÖNCELER 98	196.7 bc	51.0 c	5.2 d	30.0 cd	3.5
YUNUS 90	165.6 cd	53.3 c	10.2 bc	26.8 d	3.4
ZÜLBİYE	210.0 bc	51.2 c	11.7 bc	23.3 d	3.4
F(0.05)	11.8**	21.4**	14.9**	4.6*	2.6 <sup>öd</sup>
CV	14.2	6.3	16.6	17.6	10.1
LSD	45.2	7.3	3.2	10.2	0.7



Tohum verimi açısından çeşitler arasındaki fark istatistiki açıdan 0.01 seviyesinde önemli olarak tespit edilmiştir. Tohum verimi bakımından en yüksek değer 260.5 kg/da ile Noyanbey 98, en düşük 103.2 kg/da ile Akman 98 çeşitlerinden elde edilmiştir. Genetik yönden çok sayıda faktörün etkisinde kantitatif karakterler olan verim ve kaliteyi fiziksel, biyolojik ve sosyo-ekonomik faktörler etkilemektedir (Woolley ve ark. 1991). Karadavut ve ark. (2005), Sakarya ekolojik koşullarında 6 farklı fasulye çeşidiyle 2 yıl yürüttükleri çalışmalarında tohum verimini 149.1-291.9 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Aynı şekilde Bozoğlu ve Gülümser (2000), Samsun ve bazı ilçelerinde 14 genotip kullanarak yürüttükleri 2 yıllık çalışmaları sonucunda 162.7-237.7 kg/da arasında tohum verimi elde ettiklerini bildirmişlerdir. Yapılmış bu çalışmalar ile kıyaslandığında araştırmamız ile elde edilen değerler arasında bir paralellik tespit edilmiştir.

Bitki boyu bakımından çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur. Çeşitler arasında bitki boyu en yüksek 75.0 cm ile Göksun, en düşük 49.2 cm ile Noyanbey 98 çeşitlerinde belirlenmiştir. Kuru fasulye, gelişme tabiatı bakımından bodur, yarı bodur ve sarılıcı formda olabilirken denemede kullanılan materyaller bodur ve yarı bodur formdadırlar. Karadavut ve ark. (2005), 2 yıl süreyle yürüttükleri çalışmalarında bitki boyu 43.0-47.6 cm olarak tespit etmiş ancak araştırmada ele aldıkları tüm genotiplerin gelişme tabiatı bakımından bodur formda olmaları nedeniyle de aralarında istatistiki anlamda fark tespit etmemişlerdir. Pekşen ve Gülümser (2005), Samsun ekolojik koşullarında 6 kuru fasulye genotipiyle yürüttükleri çalışmalarında bitki boyunu 17.7-103.0 cm olarak tespit etmişlerdir. Çalışmamız ile yürütülen çalışmalar arasında farklılığın nedenleri arasında, kullanılan genotiplerin gelişme tabiatlarının farklı olması ile deneme lokasyonlarının ekolojik koşullarındaki farklılıklar sayılabilir.

İlk bakla yüksekliği incelediğinde ele alınan çeşitler arasındaki fark istatistiki anlamda 0.01 seviyesinde önemli tespit edilmiştir. İlk bakla yüksekliği değerleri en yüksek Akman 98 (19.5 cm), en düşük Önceler 98 (5.2 cm) çeşitlerinde belirlenmiştir. İlk bakla yüksekliği, bitki boyu ile paralellik gösteren bir özelliktir. Ayrıca, çeşidin genetik potansiyeli ile doğrudan ilişkili olup, makinalı hasada uygunluk bakımından değerlendirilmesi gereken bir verim ögesidir (Karaköy 2008). Babagil ve ark. (2011)'nin Erzurum ve Erzincan illerinde yürüttükleri çalışmalarında, genotipler arasında ilk bakla yüksekliğinin istatistiki anlamda önemsiz olduğu ve 12.8-19.5 cm arasında değiştiği bildirilmiştir. Anlarsal ve ark. (2000), Çukurova ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmalarında ise ilk bakla yüksekliği değerlerinin bodur formlarda 13.3-18.1 cm, sarılıcı formlarda 11.6-29.3 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yürüttüğümüz çalışma ile meydana gelen bu farklılıklar çevre faktörü ile kullanılan genotiplerin gelişme tabiatlarının farklı olması ile açıklanabilecektir.

Çeşitler arasında bitki başına bakla sayısı bakımından önemli ( $P < 0.05$ ) farklar tespit edilmiştir. Bitki başına bakla sayısı değerleri en yüksek Göksun (44.0 adet), en düşük Zülbiye (23.23 adet) çeşitlerinde belirlenmiştir. Bitki başına bakla sayısı iklim koşulları ve genotiplere göre değişiklikler gösterebilen bir parametre olup, tohum büyüklüğündeki değişim aralığının çok geniş olmadığı durumlarda, birim alandaki tohum veya bakla sayısı genellikle tane verimi ile yakın ilişki göstermektedir (Lawes ve ark. 1983). Kazemi ve ark. (2012), İran koşullarında yürüttükleri çalışmalarında bitki başına bakla sayısını 25.6-50.5 adet, Babagil ve ark. (2011) 14.5-38.3 adet ve Seymen ve ark. (2010)'da 13.5-33.4 adet arasında değiştirdiğini bildirmişlerdir. Bu durum çalışmamızla paralellik arz etmektedir.

Çeşitler arasında baklada tane sayısı bakımından istatistiki olarak önemli farklar tespit edilmemiştir. Ancak baklada tane sayısı değerleri en yüksek Göynük 98 (3.9 adet), en düşük Göksun (2.9 adet) çeşitlerinde belirlenmiştir. Heralth ve Eaton (1981) bazı fasulye çeşitlerinin

farklı sıcaklıklardaki verim değerlerini karşılaştırmış, bakladaki dane sayısının toplam verimi %17,1 oranında etkilediğini belirlemiş, bu nedenle de ıslah çalışmalarında göz önüne alınması gereken önemli bir özellik olduğunu bildirmiştir. Elkoca ve Kantar (2004) Erzurum ekolojik koşullarında 3.5-4.2 adet, Pekşen ve Gülümser (2005)'de 2.27-6.40 adet arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmamız ile olan farklılıklar, kullanılan genotipler ile çalışmaların yürütüldüğü lokasyonlara ait çevresel etmenlerin farklılığı ile açıklanabilir.

## SONUÇ

Bazı kuru fasulye çeşitlerinin Konya ekolojik koşullarında performanslarının belirlenmesi amacıyla yürütülen bir yıllık çalışmamızda elde edilen veriler neticesinde en iyi performansı Noyanbey 98 çeşidi göstermesine karşın, çeşitlerin stabilitesinin belirlenmesi amacıyla bölgede uzun yıllar ve farklı lokasyonlarda yürütülmesi daha iyi olacaktır.

## KAYNAKLAR

- Anlarsal, A.E., Yücel, C., Özveren, D. 2000. Çukurova koşullarında bazı fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşitlerinde tane verimi ve verimle ilgili özellikler ile bu özellikler arası ilişkilerin saptanması. Turk. J. Agric. For. 24: 19-29.
- Anonymous, 2011. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>
- Babagil, G.E., Tozlu, E., Dizikisa, T. 2011. Erzincan ve Hıms ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 42 (1): 11-17.
- Bozoğlu, H., Gülümser, A. 2000. Kuru fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) bazı tarımsal özelliklerin genotip çevre intereksiyonları ve stabilitelelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Turk. J. Agric. For. 24: 211-220
- Elkoca, E., Kantar, F. 2004. Erzurum Ekolojik Koşullarına Uygun Erkenci ve Yüksek Verimli Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinin Belirlenmesi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi. 35 (3-4): 137-142.
- Heralth, H. M. E., Eaton, G. W. 1981. Yield component of ten cultivars of bush beans (*Phaseolus vulgaris* L.) grown under heat stress. Tropical Agriculturist (137) : 147-152.
- Karadavut, U., Özdemir, S., Genç, A. 2005. Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) bitkisinde regresyon denklemlerinin karşılaştırılması ve değişken azaltılması. Bitkisel Araştırma Dergisi, 1: 11-16.
- Karaköy, T. 2008. Çukurova ve Orta Anadolu bölgelerinden toplanan bazı yerel nohut (*Cicer arietinum* L.) genotiplerinin verim ve verimle ilgili özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Çukurova Üniv., Fen Bil. Enst., Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Doktora Tezi. 105 s., Adana.
- Kazemi, E., Naseri, R., Karimi, Z., Emami, T. 2012. Variability of grain yield and yield components of white bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars as affected by different plant density in western Iran. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 12 (1): 17-22.
- Küsmenoğlu, İ., Merhamlı, G., Öziç, H., Aydoğan, A. 2009. Dünya ve Türkiye'de kuru fasulyenin ticari dolaşımı ve sektörel yapılanmalar. Tarladan Sofraya Kuru Fasulye Çalıştayı, S:10-19.

- Lawes, D. A., Bond, D.A., Poulsen, M.H. 1983. Classification, origin, breeding methods and objectives. (In: Faba Bean (*Vicia faba* L.), A Basis for Improvement, Ed: Hebblethwaite, P.D.), Butterworths, London.
- Pekşen, E., Gülümser, A. 2005. Bazı fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinde verim ve verim unsurları arasındaki ilişkiler ve path analizi. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 20 (3): 82-87.
- Seymen, M. Türkmen, Ö., Paksoy, M. 2010. Bazı bodur taze fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşitlerinin Konya koşullarında verim ve bazı kalite unsurlarının belirlenmesi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 24 (3): 37-40.
- Woolley, J., Lepiz Ildefonso, R., de Aquino Portes e Castro, T., Voss, J. 1991. Bean cropping systems in the tropics and subtropic and their determinants. Field Crops Abstracts, Vol 44.

## KURUFASULYE (*Phaseolusvulgaris*L.) HATLARININ SAKARYA EKOLOJİK KOŞULLARINDA BAZI TARIMSALÖZELLİKLERİ VE KALİTE PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ

Bülent Cengiz<sup>1</sup>, Yakup Nogay<sup>1</sup>Ramazan Akın<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sakarya Mısır Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Sakarya

<sup>2</sup>Geçitkuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eskişehir

### Özet

Bu araştırma, seleksiyon yoluyla geliştirilen kuru fasulye hatlarının bazı standart kuru fasulye çeşitleri ile birlikte Sakarya ekolojik koşullarında tarımsal özelliklerinin ve kalite parametrelerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Araştırmada materyal olarak 5 adet (2008 ADA1-1,2008 ADA1-2,2008 ADA1-3,2008 ADA1-4 ve 2008 ADA1-5) kuru fasulye hattı ve 2 adet tescilli kuru fasulye (Göynük-98 ve Noyanbey-98) çeşidi kullanılmıştır. Denemeler Tesadüf Blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak 2012 yılında, Sakarya Mısır Araştırma İstasyonu Müdürlüğü deneme alanlarında yürütülmüştür. Kalite analizleri ise Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü yemeklik tane baklagiller kalite laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada adaptasyon, hastalık, bitki boyu, olgunlaşma gün sayısı, 100 tane ağırlığı, verim, kuru hacim, yaş hacim, su alma kapasitesi, su alma indeksi, şişme kapasitesi, şişme indeksi, pişme süresive protein oranları incelenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre en yüksek tane verimi 263 kg/da ile 2008 ADA1-1 hattı, en yüksek bitki boyu 133 cm ile 2008 ADA1-4 hattı, olgunlaşma gün sayısı bakımından 86,8 gün ile 2008 ADA1-4 hattı ilk sırada yer almıştır. 100 tane ağırlığı yönünden ise 43,5 gr ile Göynük-98 standart çeşidi ilk sırada yer almıştır. Protein değerleri bakımından 2008 ADA 1-1 hattı % 25,3 ile en yüksek değeri almıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kuru Fasulye, Hatlar, Verim, Kalite Parametreleri

## BEANS (*Phaseolusvulgaris*L.) LINES OF SOME AGRICULTURAL FEATURES AND QUALITY PARAMETERS DETERMINATION OF ECOLOGICAL CONDITIONS IN SAKARYA

### Abstract

This research was made in Sakarya ecological conditions to determination of some agricultural characteristics and quality properties of the dry bean lines which developed by selection method with some of the standard varieties.

In the study, 5 pure lines and 2 dwarf bean (*Phaseolusvulgaris* L.) lines were used as material. This research was conducted in Sakarya Maize Research Station Management, in randomized block design with 4 replications in 2012. Quality analysis was conducted Transition Zone Agricultural Research Institute Laboratory. In this study was determinate of adaptation, disease, plant height, days to maturity, 100 seed weight, yield, dry weight, wet weight, water absorption capacity, water absorption index, swelling capacity, swelling index, protein rates and cooking time.

The results indicated that the highest yield 263 kg/da 2008 ADA1-1 line, the highest plant height 133 cm 2008 ADA1-4 line, for seed harvest maturity 86,8 days 2008 ADA1-4 line, for 100 seeds weight 43,5 g Göynük-98 dwarf bean for protein rates 25,3% 2008 ADA 1-1 line the highest gave results.

**KeyWords:** Dry beans, Lines, Yield, Quality Parameters

**GİRİŞ:**

Fasulye, yemektanebaklagillerarasındaekimalanı ve üretim bakımından dünyada ilk sırayı almaktadır. Dünya kuru fasulye ekim alanı 29,2 milyon ha, üretim miktarı 23,3 milyon ton ve ortalama verimi 79,6 kg/da'dır. Ülkemizde ise ekim alanı 94,6 bin ha, üretim miktarı 200 bin ton ortalama verim ise 212 kg/da olarak gerçekleşmiştir(**Anonymous, 2011**).

Sakarya'da ortalama verim 180 kg/da olarak göze çarpmaktadır. Bu durumun oluşmasında kuru fasulye ekiminin yapıldığı Mayıs ayı ile hasadın yapıldığı Eylül, ekim ayları arasında yağış ortalamasının 40–50 mm ve bu yağışlarında aylar bazında çok dengesiz bir dağılım göstermesi, nem ortalamasının % 65–75 arasında olması, yağış ve nispi nemden kaynaklanan hastalık etmenleri önemli rol oynamaktadır.

Fasulye ekolojik koşullar bakımından seçiciliği en fazla olan yemektane baklagil türüdür. Bir bölgedeki fasulye yetiştiriciliğini, verim ve kaliteyi fiziksel (yağış, sıcaklık, gün uzunluğu, topoğrafya, toprak tipi vs.), biyolojik (hastalık ve zararlılar) ve sosyo-ekonomik faktörler etkilemektedir (**Peksen, 2005**).

Araştırma programlarının en önemli hedeflerinden birisi birim alandan alınan verimin artırılmasıdır. Bölge için uygun çeşit geliştirilmesi verim üzerine etkili faktörlerle bunların etki derecelerinin ve birbirleri arasındaki ilişkilerin bilinmesi ve ıslah programlarındaki seçimlerin bu kriterlere göre yapılmasını gerektirmektedir (**Torun ve Köycü, 1999**).

Diğer taraftan beslenme açısından da önemli bir yere sahip olan kuru fasulyenin protein oranı çeşide ve yetiştirilme koşullarına bağlı olarak % 17–35 arasında (ortalama %22) değişmektedir. Diğer taraftan fosfor, demir, B1 vitamini ve diyet lifi bakımından son derece zengin bir kaynaktır (**Steel ve ark.,1995**)

Yetiştirildiği bölgelerin iklim ve toprak özelliklerine adapte olabilecek, verimi ve teknolojik özellikleri bakımından daha iyi olan kuru fasulye çeşitlerinin geliştirilip ortaya çıkarılması ülkemiz insanının beslenmesi açısından önem taşımaktadır. Bu çalışmada, Sakarya ekolojik koşullarında, ıslah çalışmaları sonucu elde edilen kuru fasulye hatları ile bazı çeşitlerin birlikte ekimi yapılarak tarımsal özellikleri ve kalite parametrelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

**MATERYAL VE YÖNTEM:**

Denemenin gerçekleştiği Sakarya ili kışları ılık ve yağışlı yazları sıcak ve yağmurludur. Ortalama sıcaklık değerleri bakımından özellikle 2012 yılı verileri uzun yıllar ortalama değerlerine göre daha yüksek değerler almış olup, yağış değerleri bakımından ise 2012 yılı ile uzun yıllar yağış ortalaması arasında paralellik olmadığı ve büyük değişiklik gösterdiği görülmektedir(Çizelge 1.).

**Çizelge 1.** Sakarya Uzun Yıllar ve 2012 yılı iklim verileri.

Aylar	Ortalama Sıcaklık ( °C )		Max.Min Sic. ( °C )		Toplam Yağış (mm)		Nispi Nem(%)	
	Uzun Yıllar Ort. (50 yıl)	2012	Max	Min	Uzun Yıllar Ort.	2012	Uzun Yıllar Ort.	2012
Mayıs	17,1	18,9	25,1	14,4	48,6	117,2	71,1	77,6
Haziran	21,3	24,2	30,7	18,2	67,3	33,6	69,2	69,7
Temmuz	23,2	26,9	32,9	21,4	54,2	8,6	71,5	70,5
Ağustos	22,9	25,3	32,4	19,1	47,5	37,8	73,3	67,2
Eylül	19,4	22,5	29,7	16,9	47,1	5	73,7	71,9

Sakarya İli İklim Verileri (DMİ, 2012)

Denemenin gerçekleştiği Sakarya lokasyonunda deneme alanı toprak özelliği analiz sonuçlarına göre; toprağın nötr karakterde, tınlı yapıda, orta kireçli ve tuzsuz olduğu

belirlenmiştir. Toprakların % organik madde içeriklerinin az, % toplam azot içeriğinin orta seviyede, fosfor içeriğinin az olduğu ve potasyum bakımından ise zengin olduğu analiz sonuçlarından anlaşılmaktadır. Deneme alanı toprak analiz sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir.

**Çizelge 2.** Sakarya Lokasyonuna Ait Deneme Alanı Toprak Analiz Değerleri

Toprak PH	Doymuşluk (%)	Kireç CaCO <sub>3</sub> (%)	%N (Azot)	Organik Madde (%)	Toplam Tuz (%)	Potasyum K <sub>2</sub> O Kg/da	Fosfor P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da)
7,49	50	9,81	0,093	1,87	0,070	190	4,5
Nötr	Tınlı	Orta Kireçli	Orta	Az	Tuzsuz	Zengin	Az

**Toprak Analiz Verileri (TİM,2012)**

Bu çalışmada, Ülkesel Kuru Fasulye Islah Araştırmaları Projesi kapsamında Sakarya Mısır Araştırma İstasyonu Müdürlüğü tarafından yürütülen ıslah projesine ait bazı hatlar (2008ADA/1-1,2008ADA/1-2,2008ADA/1-3,2008ADA/1-4,2008ADA/1-5) ve bazı tescilli kuru fasulye çeşitleri (GÖYNÜK-98,NOYANBEY ) materyal olarak kullanılmıştır.

Araştırma dört tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre tertip edilmiştir(Açıköz, 1988).

Ekim alanları her bir parselde sıra uzunluğu 5 m, sıra arası 0.70 m, sıra sayısı 4 ve parsel alanı (5\*0.70\*4) 14 m<sup>2</sup> olarak gerçekleştirilmiştir.

Fasulyelerin ekimi markörle açılan sıralara elle 14 Mayıs 2012 olarak yapılmıştır. Deneme sulu koşullarda yürütülmüştür. Gübreleme ise kökteki yumrular oluşup azot bağlamaya başlayıncaya kadar geçen süredeki azot ihtiyacını karşılamak için dekara 3-4 kg saf azot, kök sisteminin gelişimini temin etmek için de 6-7 kg fosfor olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Hasat elle yapılmış olup, her parselin yanlarından birer sıra ve parsel başlarından 50 cm’lik kısımlar kenar tesiri olarak atılmak suretiyle 4 x 1.4 = 5.6 m<sup>2</sup>’lik alanda bulunan bitkiler hasat edilmiştir.

Çalışmada adaptasyon(1-5), hastalık(1-9), bitki boyu(cm), olgunlaşma gün sayısı(gün), 100 tane ağırlığı(g), verim(kg/da), kuru hacim(ml), yaş hacim(ml), su alma kapasitesi(g/tane), su alma indeksi(%), şişme kapasitesi(ml/tane), şişme indeksi(%) ve pişme süresi(dk) ve protein oranları incelenmiştir.

İstatistiksel analizleri yapmak için Jump istatistik programı kullanılmıştır.

**ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA**

**Çizelge 3.**Denemde Kullanılan Genotiplere Ait Bazı Bitkisel Özellikleri

Çeşit/Hat Adı	Adap Ort. (1-5)	Hastalık Ort. (1-5)	Bitki Boyu	OlGün Say(Gün)	100 Tane Ağ (gr)	Verim (kg/da)
2008ADA/1-1	2,4	3,25	102,3 b	88,3 ab	33,8 b	263,0 a
2008ADA/1-4	2,3	3,63	133,5 a	86,8 a	34,0 b	261,7 a
2008ADA/1-5	2,3	3,75	96,80 b	97,3 c	33,5 b	248,5 a
2008ADA/1-2	2,4	3,25	102,3 b	89,8 ab	35,8 b	229,9 a
2008ADA/1-3	2,4	3,25	69,00 c	92,0 b	35,8 b	211,6 ab
GÖYNÜK-98	2,4	3,5	71,00 c	120 e	43,5 a	199,5 b
NOYANBEY	2,5	3,25	61,80 c	107 d	34,5 b	161,5 b
Var. Kat	15,7	10,24	10,7	3,07	8,56	17,24
A.Ö.F.	0,55	0,52	14,45	4,44	4,56	56,3
	öd	öd	**	**	**	**

Materyallerde adaptasyon ve hastalık değerleri istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. Adaptasyon değerleri (2,3-2,5) arasında hastalık değerleri (3,25-3,75) arasında değişmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre bitki boyu bakımından genotipler arasındaki farklılık 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. **Çiftçi ve Şehirli (1984)** fasulyede bitki boyunun genetik



yapının kontrolünde olduğu belirtilmektedir. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek bitki boyu 133,5cm ile 2008 ADA 1-4 hattındanelde edilirken, en düşük bitki boyu61,80 cm ile Noyanbey çeşidinden elde edilmiştir. Araştırmada kullanılan diğer genotiplerin bitki boyları bu değerler arasında değişim göstermektedir. Bu konu üzerine araştırma yapan **Düzdemir(1998)**44,85 – 133,78 cm **Ülker ve Ceyhan (2008)**38,56 – 86,72 cm arasında değiştiğini tespit etmiştir. Yukarıdaki araştırma sonuçları ile bu çalışmadaki sonuçlar büyük ölçüde benzerlik göstermektedir.

Olgunlaşma gün sayıları bakımından genotipler arasındaki farklılık 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur.Elde edilen değerler (86,8- 120 gün)arasında değişim göstermiştir.Çizelge 3'den de görüleceği üzere2008 ADA 1-4 (86,8 gün), 2008 ADA 1-1 (88,3 gün) ve 2008 ADA1-2 (89,3 gün) hatları en erkenci materyaller olmuşlardır (**Şehirali, 1988; Akçin, 1988**).Kuru fasulyede vejetasyon süresinin 80-150 gün arasında değiştiği bildirilmiştir.

100 tane ağırlığı bakımından genotipler arasındaki farklılık 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Elde edilen değerler (33,5- 43,5 g) arasında değişim göstermiştir. Göynük çeşidi 43,5 g ile en yüksek değeri alırken 2008 ADA 1-5 hattı 33,5 g ile son sırada yer almıştır.Farklı ekolojik koşullarda ve farklı çeşitlerle yapılan çok sayıda araştırmada kuru 100 tane ağırlığının 16,44–52,88 g arasında değiştiği belirlenmiştir (**Gökçınar, 2000; Shimelis ve Rakshit, 2005; Pekşen, 2005**). Bu çalışmada elde edilen değerler de 33,5 – 43,5 g arasında olup, yukarıdaki literatürle uyum içerisindedir.

Verim yönünden ise genotipler arasındaki farklılık 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Elde edilen değerler (161,5 kg/da-263 kg/da) arasında değişim göstermiştir. Çizelge 3'den de görüleceği üzere 2008ADA/1–1 (263 kg/da), 2008ADA/1–4 (261 kg/da), 2008ADA/1–5 (248 kg/da), 2008ADA/1–2 (229 kg/da) ve 2008ADA/1–3 (211 kg/da) değerlerini alarak a grubunda yer almışlardır.

**Akçin (1974), Şehirali (1988),Pekşen ve Gülümser (2005)** fasulyede genotiplerin verimliliği üzerine çok sayıda faktörün etkisinin olduğunu belirtmişler ve bunların başında da genetik yapının geldiğini belirtmişlerdir. Ülkemizin değişik ekolojik koşullarında yürütülen denemelerde fasulye çeşitlerinden elde edilen tane verimleri, Ankara'da 84-132 kg/da (**Şehirali, 1971**), Erzurum'da 234.1 kg/da (**Akçin, 1974**), Samsun'da 115-226 kg/da **Özçelik ve Gülümser(1988)**, Van'da 113.6-185.1 kg/da **Yılmaz ve Çiftçi(1994)**, Tokat'da 81.0-191.7 kg/da **Akdağ ve Şahin(1994)** ve Karaman koşullarında 376-414 kg/da **Önder ve Şentürk(1996)** olarak saptanmıştır. **Bozoğlu (1995)**fasulyede tane verimini 162,7 – 237,7 kg/da, arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Çizelge 4. Denemede Kullanılan Genotiplere Ait Bazı Kalite Özellikleri

Çeşit/Hat Adı	Kuru Hacim (ml)	Yaş Hacim (ml)	Su Alma Kap. (g/tane)	Su Alma İndeks. (%)	Şişme Kap. (ml/tane)	Şişme İndeks. (%)	Pişme Süresi (dk.)	Protein Oranı (%)
2008ADA/1–1	128,0 e	210,0 e	0,374 b	1,136 b	0,311 d	2,207 a	36,0 b	25,31 a
2008ADA/1–4	129,8 de	211,0 de	0,427 ab	1,097 c	0,346 cd	2,110 bc	34,5 b	25,08 ab
2008ADA/1–5	139,8 a	242,0 a	0,474 a	1,126 b	0,458 a	2,180 ab	42,0 d	22,93 c
2008ADA/1–2	134,5 bc	221,0 c	0,409 b	1,139 b	0,393 bc	2,200 a	39,0 c	24,38 b
2008ADA/1–3	132,0 cd	217,3 cd	0,408 b	1,166 a	0,348 cd	2,060 c	42,0 d	19,50 d
GÖYNÜK–98	133,3 cd	219,3 c	0,407 b	1,117 bc	0,360 cd	2,068 c	29,5 a	24,35 b
NOYANBEY	137,3 ab	230,3 b	0,475 a	1,126 b	0,430ab	2,154 ab	40,0 c	23,35 c
Var. Kat	1,88	2,04	9,35	1,37	9,22	2,36	3,39	2,33
A.Ö.F.	3,72	6,73	0,06	0,02	0,05	0,08	1,89	0,81
	**	**	**	öd	**	**	**	**

Materyallerde 2012 yılı itibari ilekalite parametreleri bakımından kuru hacim değerleri (128 ml-139,8 ml),yaş hacim değerleri (210 ml-242 ml), su alma kapasitesi değerleri (0,374 g/tane-0,475 g/tane), su alma indeksi değerleri (% 1,097-% 1,166), şişme kapasitesi değerleri

(0,311 ml/tane-0,458 ml/tane), şişme indeksi değerleri (% 2,060 -% 2,207), pişme süreleri (42 dk- 29,5 dk) ve protein oranları (% 19,5-% 25,3) arasında değişmiştir.

Su alma kapasitesi bakımından en yüksek değer 0,475 g/tane ile Noyanbey-98 ve en düşük değer 0,374 g/tane ile 2008 ADA/1-1 hattından elde edilmiştir. Çizelge 4'den de görüldüğü gibi kuru fasulyenin su alma kapasitesi değerlerini bakımından materyaller arasında farklılığın olduğu saptanmış ve su alma kapasitesi değerleri 0,374g/tane-0,475 g/tane arasında değişmiştir.

Farklı ekolojik koşullarda ve farklı çeşitlerle yapılan çok sayıda araştırmada su alma kapasitesi değerlerinin 0,081-0,553 g/tane arasında değiştiği belirlenmiştir. **Şehirali ve Atlı (1993); Atlı ve ark. (1994); Doğan ve ark. (2005); Shimelis ve Rakshit(2005)**. Ayrıca en yüksek değer horoz çeşit grubunda, en düşük değer ise tombul ve çalı çeşit grubunda elde edilmiştir (**Şehirali ve Atlı(1993)**). Bu çalışmada elde edilen değerler de 0,374-0,475 g/ tane arasında olup, horoz çeşit grubuna giren Noyanbey-98 fasulye çeşidi ilk sırada yer alarak yukarıdaki literatürle paralellik göstermiştir.

Su alma indeksi bakımından en yüksek değer % 1.166 ile 2008 ADA/1-3 ve en düşük değer % 1,097 ile 2008ADA/1-4 hatlarından elde edilmiştir. Çizelge 4'den de görüldüğü gibi kuru fasulyenin su alma indeksi bakımından çeşitler arasında farklılığın olduğu saptanmış ve su alma indeksi değerleri % 1,097-1,166 arasında değişmiştir.

Farklı ekolojik koşullarda ve farklı çeşitlerle yapılan çok sayıda araştırmada su alma indeksi değerlerinin % 0,257-1,278 arasında değiştiği belirlenmiştir (**Şehirali ve Atlı (1993); Atlı ve ark. (1994); Doğan ve ark. (2005); Shimelis ve Rakshit(2005)**). Bu çalışmada elde edilen değerler de literatürle uyum içerisindedir.

Şişme kapasitesi bakımından en yüksek değer 0,458 ml/tane ile 2008ADA/1-5 ve en düşük değer 0,311 ml/tane ile 2008ADA/1-1 hatlarından elde edilmiştir. Yapılan istatistik analiz sonuçlarına göre şişme kapasitesi bakımından materyaller arasında farklılığın olduğu saptanmış ve şişme kapasitesi değerleri 0,311 ml/tane-0,458 ml/tane arasında değişmiştir.

Farklı ekolojik koşullarda ve farklı çeşitlerle yapılan çok sayıda araştırmada şişme kapasitesi değerlerinin 0,172-0,520 ml, arasında değiştiği belirlenmiştir (**Şehirali ve Atlı (1993); Atlı ve ark. (1994)**). Bu çalışmada elde edilen değerlerde literatürle uyum içerisindedir.

Şişme indeksi bakımından en yüksek değer % 2,207 ile 2008ADA/1-1 ve en düşük değer % 2,060 ile 2008ADA/1-3 hatlarından elde edilmiştir. Yapılan istatistik analiz sonuçlarına göre şişme indeksi bakımından materyaller arasında farklılığın olduğu saptanmış ve şişme indeksi değerleri % 2,060-2,207 arasında değişmiştir.

Farklı ekolojik koşullarda ve farklı çeşitlerle yapılan çok sayıda araştırmada şişme indeksi değerlerinin % 0,333-1,743 **Şehirali ve Atlı(1993); Atlı ve ark. (1994); Shimelis ve Rakshit(2005)**. Bu çalışmada elde edilen değerler biraz yüksek olup farklılığın sebebi olarak çeşitlerin yetiştirildikleri çevre şartlarından kaynaklandığı yani mevsim (iklim) ve lokasyon (yetiştirme yeri) faktörlerindeki farklılıklardan ileri geldiği söylenebilir.

Pişme süresi değerleri bakımından en iyi değeri 29,5dk ile Göynük-98 çeşidi alırken, en uzun pişme süresi değerini 42 dk ile 2008ADA/1-3 ve 2008ADA/1-5 hatları elde etmişlerdir. Yapılan istatistik analiz sonucuna göre pişme süresi bakımından Çizelge 4'den de görüldüğü gibi kuru fasulyede pişme süresi bakımından materyaller arasında farklılığın olduğu saptanmış ve pişme süreleri 29,5-42dk arasında değişmiştir.

Farklı ekolojik koşullarda ve farklı çeşitlerle yapılan bir çok araştırmada pişme süresi değerlerinin 23,6-47 dk, arasında değiştiği belirlenmiştir **Cunha ve ark. (1993); Şehirali ve Atlı(1993); Shimelis ve Rakshit(2005)**. Elde edilen değerler de literatürle uyum içerisindedir.

Tanenin pişmesi nişastanın jelatizasyonu ve aynı zamanda tanenin yumuşaması ve ağızda kolayca parçalanabilir duruma gelmesidir. Bu ise tane kabuğunun sıcak suyu geçirme

kabiliyeti, hücre duvarının kimyasal bileşimi, kotiledonun kalıtsal sertliği ve tanenin fiziksel özelliklerinden etkilenmektedir (**Willams ve ark. 1986**).Pişme zamanına tohum kabuğu bileşimi, çevre şartları gibi faktörler yanında depolama şartları ve kimyasal bileşim de etki etmektedir (**Karasu, 1993; Shimelis ve Rakshit2005**).Tanenin pişme süresini genetik yapı yanında yetiştirme şartları da önemli ölçüde etkilemektedir. Ca ve Mg miktarları yüksek topraklarda yetiştirmek, uygun olmayan (%13–14 nem ve 10 °C depo sıcaklığı düzeylerinden daha yüksek) şartlarda uzun süre depolamak gibi faktörler de yemeklik baklagil tanelerinde pişme kalitesini olumsuz etkilemektedir (**Akdağ, 1996; Kigel, 1999**).

Ham protein oranları bakımından en yüksek değer % 25,31 ile 2008ADA/1–1ve en düşük değer % 19,5 ile 2008ADA/1–3 hatlarından elde edilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi ham protein oranları bakımından çeşitler arasında farklılığın olduğu saptanmış ve protein oranı % 19,5–%25,31 arasında değişmiştir.

Farklı ekolojik koşullarda ve farklı çeşitlerle yapılan çok sayıda araştırmada elde ham protein oranlarının % 17,31–36 arasında değiştiği belirlenmiştir (**Karasu, (1988); Barampama ve Simard(1993); Perez ve ark. (1997); Bednar ve ark. (2001); Shimelis ve Rakshit(2005); Shimelis ve ark. (2006); Varankaya ve Ceyhan(2011)**). Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar ve yukarıda bahsedilen araştırmacıların elde ettikleri sonuçlar benzer sınırlar arasında değişim göstermişlerdir. Değerler arasındaki farklılıkların çeşitlerin yetiştirildikleri çevre şartlarına (iklim ve toprak yapısı) ve yetiştirme yöntemlerine (gübreleme, sulama) bağlı olarak değişebileceği söylenebilir **Lantz ve ark. (1958); Akçin, (1988); Singh ve ark. (1990); Köksel ve ark. (1993)**.

2005–2006 yıllarında, Sakarya ve Eskişehir lokasyonlarında önemli kuru fasulye çeşitlerimizin kalite özelliklerinin analiz edilerek, lokasyon farklılıklarının kalite üzerine etkilerinin araştırılması ve kaliteli çeşitlerin belirlenmesi amacıyla on üç farklı bodur kuru fasulye çeşidi ile yapılan bir çalışmada protein oranları % 19,25 – 23,66 arasında değiştiği tespit edilmiştir (**Cengiz,2007**).

Baklagillerde kalite kriterleri üzerine çeşit, yetiştirme yeri, toprak ve iklim özellikleri, olgunlaşma durumu, depolama koşulları, tanenin fitik asit oranı, tane kabuğu kalınlığı gibi birçok faktör etki etmektedir **Ath ve ark. (1994)**.

Yapılan bu çalışma sonucunda hatlar elde edilen değerler bakımından ön plana çıkmıştır.Bu hatlar ile ilgili çalışmaların devam ettirilmesi gerektiği, özellikle de bitkisel özellikler ile kalite parametrelerinin birlikte yürütülmesi gerektiği önemle vurgulanabilir.

#### **Kaynaklar**

**Açıköz, N. 1988.** Tarımda Araştırma ve Deneme Metotları. E.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları No:478.Bornova. İzmir.

**Akçin, A. 1974.** Erzurum Şartlarında Yetiştirilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Gübreleme, Ekim Zamanı ve Sıra Aralığının Tane Verimine Etkisi İle Bu Çeşitlerin Bazı Fenolojik, Morfolojik ve Teknolojik Karakterleri Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yayın No: 157, S:1-112, Erzurum.

**Akçin, A. 1988.** Yemeklik Tane Baklagiller. Selçuk Ü. Yayınları: 43, Zir. Fak.Yayın No: 8, 41-189, Konya.

**Akdağ, C. ve Şahin, M. 1994.** Tokat şartlarına uygun kuru fasulye çeşitlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. G.O. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 11 (1): 101-111.

**Akdağ, C. 1996.** Yemeklik Tane Baklagiller. Gazi Osman Paşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayınları. S: 9–30

**Anonymous, 2011.** <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor> (Erişim tarihi: 08.07.2013).

**Ath, A. Köksel, H. Dağ, A. 1994.** Yemeklik Tane Baklagillerde Kalite Değerleri Gıda Sanayii.7(3)44–48

- Barampama, Z. Simard, E.R. 1993.** Nutrient Composition, Protein Quality and Antinutritional Factors of Some Varieties of Dry Beans Grown in Burundi. *Food Chemistry*. 47:159-167.
- Bednar, G.E. Patil, A.R. Murray, S.M. Grieshop, C.M. Merchen, N.R. Fahey, G.C. 2001.** Starch and Fiber Fractions in Selected Food and Feed Ingredients Affect Their Small Intestinal Digestibility and Fermentability and Their Large Bowel Fermentability in vitro in a Canine Model. Department of Animal Sciences University of Illinois, Urbana.
- Bozoğlu, H. 1995.** Kuru Fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) Bazı Tarımsal Özelliklerinin Genotip x Çevre İnteraksiyonu ve Kalıtım Derecelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Ondokuz Mayıs Üni. Fen Bilimleri Enst. Doktora Tezi, Samsun.
- Cengiz, B. 2007.** Sakarya ve Eskişehir lokasyonlarında yetiştirilen bazı kuru fasulye çeşitlerinin kalite özellikleri Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği ana bilim dalı Yüksek Lisans Tezi Tekirdağ
- Cunha, M.F. Sgarbieri, V.C. Damasio, M.H. 1993.** Effects of Pretreatment with Gamma Rays or Microwaves on Storage Stability of Dry Beans. *J. Agric. Food Chem.* (41):1710-1715.
- Çiftçi, Y.C. ve S. Şehirli. 1984.** Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Çeşitlerinde Değişik Özelliklerin Fenotipik ve Genotipik Farklılıklarının Saptanması Saptanması. A. Ü. Fen Bilimleri Enst. Yayın No: TB. 4, Ankara.
- Doğan, Y. Çiftçi, V. Bildirici, N. Tunçtürk, M. 2005.** Türkiye’de Tescil Edilmiş Kuru Fasulye Çeşitlerinin Hidratasyon Kapasiteleri, Hidratasyon İndeksleri ve Sert Tohum Kabuğu Oranlarının Belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül Antalya ( Araştırma Sunusu Cilt I, S:197-199).
- Düzdemir, O. 1998.** Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinde Verim ve Diğer Bazı Özellikler Üzerine Bir Araştırma. Gaziosmanpaşa Üniv. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi, Tokat. (Basılmamış)
- Gökçınar, F. 2000.** Kuru Fasulye Çeşitlerinde Taneyi Oluşturan Unsurlar Arasındaki İlişkiler ve Kalite Üzerine Etkisi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Fakültesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi
- Karasu, A. 1988.** Bursa Yöresinde Yetiştirilen Bazı Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Çeşitlerinin Önemli Tarımsal Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Uludağ Üniversitesi Fen Bil. Ens. Tarla Bit. Tezi Bursa.
- Karasu, A. 1993.** Bazı Nohut Çeşitlerinin Agronomik ve Teknolojik Karakterleri Üzerinde Bir Araştırma, Uludağ Üniversitesi Fen Bil. Ens. Tarla Bitkileri Tezi Bursa.
- Kigel, J. 1999.** Culinary and Nutritional Quality of *Phaseolus vulgaris* Seeds as Affected by Environmental Factors. *Biotechnol.* 3(4), 205-209.
- Köksel, H. Atlı, A. Dağ, A. 1993.** Çevrenin Bazı Nohut Çeşitlerinin Teknolojik Özelliklerine Etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi Cilt:2, Sayı:1, Ankara.
- Lantz, E.M. Gough, H.W. Compbell, A.M. 1958.** Effect Of Variety, Location and Years On The Protein and Amino Acid Content Of Dried Beans. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 6 (1):58-60
- Önder, M. Şentürk, D. 1996.** Ekim zamanlarının bodur kuru fasulye çeşitlerinde dane ve protein verimi ile verim unsurlarına etkisi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10 (3): 7-18.
- Özçelik, H. Gülümser, A. 1988.** Bazı Bodur Fasulye Çeşitlerinde Verim ve Verim Ögeleri Üzerinde Bir Araştırma. O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 3 (1): 99-108.
- Pekşen, E. 2005.** Samsun Koşullarında Bazı Fasulye Genotiplerinin Tane Verimi ve Verimle İlgili Özellikler Bakımından Karşılaştırılması, OMÜ Zir. Fak. Derg. 20(3)88-95



- Pekşen, E. ve Gülümser, A. 2005.** Bazı Fasulye (*Phaseolusvulgaris L.*) Genotiplerinde Verim ve Verim Unsurları Arasındaki İlişkiler ve Path Analizi. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 20(3):82-87.
- Perez, H. M. Guerra, H. E. García, V. B. 1997.** Determination of Insoluble Dietary Fiber Compounds: Cellulose, Hemicellulose and Lignin in Legumes. Departamento de Nutricion Bromatología. Facultad de Farmacia. Universidad de Granada. 18071 Granada. Spain.
- Shimelis, E.A. Rakshit, S.K. 2005.** Proximate composition and physico-chemical properties of improved dry bean (*Phaseolusvulgaris*) varieties grown in Ethiopia. Food engineering and bioprocess technology program, Asian institute of technology, serd, Phailand box 4 Klon Luang, Pathumthani 12120, Bangkok, Thailand.
- Shimelis, E.A. Meaza, M. Rakshit, S.K. 2006.** Physico-chemical Properties, Pasting Behavior and Functional Characteristics of Flours and Starches from Improved Bean (*Phaseolusvulgaris L.*) Varieties Grown in East Africa. Agricultural Engineering International: the CIGR Ejournal Manuscript FB 05015. Vol. III. S:1-19.
- Singh, K.B. Williams, P.C. Nakkoul, H. 1990.** The Effects of Growth Season, Region and Sowing Date on Some Quality Parameters in kabuli chickpea, Journal of the science of food and Agriculture, 53:4, 429-441.
- Steel, C.J. Sgarbieri, V.C. Jackix, M.H. 1995.** Use of Extrusion Technology to Overcome Undesirable Properties of Hard-to-cook Dry Beans (*Phaseolusvulgaris L.*). J. Agric. Food Chem. 43, 2487-2492.
- Şehirali, S. 1971.** Türkiye’de yetiştirilen bodur fasulye çeşitlerinin tarla ziraatı, yönünden önemli başlıca morfolojik ve biyolojik vasıfları üzerinde araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 474 Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 275, Ankara.
- Şehirali, S. 1988.** Yemeklik Tane Baklagiller. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1089, Ders Kitabı: 314, 435 s., Ankara.
- Şehirali, S. Atlı, A. 1993.** Fasulye (*Phaseolusvulgaris L.*)’de Pişme Özellikleri Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları No: 161 Araştırmalar :59. S:7-9. Tekirdağ
- Torun, M. Köycü, C. 1999.** Mısır bitkisinde tane verimi ile bazı verim unsurları arasındaki ilişkilerin saptanması. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 23: 1021-1027.
- Ülker, M. ve Ceyhan, E. 2008.** Orta Anadolu Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Fasulye (*Phaseolusvulgaris L.*) Genotiplerinin Bazı Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi, S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (46), 77-89.
- Varankaya, S. Ceyhan, E. 2011.** Yozgat Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Fasulye (*Phaseolusvulgaris L.*) Genotiplerinin Bazı Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 26 (1): (2012) 27-33 ISSN:1309-0550
- Yılmaz, N. Çiftçi, V. 1994.** Van ekolojik koşullarında verimli kuru fasulye (*Phaseolusvulgaris L.*) çeşitlerinin belirlenmesi ve verim komponentlerinin tane verimine etkisi üzerine bir araştırma. Tarla Bitkileri Kongresi Agronomi Bildirileri (25-29 Nisan 1994), Cilt I, 91-95, İzmir.
- Williams, P.C. EL-Haramein, F.J. Nakkoul, H., Rihavi, S., 1986.** Crop Quality Evaluation Methods and Guidelines. Icarda P:142. Alepro. Syria
- Woolley, J.R.L. Ildefonso, T.D. Castro, J. Voss, 1991.** Bean cropping systems in the tropics and subtropics and their determinants. Field Crops Abstracts, Vol 44.

## FARKLI HASAT ZAMANLARININ FASÜLYE (*Phaseolus Vulgaris* L.) ÇEŞİTLERİNDE TOHUM ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Nihal Kayan, N. Gözde Ayter, İmren Kutlu, Murat Olgun

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 26160 Eskişehir, Türkiye

**Özet:** Araştırma, 2010 yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlalarında ve laboratuvarlarında, farklı hasat zamanlarının fasülye çeşitlerinde tohum özelliklerine etkisini incelemek amacıyla yürütülmüştür. Denemede Karacaşehir-90, Göynük-98 ve Akman-98 fasülye çeşitleri kullanılmıştır. Bitkiler H1: yeşil bakla, yeşilimsi sarı tohum, H2: yeşil-sarı bakla, nemli sarımsı beyaz tohum ve H3: kuru bakla, kuru tohum olmak üzere üç farklı zamanda hasat edilmiştir. Hasat edilen tohumlarda nem oranı, 100 tane ağırlığı, çimlenme oranı ve çıkış oranı özellikleri incelenmiştir. Tanedeki nem oranı olgunlaşma ilerledikçe azalmıştır. En yüksek 100 tane ağırlığı ve en yüksek çimlenme ve çıkış oranı hasat olgunluğuna gelmiş olan tanelerden elde edilmiştir. En yüksek çimlenme oranı Karacaşehir-90 çeşidinden elde edilirken aynı çeşitten en düşük çıkış oranı elde edilmiştir. Akman-98 çeşidinde düşük çimlenme oranı gözlenmiş ancak bu çeşidin çıkış oranı yüksek bulunmuştur. Deneme sonuçlarına göre; çimlenme ve çıkış oranı en yüksek olgunlaşmasını tamamlamış tohumlardan elde edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Fasülye (*Phaseolus vulgaris* L.), hasat zamanı, çimlenme oranı, çıkış oranı

### Effect of different harvest time on seed characteristics of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars.

**Abstract:** Experiment was carried out at the experimental fields and laboratories of Faculty of Agriculture, University of Eskişehir Osmangazi, Turkey during 2010. Karacaşehir-90, Göynük-98 and Akman-98 were used experimental materials. The plants were harvested three different time (H1: green pod, green-yellow seed, H2: green-yellow pod, yellow-white seed, H3: dry pod, dry seed). Moisture content of seed decreased when growth stages progresses. The highest 100 seed weight and the highest germination and emergence ratio were obtained on harvest maturity. The highest germination ratio was obtained Karacaşehir-90 cultivar but the lowest emergence ratio was obtained this cultivar. Low germination ratio was observed Akman-98 cultivar but this cultivar has a high emergence ratio. According to results; The highest germination and emergence ratio were obtained mature seeds.

**Key Words:** Bean (*Phaseolus vulgaris* L.), harvest time, germination ratio, emergence ratio.

## GİRİŞ

Kuru fasülye %19-31 gibi yüksek oranda protein içeriğine sahip olduğu gibi A, B ve D vitaminlerince de zengin bir yemeklik tane baklagil bitkisidir (Şehirli, 1988). Bu sebepten özellikle geri kalmış ve gelişmekte olan ülkelerde, insanların protein ihtiyaçlarını karşılamada fasülye önemli bir kaynaktır. Ayrıca yüksek oranda protein içeriğine sahip fasülye samanı da önemli bir kaba yem kaynağıdır. Fasülye köklerinde ortak yaşadığı *rhizobium phaseoli* bakterisi



türü aracılığı ile yılda ortalama 6-7 kg/da saf azotu toprağa bağlayarak yetiştirildiği toprağı azotça zenginleştirmektedir (Şehirli, 1988).

Fasulye, Dünya'da ekim alanı ve üretim yönünden yemeklik tane baklagiller içerisinde ilk sırada yer almakta ve taze sebze yanında kuru tane olarak da yaygın bir şekilde tüketilmektedir. Ülkelere göre ekim alanı ve üretim durumlarına bakıldığında; Hindistan'ın ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Ülkemizde fasulye, ekim alanı ve üretim yönünden nohut ve mercimekten sonra üçüncü sırada yer almaktadır. 2010 yılı istatistiklerine göre fasulyenin, Türkiye'deki ekim alanı 103.255 ha, üretimi 212.758 ton, birim alandan alınan tane verimi ise 206 kg/da'dır (Anonymous, 2010).

Kuru fasulye yetiştiriciliğinde bazı yıllarda sonbahar yağışlarının erken gelmesi ve devam etmesi nedeniyle tohumlar olgunlaşmadan hasat yapılmaktadır. Tam olgunlaşmamış bitkiler kapalı yerlerde kurutulduktan sonra harman edilmektedir (Akçin, 1988). Fasulye tohum böcüğü zararından kaçmak veya zararı en aza indirmek için yapılan geciktirilmiş ekimlerde sulama ve yağış rejimi düzensizliğinden dolayı da aynı sorunlarla karşılaşmaktadır (Greven ve ark., 2004). Bununla birlikte fasulye hasadının geç yapılması bakla çatlaması ile tane kaybına neden olmaktadır. Bu tane kaybını önlemek amacıyla alt baklalar olgunlaştığında fasulye hasat edilmekte, ancak bitkinin üst kısımlarında henüz daha olgunlaşmamış taneler bulunmaktadır (Şehirli, 1988). Harmanlanan tohumlar arasında birbirinden çok farklı fiziksel, biyolojik ve kalite özelliklerine sahip taneler olabilmektedir.

Bu çalışmanın amacı; Farklı dönemlerde hasat edilen fasulye tohumlarının bazı fiziksel ve biyolojik özelliklerini belirlemektir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma, 2010 yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlalarında ve laboratuvarlarında yürütülmüştür. 24 Mayıs 2010 tarihinde ekilen Karacaşehir-90, Göynük-98 ve Akman-98 fasulye çeşitleri H1: yeşil bakla, yeşilimsi sarı tohum, H2: yeşil-sarı bakla, nemli sarımsı beyaz tohum, H3: kuru bakla, kuru tohum dönemlerinde hasat edilmiştir. Ekim 60 cm sıra aralığı ve 10 cm sıra üzeri mesafelerde mibzer ile yapılmış ve dekara 15 kg olacak şekilde diamonyum fosfat (DAP 18.46.0) gübresi uygulanmıştır. Çiçeklenmeden önce ve sonra tüm parsellerde yabancı ot kontrolü amacıyla otlar elle alınmış ve gerektiği sulama yapılmıştır.

Üç farklı dönemde hasat edilen tohumlarda nem oranı (%), 100 tane ağırlığı (g), çimlenme oranı (%) ve çıkış oranı (%) saptanmıştır. Nem oranlarının saptanması için hasat edilmiş tohumlar tartılmış ve daha sonra 105 °C'de 24 saat süreyle kurutulmuştur. Yaş ağırlık üzerinden nem oranı % olarak hesaplanmıştır. 100 tane ağırlığı 4 x 100 adet tohumda belirlenmiştir. Çimlendirme ortamı olarak, içerisine filtre kağıdı yerleştirilmiş cam petri kutuları kullanılmış ve seçilen 30 adet tohum bu petriker içerisinde çimlenmeye bırakılmıştır. 10 gün sonunda çimlenen tohumlar sayılarak çimlenme oranı saptanmıştır. Seçilen 30 adet tohum saksılara ekilmiş ve 14 gün sonunda toprak yüzüne çıkanlar sayılarak çıkış oranı saptanmıştır (Akçin, 1988).

Denemeden elde edilen veriler TARİST istatistik programı kullanılarak tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre varyans analizi yapılmıştır. Uygulamalar arasında farklılıkların önem düzeyini belirlemek amacıyla LSD testi uygulanmıştır (Açıkgöz ve ark., 1994).

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Yapılan varyans analizi sonucunda; nem oranı (%1), 100 tane ağırlığı (%1) ve çıkış oranı (%5) bakımından çeşitler arasındaki farklılık; nem oranı (%1), 100 tane ağırlığı (%1),

çimlenme oranı (%1) ve çıkış oranı (%1) bakımından ise hasat zamanları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çeşit x hasat zamanı interaksiyonu nem oranı, 100 tane ağırlığı ve çıkış oranı özelliklerinde istatistiki olarak %1 düzeyinde önemlidir (Tablo 1).

Tablo 1. İncelenen özelliklere ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D	KARELER ORTALAMASI			
		Nem oranı	100 tane ağırlığı	Çimlenme oranı	Çıkış oranı
Çeşit (A)	2	333,5**	816,1**	25,9	133,3*
Hasat zamanı(B)	2	4630,2**	101,0**	24914,8**	21677,7**
A X B	4	155,0**	19,0**	70,3	111,1**
Hata	12	0,5	0,5	25,9	22,2

V.K.; Varyasyon Kaynağı S.D.: Serbestlik Derecesi \*: p≤0.05 \*\*:p≤0.01

En yüksek nem oranı H1'de Akman-98 (%64,81) çeşidinde elde edilirken, en düşük nem oranı H3'de Göynük-98 (%12,60) çeşidinden elde edilmiştir. Nem oranı H1'de %59,42, H2'de %48,03 ve H3'de %15,70 olarak belirlenmiştir. Çeşitler bakımından Akman-98 çeşidinde %45,74, Karacaşehir-90 çeşidinde %43,24 ve Göynük-98 çeşidinde %34,17 olarak tanede nem oranı saptanmıştır. En yüksek 100 tane ağırlığı H2'de Göynük-98 (36,56 g) çeşidinde, en düşük 100 tane ağırlığı ise H1'de Karacaşehir-90 (14,15 g) çeşidinde belirlenmiştir. 100 tane ağırlığı H1'de 21,20 g, H2'de 26,41 g H3'de 27,45 g olarak bulunurken, Göynük-98 çeşidinde 34,02 g, Akman-98 çeşidinde 25,58 g ve Karacaşehir-90 çeşidinde 15,05 g olarak saptanmıştır. Çimlenme oranı en yüksek %94,44 ile H3'de belirlenirken en düşük çimlenme oranı değeri %2,22 ile H2'de belirlenmiştir. H1'deki çimlenme oranı ise %4,44'tür. Çeşitler açısından Karacaşehir-90 çeşidinde %35,55, Göynük-98 çeşidinde %33,33 ve Akman-98 çeşidinde %32,22 oranında çimlenme oranları saptanmıştır. En yüksek çıkış oranı %93,33 ile H3'de Akman-98 çeşidinde, en düşük çıkış oranı ise %0,00 ile H1'de her üç çeşitte ve H2'de Karacaşehir-90 ve Akman-98 çeşitlerinde belirlenmiştir. H3'de çıkış oranı %85,55 olarak saptanırken, H2'de bu oran %1,11'e düşmüş, H1'de ise çıkış alınmamıştır. Göynük-98 ve Akman-98 çeşidinde çıkış oranları %31,11 olarak belirlenmiş, bu oran Karacaşehir-90 çeşidinde ise %24,44 olmuştur (Tablo 2).

Araştırmada en yüksek nem oranı %59,42 ile H1'de bulunmuştur. Bunu %48,03 ile H2 takip etmiş, en düşük nem oranı ise %15,70 ile H3'de saptanmıştır (Tablo 2). Fasülye'de olgunlaşma dönemi ilerledikçe tanede nem oranı azalmıştır. Karasu ve Öz (2008) fasülyede, Marcos-Filho ve ark. (1994) ve Öz ve Karasu (2007) soya fasülyesinde yapmış oldukları çalışmalarında benzer sonuçları bulmuşlardır. Khatun ve ark. (2009) ise mercimekte yapmış olduğu çalışmada farklı hasat zamanlarının mercimekte nem oranını etkilemediğini bildirmektedirler. Araştırmamızda en yüksek nem oranı Akman-98 çeşidinde, en düşük değer ise Göynük-98 çeşidinde saptanmıştır (Tablo 2). Karasu ve Öz (2008) fasülyede, Khatun ve ark. (2009) mercimekte farklı dönemlerde hasat ettikleri tanelerde nem oranı bakımından çeşitler arasında fark saptadıklarını bildirmektedirler.

En yüksek 100 tane ağırlığı 27,45 g ile H3'de bulunmuş, H2'de 100 tane ağırlığı 26,41 g olarak saptanmış, H1'de ise 100 tane ağırlığı 21,20 g'a düşmüştür (Tablo 2). Olgunlaşma ilerledikçe 100 tane ağırlıkları da artmıştır. Tohum olgunluğu tohumun maksimum kuru ağırlık kazandığı dönem olarak kabul edilmektedir. Öz ve Karasu (2007) soya fasülyesinde, Karasu ve Öz (2008) fasülyede, Khatun ve ark (2010) nohutta olgunlaşma dönemi ilerledikçe 100 tane ağırlığının arttığını bildirmektedirler. Araştırmamızda en yüksek 100 tane ağırlığı Göynük-98, en düşük 100 tane ağırlığı ise Karacaşehir-90 çeşidinde saptanmıştır (Tablo 2). Karasu ve Öz (2008) farklı dönemlerde hasat ettikleri fasülyede, Khatun ve ark. (2010) farklı dönemlerde hasat ettikleri nohutta çeşitler arasında fark gözlemlediklerini bildirmektedirler.

Tablo 2. Farklı olgunlaşma dönemlerinde hasat edilen fasülye çeşitlerinde incelenen özelliklere ilişkin ortalama değerler

Hasat zamanı	Çeşit			Ortalama
	Karacaşehir-90	Göynük-98	Akman-98	
Nem oranı (%)				
H1	56,11 bc	57,36 b	64,81 a	59,42
H2	54,40 c	32,56 d	57,14 b	48,03
H3	19,22 e	12,60 g	15,29 f	15,70
Ortalama	43,24	34,17	45,74	LSD: 1,772
100 tane ağırlığı (g)				
H1	14,15 f	29,69 bc	19,76 d	21,20
H2	15,10 ef	36,56 a	27,57 c	26,41
H3	15,91 e	35,83 a	30,62 b	27,45
Ortalama	15,05	34,02	25,98	LSD: 1,612
Çimlenme oranı (%)				
H1	10,00	0,00	3,33	4,44 b
H2	3,33	0,00	3,33	2,22 b
H3	93,33	100,00	90,00	94,44 a
Ortalama	35,55	33,33	32,22	LSD: 6,910
Çıkış oranı (%)				
H1	0,00 c	0,00 c	0,00 c	0,00
H2	0,00 c	3,33 c	0,00 c	1,11
H3	73,33 b	90,00 a	93,33 a	85,55
Ortalama	24,44	31,11	31,11	LSD: 11,080

Çimlenme oranı H3’de % 94,44 olarak saptanmıştır. H2’deki çimlenme oranı % 2,22, H1’deki çimlenme oranı ise % 4,44 olarak belirlenmiştir (Tablo 2). Erken hasat edilen fasülye tohumlarında çimlenme çok zayıf olmuştur. Hasat olgunluğuna gelmiş kuru tanelerde ise yüksek oranda çimlenme oranı elde edilmiştir. Marcos-Filho ve ark. (1994) soya fasülyesinde yapmış oldukları çalışmalarında erken hasat ettikleri tohumlarda daha düşük çimlenme oranı saptadıklarını, Öz ve Karasu (2007) soya fasülyesinde, Karasu ve Öz (2008) fasülyede olgunlaşma dönemi ilerledikçe çimlenme oranının yükseldiğini bildirmektedirler. Araştırmada en yüksek çimlenme oranı Karacaşehir-90, en düşük çimlenme oranı ise Akman-98 çeşidinde saptanmıştır (Tablo 2). Kaymak ve Güvenç (2008) fasülye çeşitlerinde çimlenme oranı bakımından farklılıklar saptadıklarını bildirmektedirler. Karasu ve Öz (2008) farklı dönemlerde hasat ettikleri fasülye tohumlarında çeşitler arasında farklılıklar belirlemişlerdir.

Çıkış oranı en yüksek %85,55 ile H3’de bulunmuş, H2’de çıkış oranı %1,11 olarak saptanmış ve H1’deki çıkış oranı %0,00 olarak belirlenmiştir (Tablo 2). Erken hasat edilen fasülye tohumlarında iyi bir çıkış elde edilememiştir. Hasat olgunluğundaki fasülye tohumlarında ise % 85 oranında çıkış sağlanabilmiştir. Karasu ve Öz (2008) fasülyede erken hasat edilen tohumlarda çıkış oranını zamanında hasat edilen tohumlara oranla daha düşük bulmuşlardır. Araştırmada Göynük-98 ve Akman-98 çeşitlerinde çıkış oranı % 31,11 olarak bulunurken Karacaşehir-90 çeşidinde çıkış oranı % 24,44 olarak belirlenmiştir (Tablo 2). Kaymak ve Güvenç (2008) fasülye çeşitlerinde çıkış oranı bakımından farklılıklar saptadıklarını bildirmektedirler.

Farklı dönemlerde hasat edilen fasülye tanelerinde tanedeki nem oranı olgunlaşma ilerledikçe azalmıştır. En yüksek 100 tane ağırlığı hasat olgunluğuna gelmiş olan tanelerden elde edilmiştir. Tohum olgunluğu tohumun maksimum kuru ağırlık kazandığı dönem olarak

kabul edilmektedir. Çimlenme ve çıkış oranı en yüksek olgunlaşmasını tamamlamış ve hasat olgunluğuna gelmiş tanelerden elde edilmiştir. Daha erken hasat edilen fasülye tanelerinde çimlenme ve çıkış sağlanamamış ya da çok az çimlenme ve çıkış elde edilmiştir. En yüksek çimlenme oranı Karacaşehir-90 çeşidinden elde edilirken aynı çeşitten en düşük çıkış oranı elde edilmiştir. Akman-98 çeşidinde düşük çimlenme oranı gözlenmiş ancak bu çeşidin çıkış oranı yüksek bulunmuştur.

## KAYNAKLAR

- Açıkgöz, N., M.E. Akbaş, A. Moshaddam ve K. Özcan. 1994. PC'ler için veritabanı esaslı Türkçe istatistik paketi, TARİST. 1. Tarla Bitkileri Kongresi, s: 264-267. 25-29 Nisan 1994, İzmir.
- Akçin, A. 1988. Yemeklik Tane Baklagiller. Selçuk Üniversitesi Yayınları: 43, Ders kitabı, 377 s., Konya.
- Anonymous, 2010. <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor> (Temmuz 2, 2013)
- Greven, M.M., B.A. Mckenzie, J.G. Hampton, M.J. Hill, J.R. Sedcole and G.D. Hill. 2004. Factors affecting seed quality in dwarf French bean (*Phaseolus vulgaris* L.) before harvest maturity. Seed Science and Technology, 32 (3): 797-811.
- Karasu, A. ve M. Öz. 2008. Farklı olgunlaşma dönemlerinde hasat edilen fasülye (*Phaseolus vulgaris* L.) tohumlarının bazı özelliklerinin belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi dergisi, 22(1): 87-94.
- Kaymak, H.Ç. ve İ. Güvenç. 2008. Taze fasülye (*Phaseolus vulgaris* L.) tohumlarında tarla çıkışları ile tohumların fiziksel özellikleri ve bazı laboratuvar testleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. Alatarım, 7(1): 36-43.
- Khatun, A., G. Kabir and M.A.H. Bhuiyan. 2009. Effect of harvesting stages on the seed quality of lentil (*Lens culinaris* L.) during storage. Bangladesh J. Agril. Res. 34(4): 565-576.
- Khatun, A., M.A.H. Bhuiyan, A. Nessa and S.M.B. Hossain. 2010. Effect of harvesting time on yield and yield attributes of chickpea (*Cicer arietinum* L.). Bangladesh J. Agril. Res., 35(1): 143-148.
- Marcos-Filho, J., H.M.C.P. Chamma, J.R.R. Casagrande, E.A. Marcos and M.A.B. Regitano-dArce. 1994. Effect of harvesting time on seed physiological quality, chemical composition and storability of soybeans. Sci. Agric. Piracicaba, 51(2):298-304.
- Öz, M. ve A. Karasu. 2007. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen soya tohumlarına ait bazı özelliklerin incelenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(1): 81-91.
- Şehirli, S. 1988. Yemeklik Tane Baklagiller, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1098, Ders kitabı, 314 s., A. Ü. Basımevi, Ankara.

“Türkiye X. Tarla Bitkileri Kongresi, 10-13 Eylül 2013, Konya, (Poster)”

## ÇUKUROVA BÖLGESİNDE BAZI NOHUT (*Cicerarietinum*L.) ÇEŞİTLERİNDE YAZLIK, KIŞLIK EKİMLERDE BİTKİDE TARIMSAL ÖZELLİKLERİN BELİRLENMESİ

Dürdane MART<sup>1</sup>, Hatice HIZLI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, ADANA

Sorumlu Yazar: durdanemart@yahoo.com

### ÖZET

Bu araştırma, Çukurova ekolojik koşullarında nohut hat ve çeşitlerinin bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Araştırmada materyal olarak İnci tescilli nohut çeşidinde kışlık ve yazlık olarak ekimleri yapılarak bitkilerdeki sulu, kuru koşullarda verim ve verimi etkileyen morfolojik özellikler incelenmiştir. Denemeler 4 tekerrürlü olarak 2012 yılında, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Adana-Hacıali araştırma lokasyonunda yürütülmüştür. Çalışmada bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, 100 tane ağırlığı, ana dal sayısı, yan dal sayısı, bitkide tane sayısı, bitkide verim değerleri gibi tarımsal özellikler incelenmiştir.

Araştırmada, kışlık ve yazlık ekimlerde İnci nohut çeşidinde iki uygulamalı sulama yapılmamış normal yağış koşullarında ve sulama yapılmış çiçeklenme, bakla doldurma döneminde iki defa damla sulama yöntemi ile sulama yapılmış uygulamalarında bitkiler gelişimlerini tamamlamıştır. 2012 yılında İnci nohut çeşidinde kışlık ekimlerde bitkide verim sırasıyla sulu-kuru uygulamalarında (17.26-16.75 gr), Yazlık ekimlerde bitkide verim sırasıyla sulu-kuru uygulamalarında (24.43-24.68gr) olarak tespit edilmiştir. 2011 yılında İnci nohut çeşidinde kışlık ekimlerde bitkide verim sırasıyla sulu-kuru uygulamalarında (43.06-28.70gr), Yazlık ekimlerde bitkide verim sırasıyla sulu-kuru uygulamalarında (24.58-37.33gr) olarak tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler: nohut, verim değerleri, tarımsal özellikler**

### IDENTIFICATION OF SOME AGRONOMIC PROPERTIES WITH SOME SUMMER AND WINTER SOWING CHICKPEA (*Cicerarietinum*L.) VARIETIES IN ÇUKUROVA REGION

### ABSTRACT

This study has been conducted to identify some agronomic properties of some chickpea lines and characteristics in Çukurova ecological conditions.

In the research, İnci registered variety has been used both for winter and summer sowings and yield and morphological properties that affect yield in dry and irrigated conditions has been studied. Trials has been conducted with 4 repetitions in 2012 at Adana-Hacıali research location of Eastern Mediterranean Agronomic Research Institute. Agronomic properties like plant height, first pod height, 100 seed weight, number of main branches, number of side branches, total seed count of the plant and yield per plant has been studied during the research.

At the research, İnci variety is used both for winter and summer sowings. In both winter and summer sowings, one part of the trials has been drip irrigated twice during blooming and pod filling periods and other part of the trials wasn't irrigated except rain. Plants reached maturity in both methods in both winter and summer sowings. In 2012 İnci variety winter sowing trials, per plant yield of (17.26-16.75 gr) has been obtained respectively in irrigated-dry applications. In 2012 İnci variety summer sowing trials, per plant yield of (24.43-24.68gr)has been obtained respectively in irrigated-dry applications. In 2011 İnci variety winter sowing trials, per plant yield of (43.06-28.70gr) has been obtained respectively in irrigated-dry applications. In 2011 İnci variety summer sowing trials, per plant yield of (24.58-37.33gr) has been obtained respectively in irrigated-dry applications.

**Keywords: Chickpea, Yield Values, Agronomic Properties**

## GİRİŞ

Nohut bitkisi nodoziteleri ve kazık kökleri ile toprağa, yüksek protein içeriği ile de insanlara ve hayvancılığa katkısı önemlidir. Baklagillerin çok az azotlu gübreye ihtiyaç göstermeleri, kuru tarım bölgelerinde tahıllarla ekim nöbetine girebilmeleri kendinden sonraki bitkiye besin maddelerince zengin ve iyi toprak bırakan nohut, Çukurova bölgesinde geçit kuşakları ve yüksek bölgeler için önemli bir bitkidir. Nohut tarımını sınırlayan etkenlerden ascochyta rabiei adlı fungusun neden olduğu antraknoz hastalığı olmaktadır. Antraknozla mücadelede en etkili yol dayanıklı veya toleranslı çeşitlerin kullanılmasıdır. Bu nedenle kışlık nohut çeşitlerinin antraknoza toleranslı veya dayanıklı olması önemli olmaktadır. Yazlık ekilen nohudun verimi yüksek sıcaklık ve kuraklık streslerinden olumsuz şekilde etkilenmektedir (Slim ve ark. 1993).

Yemeklik tane baklagillerden nohut çeşitlerinin genotiplerinin değişik çevre koşullarında stabil verimli ve hastalıklara ilişkin performanslarının iyi düzeylerde olmaları gerekmektedir. Bu araştırmada Çukurova bölgesi için tescil ettirilen İnci nohut çeşidinin yazlık ve kışlık ekimlerde; kuru ve sulu koşullarda bitkilerin tarımsal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla bu çalışma yürütülmüştür.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırmada Çukurova bölgesinde Islah edilmiş tescilli İnci nohut çeşidi ile 2 yıl süreyle (2011 ve 2012 yıllarında) kışlık ve yazlık ekimler yapılarak, bu ekimlerde sulu ve kuru koşullarda tarımsal özellikler araştırılmıştır. Kışlık ve yazlık ekimlerde uygulamalarda sulama yapılmayarak normal yağışlarla, bölge koşullarında ve sulama yapılarak uygulamalar çiçeklenme, bakla doldurma dönemlerinde iki defa damla sulama yöntemi ile su verilerek bölge koşullarında değerlendirmeler yapılmıştır.

Her bir parsel 5m X 6sıra X 0.45m ve 4 tekerrür olarak parsellere kışlıklar Aralık ayında yazlıklar da Şubat ayında ekimleri yapılmıştır. Ekim öncesi deneme alanına, 2-3 kg/da saf azot, 5-6 kg/da saf fosfor üzerinden gübreleme yapılmış ve çıkıştan itibaren gerekli bakım işlemleri, gözlem ve değerlendirmeleri yapılmıştır.

İncelenen özellikler çiçeklenme tarihi ve bakla bağlama tarihi çıkış tarihinden itibaren yüzde 50 çiçeklenme ve bakla bağlama tarihine kadar geçen süre gün sayısı olarak hesaplanmıştır. Bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, ana dal sayısı, yan dal sayısı, bitkide bakla sayısı, dolu bakla- boş bakla sayısı, verim değerleri gibi incelenen özellikler üç bitki değerleri üzerinden alınarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü yıllara ait iklim verileri Tablo 1'de verilmiştir.



**Tablo1:** Çukurova Bölgesinde Yetiştirme Yıllarına Ait İklim Verileri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)			Toplam Yağış (mm)			Nisbi nem (%)		
	Uz.Yıl.	2011	2012	Uz.Yıl.	2011	2012	Uz.Yıl.	2011	2012
<b>Kasım</b>	15.3	19.1	12.6	67	0	34.5	84	45.5	52.3
<b>Aralık</b>	11.1	13.3	10.0	118	211.5	225.4	125	69.1	65.3
<b>Ocak</b>	9.7	9.9	8.2	111	79.0	57.5	116	65.0	75.3
<b>Şubat</b>	10.4	11.2	8.6	92	112.5	49.3	83	70.4	58.3
<b>Mart</b>	13.3	13.2	11.4	67	83.0	13.4	61	65.7	55.4
<b>Nisan</b>	17.5	16.5	18.1	51	117.3	36.0	69	65.4	68.3
<b>Mayıs</b>	21.7	20.2	20.8	46	30.0	43.0	67	70.3	74.0
<b>Haziran</b>	25.6	24.5	26.7	25	0	35.5	66	72.4	66.2
<b>Temmuz</b>	15.3	27.9	29.3		0	18.3	68	71.5	65.3

İncelenen özelliklerde elde edilen değerler istatistiki olarak t testinde değerlendirilmiş ve önem dereceleri belirlenmiştir.

### BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu Araştırmada kullanılan İnci nohut çeşidi kışlık ekimlere ve makinalı hasata uygun, hastalıklara toleranslı, yüksek verimli Çukurova Bölgesi için tescil ettirilmiş bölgenin çeşididir. Kışlık ve yazlık ekimlerde İnci nohut çeşidinde sulama yapılmamış normal yağış koşullarında ve çiçeklenme ve bakla doldurma döneminde iki defa damla sulama yöntemi ile sulama yapılmış uygulamalarında bitkilerin gelişimleri incelenmiştir.

2011 yılında kışlık ekimlerde İnci nohut çeşidinde erkencilik bakımından önemli bir kriter olan çiçeklenme gün sayısı sırasıyla sulu-kuru koşullarda (84.25-89.75 gün), makinalı hasada uygunluk bakımından önemli bir kriter bitki boyu sırasıyla sulu-kuru koşullarda (75.38-77.90 cm), ana dal sayısı sırasıyla sulu-kuru (3.0-2.38 adet), tane verimi üzerinde pozitif etkide bulunan kriterlerden bitkide toplam bakla sayısı sırasıyla sulu-kuru koşullarda (139.88-94.88 adet), bitkide dolu bakla sayısı sırasıyla sulu-kuru koşullarda (97.63-62.38 adet), 100 tane ağırlığı sırasıyla sulu-kuru koşullarda (41.98-39.80 gr) bitkide verim sırasıyla sulu-kuru (43.06-28.70 gr), parsel verimleri ise sırasıyla sulu-kuru (154.44-114.68 kg/da) olarak tespit edilmiştir.

2011 yılında yazlık ekimlerde İnci nohut çeşidinde çiçeklenme gün sayısı sırasıyla sulu-kuru koşullarda (59.75-53.50gün) bitki boyu sırasıyla sulu-kuru koşullarda (62.45-59.58cm), ana dal sayısı sırasıyla sulu-kuru (1.99-2.25 adet), bitkide toplam bakla sayısı sırasıyla sulu-kuru koşullarda (72.83-75.078 adet), bitkide dolu bakla sayısı sırasıyla sulu-kuru koşullarda (62.58-42.22 adet), 100 tane ağırlığı sırasıyla sulu-kuru koşullarda (45.65-45.10 gr) bitkide verim sırasıyla sulu-kuru (24.58-37.33 gr), parsel verimleri ise sırasıyla sulu-kuru (189.40-262.33 kg/da) olarak tespit edilmiştir.

2012 yılında kışlık ekimlerde İnci nohut çeşidinde çiçeklenme gün sayısı sırasıyla sulu-kuru koşullarda (67.50-66.75 gün) bitki boyu sırasıyla sulu-kuru koşullarda (71.38-67.30cm), ana dal sayısı sırasıyla sulu-kuru (2.4-2.05 adet), bitkide toplam bakla sayısı sırasıyla sulu-kuru koşullarda (51.15-49.38 adet), bitkide dolu bakla sayısı sırasıyla sulu-kuru koşullarda (47.52-40.63 adet), 100 tane ağırlığı sırasıyla sulu-kuru koşullarda (31.63-29.80 gr) bitkide verim sırasıyla sulu-kuru (17.26-16.76 gr), parsel verimleri ise sırasıyla sulu-kuru koşullarda (247.44-225.63 kg/da) olarak tespit edilmiştir.

**Tablo2:** Çukurova Bölgesinde Farklı İki Yılda Yetiştirilen İnci Nohut Çeşitlerinde İncelenen Özellikler Ve Oluşan Ortalama Ve Standart Hatalar

İncelenen Özellikler	Uygulama	Ortalama± Standart hata	Ortalama± Standart hata	Ortalama± Standart hata	Ortalama± Standart hata
		2011 kışlık	2011 yazlık	2012 kışlık	2012 yazlık
Çiçeklenme gün sayısı	Sulu	84,25±2,136	59,75±,629	67,50±,289	61,50±1,323
	Kuru	89,75±0,854	53,50±1,555	66,75±0,250	59,75±,853
Bakla Bağlama gün sayısı	Sulu	98,00±1,472	75,75±,478	79,75±0,250	76,00±2,708
	Kuru	102,75±2,213	68,00±,707	81,00±0,578	76,25±0,750
Bitki boyu	Sulu	75,37±8,127	62,45±1,433	71,37±1,993	59,00±1,581
	Kuru	77,90±8,809	59,57±2,664	67,30±1,944	53,25±2,688
İlk bakla yüksekliği	Sulu	40,62±1,128	31,22±1,427	33,90±1,701	30,50±,288
	Kuru	42,05±2,747	31,62±4,448	31,12±0,997	30,25±1,030
Ana dal sayısı	Sulu	3,00±0,353	1,99±,576	2,40±0,212	2,58±0,316
	Kuru	2,37±0,427	2,24±,209	2,05±0,379	3,33±0,408
Yan dal sayısı	Sulu	23,62±2,248	6,58±1,098	12,22±1,027	25,49±4,428
	Kuru	18,25±2,394	7,66±,860	11,15±1,951	28,58±6,622
Bitkide bakla sayısı	Sulu	139,87±14,273	72,83±9,954	51,15±14,159	58,83±11,708
	Kuru	94,87±12,674	75,07±33,360	49,37±7,820	67,41±6,699
Bitkide bos bakla sayısı	Sulu	42,25±4,701	10,99±1,514	23,55±13,266	10,58±3,474
	Kuru	32,50±6,902	18,16±8,516	11,70±3,988	9,2475±1,442
Bitkide dolu bakla sayısı	Sulu	97,62±12,564	62,58±10,358	47,52±10,129	49,08±8,985
	Kuru	62,37±6,820	42,21±14,869	40,62±10,475	58,16±7,537
Yüz tane ağırlığı	Sulu	41,97±1,427	45,65±1,120	31,62±0,143	33,74±2,074
	Kuru	39,80±1,437	45,10±0,500	29,80±,424	33,99±1,570
Bitkide tane sayısı	Sulu	123,50±14,79	71,24±10,822	53,40±12,049	66,66±12,604
	Kuru	75,75±6,495	86,91±24,759	47,97±5,182	75,49±7,914
Bitkide tane verimi (gr)	Sulu	43,06±6,226	24,58±8,272	17,25±3,303	24,43±1,620
	Kuru	28,70±2,094	37,33±9,064	16,75±4,018	24,67±2,356
Parsel verimi (kg/da)	Sulu	154,44±46,33	189,40±34,260	247,44±13,934	84,037±7,409
	Kuru	114,68±9,538	262,33±27,906	225,63±6,896	49,22±2,257

2012 yılında yazlık ekimlerde İnci nohut çeşidinde çiçeklenme gün sayısı sırasıyla sulu-kuru koşullarda (61.50-59.75 gün) bitki boyu sırasıyla sulu-kuru koşullarda (59.00-53.25 cm), ana dal sayısı sırasıyla sulu-kuru (2.58-3.33 adet), bitkide toplam bakla sayısı sırasıyla sulu-kuru koşullarda (58.83-67.42 adet), bitkide dolu bakla sayısı sırasıyla sulu-kuru koşullarda (49.08-58.16 adet), 100 tane ağırlığı sırasıyla sulu-kuru koşullarda (33.75-34.00 gr) bitkide verim sırasıyla sulu-kuru (24.43-24.67 gr), parsel verimleri ise sırasıyla sulu-kuru koşullarda (84.037-49.22 kg/da) olarak tespit edilmiştir.

Tane verimine ilişkin sonuçlarımız, Anlarsal ve ark. (1999) ve Özdemir ve ark. (1996)'nın bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Dekara tane verimi; çeşit, toprak yapısı, iklim, ekim zamanı, gübreleme, sulama, hastalık ve zararlılar gibi çevresel faktörlere göre değişimler göstermektedir (Omar ve Singh, 1997; Anlarsal ve ark., 1999; Akdağ, 2001).

**Tablo3:** Çukurova Bölgesinde Farklı İki Yılda Yetiştirilen, Yazlık Ve Kışlık Ekimlerde İnci Nohut Çeşidinde İncelenen Özelliklerde Oluşan Önem Dereceleri

İncelenen Özellikler	2011 kışlık	2011 yazlık	2012 kışlık	2012 yazlık
	Önem derecesi (P)	Önem derecesi (P)	Önem derecesi (P)	Önem derecesi (P)
Çiçeklenme gün sayısı	<b>0.054*</b>	<b>0.01**</b>	0.097	0.379
Bakla Bağlama gün sayısı	0.124	<b>0.001***</b>	0.094	0.103
Bitki boyu	0.840	0.379	0.194	0.219
İlk bakla yüksekliği	0.648	0.935	0.209	<b>0.001***</b>
Ana dal sayısı	0.303	0.698	0.452	0.909
Yan dal sayısı	0.153	0.467	0.643	0.439
Bitkide bakla sayısı	<b>0.056*</b>	0.951	0.916	0.573
Bitkide bos bakla sayısı	0.287	0.439	0.425	0.198
Bitkide dolu bakla sayısı	<b>0.049*</b>	0.304	0.653	0.935
Yüz tane ağırlığı	0.324	0.670	<b>0.007***</b>	<b>0.036*</b>
Bitkide tane sayısı	<b>0.025*</b>	0.583	0.694	0.570
Bitkide tane verimi (gr)	0.071	0.339	0.927	0.140
Parsel verimi (kg/da)	0.433	0.150	0.210	0.004**

Çalışmanın verileri varyansların eşitliği varsayımına göre t-testi yapılarak değerlendirilmiştir. Buna göre elde edilen sonuçlar; İnci nohut çeşidinde kuru ve sulu koşullarda, 2011 kışlık ekimde çiçeklenme gün sayısı, bitkide bakla sayısı ve bitkide dolu bakla sayısı istatistiksel %0.05, bitkide tane sayısı %0.025 ve tane verimi %0.07 önemli bulunmuştur. 2011 yazlık ekimde çiçeklenme gün sayısı %0.01, bitkide bakla bağlama gün sayısı %0.001 çok önemli bulunmuştur. Görüldüğü gibi 2011 yılında kışlık ve yazlık ekimlerde çiçeklenme gün sayısı, bitkide bakla sayısı, bakla bağlama gün sayısı önemli olmuştur. Tablo 1'de iklim verilerini incelersek 2011 yılında yağış miktarlarının uzun yıllara ve 2012 yılına göre fazla ve düzensiz dağılım gösterdiği görülmektedir. Fazla yağış çiçeklenmeyi geciktirerek gün sayısını arttırmıştır. Bakla sayısı ve dolu bakla sayısı üzerinde de olumlu etkide bulunmuştur.

2012 kışlık ekimde yüz tane ağırlığı istatistiksel % 0.007 çok önemli bulunmuştur. 2012 yazlık ekimde ilk bakla yüksekliği %0.001 çok önemli, yüz tane ağırlığı %0.03 önemli ve parsel verimi %0.004 çok önemli bulunmuştur. Görüldüğü gibi 2012 yılında kışlık ve

yazlık ekimlerde yüz tane ağırlığı önemli olmuştur. Tablo 1’de iklim verilerini incelersek 2012 yılında düşen yağış miktarlarından özellikle Mayıs ve Haziran ayında düşen yağışlar bitkilerin çiçeklenme, bakla doldurma dönemleri olması nedeniyle antraknoz hastalığını tetikleyerek bitkilerde hastalık baskısı nedeniyle tane irilikleri üzerinde olumsuz etkide bulunduğu tespit edilmiştir.

## SONUÇ

Bu çalışmada İnci nohut çeşidinde kuru ve sulu koşullarda, 2011 kışlık ekimde çiçeklenme gün sayısı, bitkide bakla sayısı ve bitkide dolu bakla sayısı, bitkide tane sayısı ve tane verimi önemli bulunmuştur. 2011 yazlık ekimde çiçeklenme gün sayısı, bitkide bakla sayısı önemli bulunmuştur. 2012 kışlık ekimde yüz tane ağırlığı önemli bulunmuştur. 2012 yazlık ekimde ilk bakla yüksekliği önemli, yüz tane ağırlığı ve parsel verimi önemli bulunmuştur. Tane verimi üzerinde bitkide bakla sayısı, bitkide dolu bakla sayısı, bitkide tane sayısının pozitif etkisine rağmen ekolojik koşullar iklim, ekim zamanı, gübreleme, sulama, toprak yapısı, çeşit, hastalık ve zararlılar gibi çevresel faktörlere göre değişimler göstermektedir (Şehirli, S. 1988). Özellikle bitkide bakla sayısı, bitkide dolu sayısı ve 100 tane ağırlığının tane veriminde; çiçeklenme süresinin erkencilik için önemli, bitki boyunun da makinalı hasata uygunluk için önemli verim öğelerinden olduğu tespit edilmiştir.

## KAYNAKLAR

- Akdağ, C. 2001. Tokat’ta Yüksek Verim Sağlayacak Nohut Çeşitleri ile Ekim Zamanlarının Belirlenmesi. GOÜ. Zir. Fak. Yayınları No:59, Araştırma Serisi No:19, Tokat.
- Anlarsal, A. E., Yücel, C. ve Özveren, D. 1999. Çukurova koşullarında Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Hatlarının Verim ve Verimle İlgili Özelliklerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Çayır-Mera Yembitkileri ve Yemlik Tane Baklagiller, III: 342:347. 15-20 Kasım, Adana.
- Dahiya, B.S., Kapoor, A.C., Solanki, I.S., Waldia, R.S., 1982. Effect of Cultivar and Location on Seed Protein in Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Exp. Agric, 18: 289 –292.
- Mart, D., Anlarsal, E.; 2001. Çukurova Koşullarında Nohutta (*Cicer arietinum* L.) Bazı Önemli Özellikler Yönünden Genotip X Çevre İnteraksiyonları ve Uyum Yeteneklerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ
- Mart, D; Cansaran, E; Karaköy, T; 2007. Çukurova Koşullarında Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Hat Ve Çeşitlerinin Verim Ve Verim Öğeleri İle Bunlar Arasındaki İlişkilerin Saptanması Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum (Poster Bildiri)
- Omar, M. and Singh, K.B. 1997. Increasing Seed Yield in Chickpea by Increased Biomass Yield. Int. Chickpea and Pigeonpea Newsletter, 4: 10-11.
- Özdemir S., Karadavut U. 2003. Comparison of the performance of autumn and spring sowing of chickpeas in a temperate region. Turk J Agric For 27 (2003) 345-352
- Slim, S.N., Saxena. M.C., 1993 Adaptation of Spring-Sown chickpea to the Mediterranean Basin. I Response to Moisture Supply, Field Crops Research, 34, 121-136.
- Slim, S.N., Saxena. M.C., 1993 Adaptation of Spring-Sown chickpea to the Mediterranean Basin. II. Factors influencing Yield under Drought, Field Crops Research, 34, 137-146.
- Şehirli, S., 2002. Tohumluk ve teknoloji, Trakya Ün. Ziraat Fak., Tarla Bitkileri Böl. İstanbul.
- Şehirli, S., 1988. Yemlik Tane Baklagiller. Ank. Ün. Zir. Fak. yayınları :1089, Ankara, 435 s.

## DİYARBAKIR KOŞULLARINDA BAZI KIRMIZI MERCİMEK (*Lens culinaris* Medik.) ÇEŞİT VE HATLARINDA VERİM VE VERİMLE İLGİLİ ÖZELLİKLERİN SAPTANMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Murat Koç<sup>1</sup>

<sup>1</sup>GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi, DİYARBAKIR

### ÖZET

Güneydoğu Anadolu bölgesine uygun kışlık kırmızı mercimek çeşit/hatlarının tane verimi ve verimle ilgili özelliklerini saptamak amacıyla ele alınan bu araştırma 2003 yılı yetiştirme döneminde 25 mercimek genotipi ile kıraç arazi koşullarında tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak yürütülmüştür.

Bu araştırmada ILL-7213, ILL-7686, ILL-8603, ILL-8189, ILL-7199, ILL-6789 hatları ve Seyran-96 çeşidi tane verimi ve erken çiçeklenme süreleri bakımından bölge koşullarında ümitli oldukları saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Mercimek, Çeşit, Verim

### ABSTRACT

#### A RESEARCH ON DETERMINATION OF IMPORTANT PLANT AND AGRICULTURAL CHARACTERISTICS OF RED LENTIL (*Lens culinaris* Medik.) VARIETIES IN DİYARBAKIR ECOLOGICAL CONDITIONS

This research was carried out to determine seed yield and yield components of winter red lentil varieties/lines suitable for South-east Anatolia region conditions in 2003 growing season. Trails were arranged in randomized blocks experimental design with four replications under upland conditions. In study, 25 genotypes was used as material.

According to the results of research it was determined that ILL-7213, ILL-7686, ILL-8603, ILL-8189, ILL-7199, ILL-6789 lines and Seyran-96 varieties were promising for region conditions due to seed yield and early flowering.

Key Words: Lentil, Variety, Yield

### GİRİŞ

Yemelik tane baklagiller içerisinde yer alan mercimek, nohut, fasulye, bakla, bezelye ve börülce insan beslenmesinde, tarım ekonomisinde ve ekim nöbetinde önemli bitkilerdir.

Mercimek, tanesinde % 23-31 gibi yüksek oranda protein bulduran önemli bir yemelik tane baklagil bitkisidir. Dünya mercimek üretiminin büyük bir kısmını karşılayan ülkemizde mercimek, yemelik tane baklagiller içerisinde nohuttan sonra en geniş ekim alanına ve en büyük üretim miktarına sahiptir.

Mercimek, sıcağa ve kurağa dayanan ve fakir topraklarda yetişebilen bir bitki olması nedeniyle kışlık Tahıl-Nadas ekim nöbetinin uygulandığı kurak bölgelerimizde ekim nöbetine girerek birim alan verimini artırmada ve nadas alanlarımızı azaltmada önemli bir değere sahiptir. Aynı zamanda, köklerinde yerleşen rhizobium bakterileri ile ortak yaşamları sonucu, havanın serbest azotunu bağlayarak topraktaki azot oranını arttırmakta ve böylece toprak verimliliğine olumlu yönde etkide bulunmaktadır.

Dünyanın değişik yerlerinde diğer bitkilerde olduğu gibi mercimekte de yapılan ıslah çalışmaları ile daha verimli ve daha kaliteli özelliklere sahip çeşitler geliştirilmektedir. Çünkü hızla artmakta olan nüfusu beslemek bütün dünyanın sorunudur. Üretimin artırılması artık ekim alanlarının artırılması ile mümkün olmamaktadır. Üretimin artırılması için birim alan tane verimini arttırmak gerekmektedir. Bu ise yüksek verim potansiyeline sahip iyi bir çeşit ve uygun yetiştirme tekniklerinin geliştirilmesi ile mümkün olacaktır. İyi bir çeşit olmadan sadece uygun yetiştirme teknikleri verimi arttırmada yetersiz kalacaktır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal; Bu araştırma Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü araştırma alanında 2002-2003 yetiştirme sezonunda bir yıl süre ile yürütülmüştür. Bu çalışmada, Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü araştırma alanında daha önce yapılan seleksiyon çalışmalarından ümitli görülen ICARDA kökenli 16 hat (ILL-7012, ILL-7180, ILL-7199, ILL-7213, ILL-8189, ILL-8603, ILL-5714, ILL-6778, ILL-6991, ILL-7005, ILL-7193, ILL-7502, ILL-7955, ILL-6789, ILL-7686, ILL-7957) ve 9 tescilli kırmızı mercimek çeşidi (Kışlık Kırmızı 51, Yerli Kırmızı, Fırat-87, Seyran-96, Sazak-91, Çiftçi, Kafkas, Özbek, Malazgirt- 89) olmak üzere, toplam 25 çeşit/hat materyal olarak kullanılmıştır.

Çizelge 1. Diyarbakır Koşullarında 2002-2003 yetiştirme mevsimi ve Uzun Yıllara ait Bazı iklim Verileri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)		Toplam Yağış (mm)		Nispi Nem %	
	2002-2003	Uzun Yıllar	2002-2003	Uzun Yıllar	2002-2003	Uzun Yıllar
Eylül	25,7	24,9	5,5	2,6	27,9	31
Ekim	18,6	17,1	15,7	30,8	41,9	48
Kasım	10,2	9,8	36,6	54,6	55,3	68
Aralık	0	4,1	74,1	71,4	71	77
Ocak	4	1,6	68,4	74,6	78,0	77
Şubat	2,5	3,6	151,8	68,4	75,8	73
Mart	6,5	8,3	80,7	66,2	64,5	66
Nisan	13,4	13,9	80,6	73,5	66,1	63
Mayıs	20,4	19,3	5,4	40,8	45,0	56
Haziran	26,4	25,9	5,2	7,2	24,5	36

Diyarbakır Meteoroloji Müdürlüğü

Araştırma Alanının İklim ve Toprak Özellikleri; Çizelge 1'den izleneceği üzere denemenin yürütüldüğü dönemde en düşük ortalama sıcaklık 0 °C ile Aralık ayında; en yüksek ortalama sıcaklık 26,4 °C ile Haziran ayında saptanmıştır. Uzun yıllar ortalama sıcaklık değerlerine bakıldığında en düşük ortalama sıcaklığın 1,6 °C ile Ocak ayında, en yüksek ortalama sıcaklığın ise 25,9 °C ile Haziran ayında saptandığı gözlenmiştir.

Deneme süresince gerçekleşen yağışa bakıldığında; en düşük toplam yağışın 5,2 mm ile Haziran ayında, en yüksek toplam yağışın 151,8 mm ile Şubat ayında saptandığı gözlenmiştir. Uzun yıllar ortalama değerlerine bakıldığında toplam yağış miktarının en düşük 2,6 mm ile Eylül ayında, en yüksek 74,6 mm ile Ocak ayında saptandığı gözlenmiştir.

Nispi nem değerlerine bakıldığında ise denemenin yürütüldüğü dönemde en düşük nispi nem değeri % 24,5 ile Haziran ayında, en yüksek nispi nem değeri % 78,0 ile Ocak



ayında kaydedilmiştir. Nispi nem değerleri bakımından uzun yıllar değerlerine bakıldığında en düşük nispi nem % 31 ile Eylül ayında, en yüksek nispi nem % 77 ile Aralık, Ocak aylarında saptanmıştır.

Deneme alanları yarı-kurak ve çok sıcak iklim koşullarının oluşturduğu, kırmızı kahverengi büyük toprak gurubuna giren, düz yada düze yakın eğimlerde, derin veya orta derin ABC profilli zonal topraklardır. Kalifikasyon olayı sonucu profilinde fazla miktarda kalsiyum bulunmaktadır. Toprak pH'sı 7,84, tuz içeriği 0.092, organik madde 1.77, kireç oranı 9.5 'tir. Deneme yerinin tekstürü killi bünyededir.

Metot; Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekimde parsel alanı 6m x 6 sıra x 0,2m = 7,2 m<sup>2</sup> ; hasatta ise parsel başlarından birer metre kenar tesiri olarak atılmış ve bütün işlemler 4m x 6 sıra x 0,2m = 4,8 m<sup>2</sup> alan üzerinden yapılmıştır. Denemede gübre olarak 3 kg/da saf N, 6 kg/da saf P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> kullanılmıştır. Ekim, 29 Kasım 2002 tarihinde m<sup>2</sup> 300 bitki gelecek şekilde parsel mibzeriyle yapılmıştır.

Değerlendirmeler MSTAT-C istatistik paket programı kullanılarak tesadüf blokları deneme desenine göre yapılmıştır. Etkili farklılıkları görmek için F testi kullanılmıştır. Ortalama değerler arasındaki karşılaştırmalar Duncan (%5) testine göre yapılmıştır. Ayrıca özellikler arası ilişkileri ortaya koymak amacıyla basit korelasyon katsayıları (r) saptanmıştır.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

İncelenen çeşit/hatlar arasında çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği bakımından % 1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Ana dal sayısı bakımından istatistiki olarak önemli düzeyde farklılıklar oluşmamıştır.

En uzun çiçeklenmeye kadar geçen süre 169 gün ile Malazgirt-89 çeşidinden, en kısa çiçeklenmeye kadar geçen süre 145.5 gün ile Yerli Kırmızı mercimek çeşidinden elde edilmiştir. Diğer taraftan ILL-7957, ILL-8189 ve ILL-8603 hatları kontrol olarak kullanılan Fırat-87 ve Seyran-96 çeşitlerinden daha erken çiçeklenme süresine sahip oldukları saptanmıştır.

Bu araştırmada elde edilen çiçeklenme süresine ilişkin değerler, Şakar ve ark.(1997), Bejiga ve ark. (1996), Şakar ve Biçer (2001), Grupta ve ark. (1996) tarafından bildirilen değerlerle benzerlik göstermiştir. Bunun aksine Stoilova (2000), tarafından bildirilen değerlerden daha yüksek bulunmuştur.

En yüksek bitki boyu 38.9 cm ile Fırat-87 çeşidinden, en düşük bitki boyu ise 26.9cm ile ILL-7012 hattından elde edilmiştir. Bununla birlikte aynı guruba giren ILL-7955, ILL-7005, ILL-6778, ILL-7502, ILL-7193 hatları en düşük bitki boyuna sahip olmuşlardır.

Bu araştırmadan elde edilen bitki boyları, Grupta ve ark.(1996)'nın bildirdiği bitki boylarından yüksek olmasına karşın, Stoilova (1998), Şakar ve Biçer (2001) tarafından bildirilen bitki boyu değerlerine benzerlik göstermektedir.

Bulgularımıza benzer şekilde bitki boyu ile 1000 tane ağırlığı arasında olumlu, bulgularımızın aksine bitki boyu ile bitkide bakla sayısı arasında olumlu bir ilişki olduğu Rajput, M.A. ve G. Sarwar, (1999) tarafından da bildirilmiştir.

İlk bakla yüksekliği 11.3-21.4cm arasında değişmiştir. En yüksek ilk bakla yüksekliği 21.4cm ile Sazak-91 çeşidinden, en düşük ilk bakla yüksekliği ise 11.3cm ile ILL-7193 hattından elde edilmiştir.

İlk bakla yüksekliği değerlerine benzer bulgular Stoilova. (1998), tarafından da bildirilmiştir.

Mercimekte makineli hasada uygunluk ve hasat kayıplarının asgariye indirilmesi açısından ilk bakla yüksekliği önemli bir yer tutmaktadır. Bu araştırmada kullanılan hatlar

kontrol olarak kullanılan Fırat-87 çeşidinden daha düşük ilk bakla yüksekliğine sahip olmuşlardır.

Bitkide en yüksek ana dal sayısı değeri 3.225 adet ile ILL-7005 hattı ve Çiftçi çeşidinden, en düşük ana dal sayısı değeri ise 2.300 adet ile ILL-8189 hattından elde edilmiştir.

Bulgularımızın aksine Ramgiry ve ark. (1989), tane verimi ile bitkide dal sayısı arasında yüksek pozitif ilişki olduğunu belirtmişlerdir.

Çizelge 2. Mercimek çeşit/hatlarının çiçeklenme gün sayısı (gün), bitki boyu (cm), ilk bakla yüksekliği (cm) ve ana dal sayısına (adet) ilişkin ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Çeşit/Hat Adı	Çiçeklenme Gün Sayısı		Bitki Boyu (cm)		İlk Bakla Yüksekliği (cm)		Ana Dal Sayısı (Adet)
ILL-7012	155,5	gh	26,9	g	12,2	ij	2,50
ILL-7180	156,0	fg	33,7	c-e	15,5	d-f	2,67
ILL-7199	154,0	ı	30,0	fg	14,1	f-ı	2,70
ILL-7213	151,5	j	30,3	e-g	14,7	e-g	2,57
ILL-8189	149,8	k	29,5	fg	13,1	g-j	2,30
ILL-8603	151,8	j	29,3	fg	14,7	e-g	2,67
ILL-5714	158,5	de	28,9	fg	14,5	e-h	2,65
ILL-6778	156,8	fg	27,4	g	10,0	g-j	2,82
ILL-6991	157,0	e-g	28,0	fg	12,2	ij	2,40
ILL-7005	156,3	fg	27,4	g	12,0	ij	3,22
ILL-7193	154,3	hı	27,0	g	11,3	j	2,80
ILL-7502	156,0	fg	27,1	g	12,6	g-j	2,47
ILL-7955	156,0	fg	27,6	g	12,5	h-j	2,77
ILL-6789	157,0	fg	29,0	fg	12,5	g-j	2,57
ILL-7686	157,3	ef	33,9	cd	16,3	de	2,65
ILL-7957	149,3	k	29,6	fg	12,8	g-j	2,80
Fırat-87	160,0	cd	38,9	a	20,2	ab	2,80
Seyran-96	157,3	ef	31,8	d-f	15,5	d-f	2,42
Özbek	159,5	cd	35,0	b-d	17,1	cd	3,17
Kafkas	159,3	cd	34,5	b-d	17,4	cd	2,97
Çiftçi	160,5	c	37,2	a-c	18,7	bc	3,22
Sazak-91	163,3	b	38,1	ab	21,4	a	2,92
Malazgirt-89	169,0	a	30,1	fg	18,8	bc	2,40
K.Kırmızı	159,3	cd	28,7	fg	12,6	g-j	3,07
Y. Kırmızı	145,5	l	35,7	a-c	14,5	e-h	2,97
Ortalama	156,4		31,0		14,7		2,74
CV (%)	4,3	**	13,3	**	14,9	**	2,1

\* % 5 seviyesinde önemli, \*\* % 1 seviyesinde önemli

İncelenen çeşit/hatlar arasında bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, 1000 tane ağırlığı ve tane verimi bakımından % 1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur.

Bitkide bakla sayısı 22.8-44.3 adet/bitki arasında değişmiştir. En yüksek bitkide bakla sayısı 44.3 adet/bitki ile ILL-7193 hattından, en düşük ise 22.8 adet/bitki ile Sazak-91 çeşidinden elde edildiği gözlenmiştir.

Bu araştırmada elde edilen bulgulara benzer şekilde tane verimi ile bitkide bakla sayısı arasında pozitif ilişki olduğu Biçer, T.B. ve ark. (2001), Ramgiry ve ark. (1989), Rajput, M.A. ve G. Sarwar, (1999), tarafından da bildirilmiştir.

Bitkide tane sayısı 23.9-57.4 adet/bitki arasında değişmiştir. En yüksek bitkide tane sayısı 57.4 adet/bitki ile ILL-7005 hattından en düşük tane sayısı ise 23.9 adet/bitki ile Sazak-91 çeşidinden elde edilmiştir.

Rajput, M.A. ve G. Sarwar, (1999), tarafından da bulgularımıza benzer şekilde tane sayısı ile tane verimi arasında olumlu bir ilişki olduğu bildirilmiştir.

En yüksek 1000 tane ağırlığı 50.5gr. ile Sazak-91 çeşidinden, en düşük 1000 tane ağırlığı ise aynı gruba giren ILL-6789 (25.5g) hattı ile Malazgirt-89 (25.25g)çeşidinden elde edilmiştir.

Bu araştırmada elde edilen 1000 tane ağırlığı değerlerine benzer değerler Şakar ve Biçer (2001), tarafından da bildirilmektedir.

Bulgularımıza benzer şekilde tane verimi ile 1000 tane ağırlığı arasında olumlu bir ilişki olduğu Biçer, T.B. ve ark. (2001), tarafından da bildirilmiştir.

Tane verimleri 89.1-252.9 kg/da arasında değişmiştir. En düşük tane verimi 89.1 kg/da ile Malazgirt-89 çeşidinden en yüksek tane verimi ise 252.9 kg/da ile ILL-7213 hattından elde edilmiştir. Aynı gruba giren ILL-7686, ILL-8603, ILL-8189, ILL-7199, ILL-6789 hatları ve Seyran-96 çeşidinden diğer tescilli çeşitlere göre daha yüksek verim elde edilmiştir. Bu araştırmada, erken çiçeklenen hatlar tane verimi yönünden de ilk sıralarda yer almıştır.

Tane verimi, yetiştirme tekniği yanında genotip ve ekolojik koşullara göre farklılık gösterebilmektedir. Nitekim bu araştırmada elde edilen tane verimi değerleri Güneydoğu Anadolu bölgesinde daha önce yürütülen çalışmalarda Karadavut ve ark. (1999) tarafından elde edilen tane verimi değerlerinden yüksek bulgular elde edilmiştir.

ILL-7213, ILL-7686, ILL-8603, ILL-8189, ILL-7199, ILL-6789 hatları ve Seyran-96 çeşidinden bu araştırmada kontrol olarak kullanılan çeşitlerinden daha yüksek verim elde edilmiştir. Ayrıca anılan hatlar bölge için önemli olan çiçeklenme süresinin kısa(erkenci) olmaları özellikleriyle de dikkat çekmektedirler. Bu hatların ıslah programına alınıp devam ettirilmesi uygun olacaktır.

Malazgirt-89 ve Sazak-91 çeşitlerinin bölge şartlarında çiçeklenme süresinin çok uzun (geççi) olması ve en düşük verime sahip olmaları nedeniyle bölgeye uygun çeşitler olmadığı saptanmıştır.

Çizelge 3. Mercimek çeşit/hatlarının bitkide bakla sayısı (adet/bitki), bitkide tane sayısı (adet/bitki), bin tane ağırlığı (g) ve tane verimi (kg/da) ilişkin ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Çeşit/Hat Adı	Bitkide Bakla Sayısı (Adet/Bitki)		Bitkide Tane Sayısı (Adet/Bitki)		1000 Tane Ağırlığı (g)		Tane Verimi (kg/da)	
ILL-7012	27,3	c-f	37,0	b-e	28,50	k	206,8	b-e
ILL-7180	27,5	c-f	42,1	b-d	35,00	de	197,4	c-f
ILL-7199	31,3	b-f	34,2	c-e	37,00	c	221,9	a-d
ILL-7213	35,7	a-d	39,1	b-d	40,75	b	252,9	a
ILL-8189	34,1	a-f	35,6	b-e	31,00	ij	227,6	a-c
ILL-8603	36,4	a-d	39,8	b-d	35,75	d	228,4	a-c
ILL-5714	26,0	c-f	29,2	de	32,00	hı	157,0	gh
ILL-6778	34,5	a-e	45,9	a-c	26,50	l	196,9	c-f
ILL-6991	29,8	c-f	39,5	b-d	27,00	l	202,1	b-e
ILL-7005	41,9	ab	57,4	a	27,25	l	209,6	b-e
ILL-7193	44,3	a	49,1	ab	33,50	fg	186,2	d-g
ILL-7502	37,4	a-c	46,6	a-c	30,75	j	181,0	e-g
ILL-7955	31,6	b-f	33,1	c-e	28,25	k	201,3	b-e
ILL-6789	30,6	c-f	41,5	b-d	25,50	m	221,9	a-d
ILL-7686	27,5	c-f	35,7	b-e	34,25	ef	237,8	ab
ILL-7957	30,1	c-f	32,7	c-e	32,50	gh	179,4	e-g
Fırat-87	30,5	c-f	34,6	c-e	33,00	gh	152,1	g-h
Seyran-96	29,6	c-f	39,6	b-d	30,50	j	220,6	a-d
Özbek	26,3	c-f	37,7	b-e	28,50	k	131,3	hı
Kafkas	25,2	d-f	34,5	c-e	28,50	k	135,4	hı
Çiftçi	23,3	ef	35,1	b-e	31,25	ij	175,8	e-g
Sazak-91	22,8	f	23,9	e	50,50	a	115,6	ij
Malazgirt-89	31,7	b-f	40,9	b-d	25,25	m	89,1	j
K.Kırmızı	31,9	b-f	47,0	a-c	33,25	fg	160,9	f-h
Y. Kırmızı	34,4	a-e	46,0	a-c	30,50	j	139,6	hı
Ortalama	31,3		39,1		31,9		185,1	
CV (%)	10,7	**	8,2	**	2,4	**	6,2	**

\* % 5 seviyesinde önemli,

\*\* % 1 seviyesinde önemli

**KAYNAKLAR**

- Anonymous, 2002-2003. Diyarbakır iline ait 2002-2003 yılı iklim verileri. Diyarbakır Meteoroloji Bölge Müdürlüğü.
- Anonymous, 2002-2003. Şanlıurfa Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü.
- Bejiga, G., S. Tsegaye., A. Tullu. and W. Erskine, 1996. Quantitative Evaluation of Ethiopian Lentil (*Lens culinaris*) Genetic Resources and Crop Evolution 43:4, 293-301. Alemaya University of Agriculture, Debra Zeit Agricultural Research Centre, P.O.Box 32, Debra Zeit, Ethiopia.
- Biçer, T.B, Ö., Tonçer, D. Şakar (2001), Güneydoğu Anadolu Yerel Mercimeklerinde Verim ve Verim Ögeleri Arasındaki İlişkiler Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi. 2001. Cilt 1 Tekirdağ
- Erskine, W., 1997. Lessons for Breeding From Land Races of Lentil. *Euphytica* 93:107-112 Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.
- Eser, D., 1970. Türkiye'de Yetiştirilen Mercimek Çeşitlerinin Önemli Morfolojik Karakterleri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:383. Bilimsel Araştırma İncelemeler:233.
- Grupta, A., M.K. Sinha, V.P. Mani and S.D. Dube, 1996, Classification and Genetic Diversity in Lentil Germplasm. *Lens Newsletter* Vol:23, No:1/2, ICARDA.
- Hamdi, A., Erskine, W., Gates, P (1991), Relationships among economic characters in lentil. *Euphytica*. 1991,57:2, 109-116;16 ref.
- Karadavut, U., C. Erdoğan, S., Özdemir, H.H. Geçit (1999), Küçük Taneli Bazı Yabancı Mercimek Hatlarının Amik Ovası Koşullarında Kışlık Olarak Yetiştirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi. 1999, Adana, Cilt III 407-412
- Rajput, M.A. and G.Sarwar, 1999. Genetic Variability, Correlation Studies and Their Implication in Selection of High Yielding Genotypes in Lentil. *Lens Newsletter* Vol:16 No:2. ICARDA
- Ramgiry, S.R., Paliwal, K.K., Tomar, S.k. (1989), Variability and correlations of grain yield and other quantitative characters in lentil. *Lens*. 1989, 16:1,19-21;10 ref.
- Stoilova, T.1998. Evaluation of Lentil Germplasm For Morphological, Phenological and Disease Resistance. Part II-Workshop 3-Genetic Resources. Institute For Plant Genetic Resources, 4122 Sadova-Bulgaria.
- Stoilova, T. and M.G. Pererira, 1999. Morphological Characterization of 120 Lentil (*Lens culinaris* Medik) Accessions. *Lens Newsletter* Vol:26 ICARDA.
- Şakar, D., T. Biçer, Ö. Gül, A. Alp (1997), Güneydoğu Anadolu Yerel Mercimeklerinde Bazı Özellikler Yönünden Gözlemlenen Varyasyonlar. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. 1997.Samsun
- Şakar, D., T. Biçer, (2001), Güneydoğu Anadolu Mercimeklerinde Önemli Bitkisel ve Tarımsal Özellikler Yönünden Farklılıklar. Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi. 2001. Cilt 1 Tekirdağ
- Zaman, M.W., Mian, M.A.K., Rahman, M.M. (1989), Variability and correlation studies in local germplasm of lentil in Bangladesh. *Lens*. 1989, 16:1,17-19;8 ref.

“Türkiye X. Tarla Bitkileri Kongresi, 10-13 Eylül 2013, Konya, (Poster)”

## ÇUKUROVA KOŞULLARINDA YAZLIK VE KIŞLIK ORJİNLİ NOHUT (*Cicer arietinum L.*) GENOTİPLERİNİN VERİM VE VERİM ÖĞELERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN ARAŞTIRILMASI

Dürdane MART<sup>1</sup>, Tolga KARAKÖY<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, ADANA

<sup>2</sup>Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas Meslek Yüksek Okulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Sivas

Sorumlu Yazar: durdanemart@yahoo.com

### ÖZET

Bu araştırma, Çukurova koşullarında yazlık ICARDA orjinli 36 nohut (*Cicer arietinum L.*) ve kışlık ICARDA orjinli 36 nohut genotipleri ile verim ve verimle ilgili bazı özellikler arasındaki ilişkilerin tespiti amacıyla, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında Doğanlık lokasyonunda yürütülmüştür. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre iki tekrarlamalı olarak planlanmış; Parseller 2 sıralı, 5m uzunluğunda ve sıra arası 45cm olarak ekilmiştir. Her iki denemede de ekimle birlikte 3 kg /da N ve 6 kg /da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> olacak şekilde gübre verilmiştir. Yazlık ve kışlık orjinli materyallerin kullanıldığı denemeler erken ilkbaharda aynı zamanda ekilerek materyallerin gözlem değerlendirmeleri yapılarak amaç doğrultusunda seleksiyon yapılmıştır.

Bu araştırma, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından ıslah programı içerisinde Adana-Doğanlık lokasyonunda 2012 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Çalışmada 36 hat ve çeşit kışlık orjinli ve 36 hat ve çeşit yazlık orjinli toplam 72 nohut genotipi kullanılmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü yılda kışlık orjinli nohut genotiplerinden elde edilen en yüksek ve en düşük tane verimleri 282.0-40.22 kg/da, çiçeklenme süresi 79-66.5 gün, 100 tane ağırlığı 42.67-30.5 gr; yazlık orjinli nohut genotiplerinden elde edilen en yüksek ve en düşük tane verimleri 283.11-62.45 kg/da, çiçeklenme süresi 78.5-60 gün, 100 tane ağırlığı 41.67-31.67 gr; değerleri arasında değişim gösterdiği ve denemede kullanılan genotiplerin beyaz çiçekli olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler :** Kışlık ve yazlık orjinli nohutlar, verim komponentleri

### A STUDY TO DETERMINE YIELD AND YIELD COMPONENT INTERACTIONS ON SPRING AND WINTER CHICKPEA (*Cicer arietinum L.*) VARIETIES IN ÇUKUROVA CONDITIONS

### ABSTRACT

This research has been conducted at research fields of Eastern Mediterranean Agronomic Research Institute, Doğanlık location in order to determine yield and yield component interactions of 36 ICARDA originated spring chickpea (*Cicer arietinum L.*) genotype and 36 ICARDA originated winter chickpea genotype in Çukurova ecological conditions.

Research has been planned as random trial block pattern with two repetitions and parcels has been planted as two rows, 5 m each row and 45 cm distance in between rows. In

both trials 3 kg /da N and 6 kg /da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> fertilizer application is made at sowing. Both spring and winter genotypes have been planted at the same time in early spring for observation purposes and a selection has been made according to the purpose.

This research has been conducted in 2012 at Doğan kent location research fields, as a part of breeding programme of Eastern Mediterranean Agronomic Research Institute. A total of 72 chickpea genotypes has been used 36 spring type and 36 winter type.

From winter type chickpea genotypes highest and lowest yields were 282.0-40.22 kg/da, flowering period was 79-66.5 days, 100 seed weight was 42.67-30.5 gr. From spring type chickpea genotypes, highest and lowest yields were 283.11-62.45 kg/da, flowering period was 78.5-60 days, 100 seed weight was 41.67-31.67 gr. It has been observed that all genotypes used in the study had white flowers.

**Keywords: Yield components, winter and spring chickpeas**

## GİRİŞ

Nohudun Türkiye’de 416.241 ha ekim alanı, 518.000ton üretimi, birim alandan alınan tane verimi ise 124 kg/da’dır (TÜİK, 2013).Nohut Akdeniz ülkelerinde kışlık olarak yetiştirilmelerine rağmen geleneksel olarak yazlık ekilmektedir. Ayrıca, geleneksel yazlık ekimler antraknoz yanıklığı hastalığından kaçmak için bahar yağışlarından sonraki döneme kaydırılarak geciktirilmektedir. Bu bölgelerde bahar yağışları yetersiz ve düzensiz bir dağılım göstermektedir; yazlık ekilen nohudun verimi yüksek sıcaklık ve kuraklık streslerinden olumsuz şekilde etkilenmektedir (Slim ve ark. 1993). Çukurova bölgesi için nohut, geçit kuşakları ve özellikle yüksek bölgeler için vazgeçilmez bir bitkidir. Baklagillerin proteince zengin olmaları, tarımında çok az azotlu gübreye ihtiyaç göstermeleri, kuru tarım alanlarında tahıllarla ekim nöbetine girerek kendinden sonraki bitkiye bitki besin maddelerince zengin ve iyi toprak bırakan nohut, üretim alanlarında tane verimini sınırlayan etkenlerin başında *Ascochyta rabiei* adlı fungusun neden olduğu antraknoz yanıklığı hastalığı gelmektedir. Antraknoz yanıklığı ile mücadelede en etkili yol dayanıklı veya toleranslı çeşitlerin kullanılmasıdır. Bu nedenle kışlık nohut çeşitlerinin antraknoz yanıklığına toleranslı veya dayanıklı olması önemli olmaktadır.

Yemeklik tane baklagillerde üretim amacının verim ve onu etkilediği düşünülen bazı agronomik özellikler bakımından yüksek değerlerin olabildiğince sürekli ve tutarlı olması arzu edilir. Bu nedenle, üretimde kullanılacak ticari çeşitleri oluşturan genotiplerin değişik çevre koşullarında verim ve hastalıklara ilişkin performanslarının iyi düzeylerde olmaları gerekmektedir. Bu araştırmada Çukurova bölgesi için Doğan kent lokasyonunda yetiştirilen nohut çeşitlerine ilişkin verim ve agronomik özellikler bakımından ilgili genotiplerin, bölge koşullarına adaptasyonlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırmada, Çukurova bölgesinde 2011-12 yetiştirme sezonunda ICARDA’dan temin edilen 36 adet kışlık, 36 adet yazlık orjinli olmak üzere toplam 72 adet nohut hat ve çeşidi materyal olarak kullanılmıştır.

Denemeler erken ilkbaharda Şubat(13 Şubat 2012) ayında Doğan kent/Adana lokasyonunda ekilmiş ve yürütülmüştür. Tarla denemesi, latideneme desenine göre kurulmuştur. Parseller, sıra arası 45cm, sıra üzeri 8cm ve 2 sıradan oluşturulmuştur. Ekimler,



mibzerle yapılmıştır. Denemede ekim ve hasat parsel alanı  $5m \times 0.9m = 4.5m^2$  dir; parsel hasatları parsel biçerdöveri ile yapılmıştır. Yetiştirme sezonunda deneme alanında ekimle birlikte 3 kg/da N ve 6 kg/da  $P_2O_5$  olacak şekilde ticari gübre verilmiştir.

Çalışmanın yürütüldüğü yıla ait iklim verileri Çizelge 1’de verilmiştir. Elde edilen veriler Jump paket programı kullanılarak istatistiki olarak değerlendirilmiştir.

**Çizelge 1.** Çukurova Bölgesinde Uzun yıllarda ve Yetiştirme Yılında İklim Değerleri

Aylar	Ortalama Sıcaklık C <sup>0</sup>		Yağış mm		Nisbi nem %	
	Uz.Yıl.	2012	Uz.Yıl.	2012	Uz.Yıl.	2012
Kasım	15.3	12,6	67	34,5	84	52,3
Aralık	11.1	10,0	118	225,4	125	65,2
Ocak	9.7	8,2	111	57,5	116	75,3
Şubat	10.4	8,6	92	49,3	83	58,3
Mart	13.3	11,4	67	13,4	61	55,4
Nisan	17.5	18,1	51	36	69	68,3
Mayıs	21.7	20,8	46	43,0	67	74,0
Haziran	25.6	26,7	25	35,5	66	66,2
Temmuz		29,3		18,3		65,3
Ağustos		29,3		0		62,9
	15.3	12,6	67	34,5	84	52,3

### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

2012 yetiştirme yılında Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Doğan kent deneme alanında kışlık ve yazlık orjinli hat ve çeşitlerin verim değerleri Çizelge 2 ve 3’ de verilmiştir. Yağış miktarındaki yetersizlik ve düzensiz dağılımı nedeniyle verimlerde ve 100 tane ağırlıklarında düşük değerler gözlenmiştir.

Çizelge 2’de Erken ilkbahar (13 Şubat 2012) ekim tarihinde, kışlık orjinli nohutlarda Tane verimi bakımından en yüksek verimin FLIP 05-110C hattından 282kg/da, FLIP 06-47Chattından 269.78kg/da, FLIP 06-120C hattından 258.89kg/dasaptanmıştır; En düşük değerler ise İnciçeşidinden 40.22kg/da FLIP 06-104Chattından 96.67kg/da, FLIP 06-107C hattından 96.89 kg/da elde edilmiştir. 2012 yılında yağış miktarının uzun yıllara göre düşük ve dağılımın düzensiz olması verimde kayıplara neden olmuştur.

Çiçeklenme gün sayısı bakımından en yüksek değer FLIP 06-105C hattından (79.5 gün), FLIP 05-110C, FLIP 06-93C, FLIP 06-140C hatlarından (77.5 gün), en düşük değer ise FLIP 06-43C hattından (66.5 gün) tespit edilmiştir. Yetiştirme yılında düşen yağış miktarının dağılımının düzensiz olması, özellikle çiçeklenme döneminde düşen Nisan-Mayıs yağışları genotiplerde antraknoz yanıklığı hastalığı etkinliğini arttırmış ve çiçeklenmeyi de olumsuz etkilemiştir.

**Çizelge: 2.** Kışlık Orjinli Nohut Genotiplerinde Tane Verimi, Çiçeklenme Süresi, Bitki Boyu, İlk Bakla Yüksekliği, Olgunlaşma Süresi, 100 Tane Ağırlığı Değerleri

Çeşit	Verim (kg/da)	Çiçeklenme Süresi (cm)	Bitki Boyu (cm)	İlk Bakla Yüksekliği (cm)	Olgunlaşma Süresi (gün)	100 Tane Ağırlığı (gr)
FLIP05-110C	282.00 a	77.5	64.0	23.8	147	32.15
FLIP06-47C	269.78 ab	75.5	63.9	25.1	147	33.15
FLIP06-120C	258.89 a-c	74.0	61.0	25.8	147	32.00
FLIP06-67C	239.78 a-d	72.5	52.3	23.6	147	32.66
FLIP06-93C	237.11 a-e	77.5	59.8	28.5	147	38.83
FLIP06-33C	228.23 a-f	72.5	60.3	25.5	147	39.33
FLIP06-105C	198.00 b-g	79.5	66.3	27.5	147	40.00
FLIP06-114C	197.78 b-g	71.0	63.2	25.9	147	32.83
FLIP06-122C	196.89 b-g	74.5	51.8	23.5	147	33.33
FLIP06-115C	196.67 b-g	72.0	51.2	21.9	147	31.16
FLIP93-93C	190.45 b-h	73.0	55.8	28.6	147	34.83
FLIP04-34C	184.45 c-i	73.0	63.3	28.3	147	33.50
FLIP08-93C	171.33 d-j	75.0	49.2	28.3	147	36.33
FLIP03-26C	171.11 d-j	76.5	50.6	24.5	147	42.67
FLIP88-85C	167.11 d-j	66.0	54.6	23.8	147	37.17
FLIP06-55C	166.00 d-j	75.0	55.5	19.3	147	34.33
ILC 482	155.33 e-j	71.5	45.3	21.9	147	33.50
FLIP05-88C	154.22 e-j	76.0	58.9	22.0	147	37.33
FLIP06-140C	153.33 e-j	77.5	57.8	29.1	147	34.50
FLIP05-109C	152.45 f-j	73.0	57.6	21.8	147	39.95
FLIP07-211C	146,00 f-j	76.5	46.6	25.8	147	38.67
FLIP06-118C	145,11 f-j	73.0	55.6	28.5	147	32.48
FLIP06-59C	137,56 g-j	68.0	49.0	23.8	147	41.83
FLIP06-133C	133,34 g-j	76.0	47.5	23.8	147	40.17
FLIP06-101C	133,11 g-j	70.0	64.8	29.3	147	34.66
FLIP06-43C	121,78 g-k	66.5	58.4	29.2	147	35.67
FLIP06-138C	120.44 g-k	66.5	50.9	21.1	147	36.00
FLIP06-39C	120.22 g-k	76.0	58.2	29.3	147	40.33
FLIP82-150C	117.78 g-k	66.5	51.5	24.1	147	30.50
FLIP06-111C	107.34 h-k	73.5	54.2	23.6	147	38.33
FLIP06-17C	105.34 ı-k	70.0	36.6	23.1	147	38.33
FLIP06-97C	103.34 ı-k	76.0	51.3	25.5	147	39.50
FLIP07-201C	100.22 j-k	72.0	48.3	21.9	147	36.17
FLIP06-107C	96.89 j-k	73.0	46.6	24.0	147	36.83
FLIP06-104C	96.67 j-k	70.0	52.9	24.9	147	40.66
İnci	40.22 k	70.0	36.6	17.6	147	36.33

Bitki boyu bakımından en yüksek değerlerin FLIP 06-105C hattından (66.3 cm), FLIP 06-101C hattından (64.8 gr) en düşük değer ise İnci çeşitinden (36.6 cm), FLIP 06-17C (36.6 cm) hattından elde edilmiştir.

Yüz tane ağırlığı bakımından en yüksek değerlerin FLIP 03-26C (42.67 gr), FLIP 06-59C (41.83 gr), en düşük değerler ise FLIP 82-150C hattından (30.5 gr) hatlarından elde edilmiştir. Yüz tane ağırlıklarının düşük olmasında antraknoz yanıklığı hastalığı etkili

olmuştur. Hastalık nedeniyle bitkide kırılmalar ve gelişme geriliği nedeniyle taneler zayıf kalmıştır. Yüz tane ağırlığında ve tane veriminde genotipler normal performanslarının altında kalmışlardır.

**Çizelge: 3.** Yazlık Orjinli Nohut Genotiplerinde Tane Verimi, Çiçeklenme Süresi, Bitki Boyu, İlk Bakla Yüksekliği, Olgunlaşma Süresi, 100 Tane Ağırlığı Değerleri.

Çeşit	Verim (kg/da)	Çiçeklenme Süresi (cm)	Bitki Boyu (cm)	İlk Bakla Yüksekliği (cm)	Olgunlaşma Süresi (gün)	100 Tane Ağırlığı (gr)
FLIP06-14C	283.11 a	74.0	62.5	31.6	147	35.33
FLIP07-227C	244.67 ab	70.5	57.9	27.8	147	38.83
FLIP06-109C	239.56 a-c	77.5	60.3	30.8	147	40.50
FLIP07-214C	228.45 a-d	78.5	63.0	28.3	147	35.80
FLIP06-121C	223.11 a-e	71.5	55.2	28.3	147	34.33
FLIP04-3C	221.56 a-f	74.0	55.8	25.2	147	36.67
FLIP06-145C	213.11 a-f	77.5	64.5	30.0	147	33.83
FLIP07-213C	206.67 a-g	76.5	60.9	24.2	147	35.83
FLIP07-184C	195.11 a-h	78.5	63.3	29.1	147	38.00
FLIP06-159C	190.45 a-h	76.0	52.6	21.1	147	40.16
FLIP99-66C	189.67 a-h	71.5	53.6	25.6	147	34.66
FLIP06-4C	184.89 a-h	75.5	57.9	23.2	147	31.83
FLIP07-225C	171.56 a-h	73.5	49.8	28.0	147	33.33
FLIP05-60C	168.89 b-1	74.0	52.3	22.8	147	41.67
FLIP06-141C	164.89b-1	68.5	58.5	29.2	147	34.50
FLIP07-185C	164.89b-1	77.5	57.5	23.5	147	31.67
FLIP06-158C	163.34 b-1	70.0	49.8	23.9	147	39.00
FLIP82-150C	153.56 b-1	70.0	47.6	24.0	147	29.16
FLIP07-188C	152.67 b-1	70.0	47.5	23.2	147	35.83
FLIP03-57C	147.11b-1	70.0	45.3	24.1	147	34.33
ILC 482	146,2 3 b-1	66.0	45.6	21.6	147	33.16
FLIP93-93C	141,12 b-1	68.0	53.2	26.3	147	36.00
FLIP03-59C	135,56b-1	69.5	50.8	22.5	147	37.00
FLIP06-135C	132,89 b-1	68.0	58.8	26.1	147	36.33
FLIP06-99C	132,67 b-1	71.5	55.5	26.3	147	35.33
FLIP06-12C	130,45 c-1	68.0	52.5	27.5	147	36.83
FLIP05-65C	126,67 c-1	76.0	56.9	24.1	147	38.00
FLIP05-63C	118.00d-1	70.0	46.3	24.5	147	38.83
FLIP06-66C	116.22d-1	71.5	56.1	30.0	147	39.50
FLIP07-189C	114.45 e-1	69.5	55.1	30.8	147	36.33
FLIP88-85C	112.22 e-1	68.0	54.6	26.3	147	37.00
FLIP03-74C	109.11f-1	68.0	45.8	23.3	147	35.00
FLIP06-16C	99.56 g-1	68.0	52.5	24.2	147	35.33
FLIP06-30C	88.67 h-1	68.0	44.0	20.0	147	40.00
İnci	68.22 ı	75.0	45.8	27.8	147	35.00
FLIP06-41C	62.45 ı	69.5	44.5	21.2	147	34.00

Çizelge 3’de Erken ilkbahar (13 Şubat 2012) ekim tarihinde, yazlık orjinli nohutlarda Tane verimi bakımından en yüksek verimin FLIP 06-14C hattından 283.11 kg/da, FLIP 07-

227C hattından 244.67 kg/da, FLIP 06-109C hattından 239.56 kg/da saptanmıştır; En düşük değerler ise FLIP 06-41C hattından 62.45kg/da, İnciçeşidinden 68.22kg/da, FLIP 06-30C hattından 88.67 kg/da elde edilmiştir. 2012 yılında yağış miktarının uzun yıllara göre düşük ve dağılımın düzensiz olması, verimde kayıplara neden olmuştur.

Çiçeklenme gün sayısı bakımından en yüksek değer FLIP 07-214C hattından (78.5 gün), FLIP 07-184C hattından (78.5 gün), en düşük değer ise ILC 482 hattından (66 gün) tespit edilmiştir. Yetiştirme yılında düşen yağış miktarının dağılımının düzensiz olması, özellikle çiçeklenme döneminde düşen Nisan-Mayıs yağışları genotiplerde antraknoz hastalığı etkinliğini arttırmış ve çiçeklenmeyi de olumsuz etkilemiştir.

Bitki boyu bakımından en yüksek değerlerin FLIP 06-145C hattından (64.45 cm), FLIP 07-214C hattından (63 cm), en düşük değer ise FLIP 06-30C hattından (44 cm) hattından elde edilmiştir.

Yüz tane ağırlığı bakımından en yüksek değerlerin FLIP 05-60C (41.67 gr), FLIP 06-109C (40.5 gr), en düşük değerler ise FLIP 86-4C (31.83 gr) hatlarından elde edilmiştir. Yüz tane ağırlıklarının düşük olmasında antraknoz hastalığı etkili olmuştur. Hastalık nedeniyle bitkide kırılmalar ve gelişme geriliği nedeniyle taneler zayıf kalmıştır. Yüz tane ağırlığında ve tane veriminde genotipler normal performanslarının altında kalmışlardır.

## SONUÇ

Sonuç olarak yüksek verimli hat ve çeşitlerin seçiminde, araştırmanın yürütüldüğü lokasyonda incelenen özellikler içerisinde kışlık orjinli nohut genotiplerinden FLIP 05-110C, FLIP 06-47C, FLIP 06-120C, FLIP 06-93C hatları ve yazlık orjinli nohut genotiplerinden FLIP 06-14C FLIP 07-227C, FLIP 06-109C, FLIP 07-214C çeşitleri antraknoz yanıklığına toleranslı ve verimli nohut hatları olarak saptanmıştır. Ayrıca nohut hat ve çeşitlerinde tane iriliği ve yaprakçıklar irileştikçe antraknoz yanıklığı hastalığına karşı hassasiyetin arttığı gözlenmiştir.

## KAYNAKLAR

- Finlay, K.W. Wilkinson, G.N. 1966. The Analysis of Adaptation in Plant Breeding Programme. Aust. J. Agric. Res. 14 : 742 – 754.
- Phadnis, B.A. A.P. Ekbote and S.S. Ainchwar. 1970. Path-Coefficient Analysis in Gram (*C. arietinum*). Bibliography of Chickpea Genetics and Breeding., 115:915.
- Saxena, M.C. 1980. Recent Advances In Chickpea Agronomy. In Proceedings Of The First International Workshop on Chickpea Improvement, 28 Feb- 2 Mar 1979. Icrisat, Hyderabad, India, s.89-96.
- Slim, S.N., Saxena. M.C. 1993. Adaptation of Spring-Sown chickpea to the Mediterranean Basin. I Response to Moisture Supply, Field Crops Research, 34, 121-136.
- Slim, S.N., Saxena. M.C. 1993. Adaptation of Spring-Sown chickpea to the Mediterranean Basin. II. Factors influencing Yield under Drought, Field Crops Research, 34, 137-146.
- Dahiya, B. S. Kapoor, A.C. Solanki, I.S. Walidia, R.S. 1982. Effect of Cultivar and Location on Seed Protein in Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Exp. Agric, 18: 289 –292.
- Şehirli, S. 1988. Yemeklik Tane Baklagiller. Ank. Ün. Zir. Fak. yayınları :1089, Ankara, 435 s.
- Mart, D. ve Anlarsal, E. 2001. Çukurova Koşullarında Nohutta (*Cicer arietinum* L.) Bazı Önemli Özellikler Yönünden Genotip X Çevre İnteraksiyonları ve Uyum Yeteneklerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ
- Mart, D. Cansaran, E. ve Karaköy, T. 2007. Çukurova Koşullarında Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Hat Ve Çeşitlerinin Verim Ve Verim Öğeleri İle Bunlar Arasındaki İlişkilerin Saptanması Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum (Poster Bildiri)

“Türkiye X. Tarla Bitkileri Kongresi, 10-13 Eylül 2013, Konya, (Poster)”

## ÇUKUROVA BÖLGESİNDE KURU VE TAZE YEMEKLİK BAKLAGİLLERİN GELİŞME DURUMLARININ İNCELENMESİ

Dürdane MART<sup>1</sup>, Gülhan ŞİRELİ<sup>2</sup>, Hilal YILMAZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, ADANA

<sup>2</sup>Tarım İl Müdürlüğü, Proje İstatistik Şubesi, ADANA

Sorumlu Yazar: durdanemart@yahoo.com

### ÖZET

Bu çalışmada 2005-2012 döneminde Türkiye ve Çukurova bölgesi baklagil üretimi ve gelişmeleri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Dünyada üretilen toplam baklagiller içerisinde fasulye, bezelye ve nohut önemli bir paya sahiptir. Türkiye’de ise nohut ve mercimek baklagil üretiminin tamamına yakın bir kısmını oluşturmaktadır. Ele alınan dönem boyunca baklagil üretimi ekim alanlarının azalmasına rağmen verimdeki gelişmelere bağlı olarak; tescilli çeşitlerin ekim alanlarında nispeten yerini alması ve destek bulması artış olmasına neden olmuştur. Önemli bir baklagil ihracatçısı olan ülkemiz son yıllarda baklagil ekim alanlarındaki azalmaya bağlı olarak bu özelliğini kaybederek ithalatçı ülke konumuna gelmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Nohut-mercimek-fasulye-bezelye-bakla gelişimleri

### A STUDY ON DEVELOPMENT OF DRY AND FRESH LEGUME PRODUCTION IN ÇUKUROVA REGION

#### ABSTRACT

In this research, legume production and developments in Turkey and Cukurova has been studied comparatively. Beans, green pea and chickpea has an important share in global legume production. However, chickpea and lentil consist almost all of Turkey’s legume production. In the studied period, there is and increase in total legume production due to higher yields, more common use of registered varieties and provided subsidies, although there is a decrease with plantation area. Our country, which is an important legume exporter faces the risk of becoming an importer country due to decrease with legume production area.

**Key Words:** Chickpea-Lentil-Bean-Green Pea-Faba Bean-Developments with production

### GİRİŞ

Baklagillerin proteince zengin olmaları, tarımında çok az azotlu gübreye ihtiyaç göstermeleri, kuru tarım alanlarında tahıllarla ekim nöbetine girerek kendinden sonraki bitkiye bitki besin maddelerince zengin ve iyi toprak bırakan baklagiller, özellikle gelişmekte olan ülkelerin beslenme sorunlarının çözümünde, önemli bir protein kaynağı olan yemeklik tane baklagillerin rolü büyüktür. Baklagiller tahıllarla birlikte tüketildiğinde bazı aminoasitlerinin alınmasında tamamlayıcı rol oynamaktadır.

Baklagillerden nohut bitkisi, ülkemizin daha çok Orta Anadolu ve geçit bölgelerinde ekim deseninde; yeşil mercimek, genellikle Orta Anadolu’da, kırmızı mercimek ise Güneydoğu Anadolu’da, bakla ve bezelye ise Ege ve Güney Marmara’da yer almakta ve üretilmektedir. Ülkemizde hemen hemen sulu tarımın yapıldığı bütün illerde fasulye üretimi yapılmaktadır.

Bu çalışmada, Çukurova bölgesinde yetiştirilen baklagillerin ekim alanları, üretim miktarları ve verimlerdeki gelişmeler karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Ayrıca fasulye, bezelye ve baklanın kuru ve taze olarak bölgedeki gelişimi ve dağılımı gözlemlenmiştir.

## TÜRKİYE'DE BAKLAGİL ÜRETİMİ

Ülkemiz baklagil üretiminde son yıllar incelendiğinde ekim alanları miktarında azalmalar gözlenmiş, bu durum karşısında üretimde de artışlar tespit edilmiştir. 2009 yılından 2012 yılına ekim alanlarında %3,57 oranında bir düşüş, üretim miktarında ise %8,11 oranında bir artış görülmüştür (Tablo 1). Ekim alanındaki azalmaya oranla üretimdeki artış yeni çeşitlerden ve sertifikalı tohumlukların kullanılmasından ve sertifikalı tohumluk kullanan çiftçinin desteklenmesinden kaynaklanmıştır.

**Tablo:1. Türkiye 2009-2010-2011ve 2012 Yılları Baklagil Verileri**

Yıllar	Ekim Alanı (da)	Sabit indeks	Üretim (ton)	Sabit indeks
2009	8 009 592	100	1 101 348	100
2010	8 221 554	102.6	1 235 306	112.16
2011	7 780 223	97.14	1 131 986	102.78
2012	7 723 446	96.43	1 190 706	108.11

Kaynak: TÜİK, 2013

Çukurova Bölgesinde 2012 yılı verilerine göre nohut ekim alanlarında sırasıyla Mersin (%61,98), Kahramanmaraş (%24,23) ve Adana (%12,86) illerinin olduğunu, üretim miktarında da yine aynı illerin olduğu görülmektedir. Çukurova Bölgesi, Türkiye taze bezelye üretiminin %20,61'ini ve taze bakla üretiminin de %31,33'ünü oluşturmaktadır. Çukurova Bölgesinde taze bezelye ve bakla Adana, Mersin ve Hatay illerinde üretilmektedir (Tablo 2).

**Tablo:2. Türkiye ve Çukurova Bölgesindeki 2012 Yılı Nohut, Bezelye (taze) ve Bakla(taze) Verileri**

İller	Nohut				Bezelye (taze)				Bakla (taze)			
	Ekim alanı (da)	%	Üretim (ton)	%	Ekim alanı (da)	%	Üretim (ton)	%	Ekim alanı (da)	%	Üretim (ton)	%
Türkiye	4.162.416	100,00	518.000	100,00	107.230	100,00	101.959	100,00	49.617	100,00	40.471	100,00
Çukurova	508.940	12,23	61.702	11,91	23.995	22,38	21.014	20,61	15.846	31,94	12.679	31,33
Adana	65.460	12,86	7.816	12,67	5.645	23,53	7.008	33,35	1.890	11,93	2.685	21,18
Mersin	315.450	61,98	35.712	57,88	7.500	31,26	5.076	24,16	12.076	76,21	7.788	61,42
Hatay	4.015	0,79	641	1,04	10.850	45,22	8.930	42,50	1.880	11,86	2.206	17,40
Osmaniye	710	0,14	114	0,18	-	-	-	-	-	-	-	-
K.Maraş	123.305	24,23	17.419	28,23	-	-	-	-	-	-	-	-

Kaynak: TÜİK, 2013

Baklagillerden fasulye bitkisinin kuru ve yeşil olarak bölgedeki gelişimi ve dağılımı gözlemlenmiştir. (Tablo 3).

**Tablo:3. Türkiye ve Çukurova Bölgesindeki 2012 Yılı Fasulye ve Mercimek Verileri**

İller	Fasulye						Mercimek			
	Ekim Alanı (da)	%	Ekim Alanı (da)	Üretim (ton)	%	Üretim (ton)	Ekim Alanı (da)		Üretim (ton)	
			Taze	Kuru			Kırmızı	Yeşil	Kırmızı	Yeşil
Türkiye	930.904	100	---	200.000	100	---	2.147.875	226.903	410.000	28.000
Çukurova	66.170	7,11	47.547	10.042	5,02	52.728	1.885	1.593	348	216
Adana	19.900	30,07	3.653	1.946	19,38	2.973	---	20	---	3
Mersin	1.775	2,68	16.706	194	1,93	23.190	---	523	---	68
Hatay	260	0,00	20.869	60	0,59	20.748	635	1.050	162	145
Osmaniye	60	0,00	1.567	6	0	1.664	---	---	---	---
K. Maraş	44.175	66,76	4.752	7.836	78,03	4.153	1.250	---	186	---

Kaynak: TÜİK, 2013



## ÇUKUROVA'DA BAKLAGİL ÜRETİMİ VE GELİŞİMİ NOHUT (*Cicer arietinum* L.)

Çukurova Bölgesinde incelenen dönemde bütün illerde ekim alanlarında azalmalar görülmesine rağmen üretim miktarında ve verim değerlerinde artışlar tespit edilmiştir (Tablo 4). Bununla birlikte yeni tescilli çeşitlerin ve sertifikalı tohumlukların tercih edilmesinden ve sertifikalı tohumluk kullanan çiftçilerin desteklenmesinden kaynaklanmaktadır.

**Tablo 4. Çukurova Bölgesindeki 2005-2012 Yılları Arasındaki Nohut Ekim Alanı, Üretim Miktarı ve Verimi**

Yıllar	Nohut Ekim Alanı (da)					Nohut Üretim Miktarı (ton)					Nohut Verim (kg/da)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2005	139.570	238.900	7.350	196.400	800	13.187	16.385	1.260	19.745	61	94	69	171	101	76
2006	131.784	235.350	7.150	155.455	700	10.856	16.598	1.376	15.166	53	82	71	192	98	76
2007	131.490	219.210	7.190	189.754	720	13.451	20.300	1.345	20.184	95	102	93	187	106	132
2008	130.845	192.410	7.000	185.349	760	13.214	17.737	1.372	18.828	100	101	92	196	109	132
2009	116.050	189.530	6.630	97.107	730	11.834	17.981	1.255	11.948	95	102	95	189	123	130
2010	96.250	186.460	8.250	93.360	806	9.802	17.660	1.572	11.980	112	102	95	191	128	139
2011	77.007	326.657	8.460	108.647	818	7.864	35.281	1.644	15.199	115	102	108	194	140	141
2012	65.460	315.450	4.015	123.305	710	7.816	35.712	641	17.419	114	119	113	160	141	161

1-Adana, 2-Mersin, 3-Hatay, 4-Kahramanmaraş, 5-Osmaniye  
Kaynak: TÜİK, 2013

## BAKLA (*Faba bean*)

Çukurova Bölgesinde son sekiz yıllık bakla tarımının gelişimi incelendiğinde, bakla tarımının ve tüketiminin taze olarak yapıldığı bölgede kuru tane için üretilmediği belirlenmiştir. Taze bakla ekim alanı bakımından incelenen dönemde azalmalar olduğu tespit edilmiştir (Tablo 5).

**Tablo 5. Çukurova Bölgesindeki 2005-2012 Yılları Arasındaki Taze Bakla, Ekim Alanı, Üretim Miktarı**

Yıllar	Bakla Taze Ekim Alanı (da)			Bakla Taze Üretim Miktarı (ton)		
	Adana	Mersin	Hatay	Adana	Mersin	Hatay
2005	2.100	14.540	2.450	1.980	8.568	3.525
2006	2.000	15.043	1.900	1.935	9.021	2.400
2007	1.940	15.838	2.300	1.885	9.584	2.830
2008	1.910	15.910	2.000	1.880	9.645	2.368
2009	3.020	15.661	2.180	3.475	9.418	2.615
2010	3.240	11.802	2.020	3.880	7.197	2.315
2011	3.410	11.673	1.890	3.993	7.144	2.210
2012	1.890	12.076	1.880	2.685	7.788	2.206

Kaynak: TÜİK, 2013

## BEZELYE (*Pisum sativum* L.)

Çukurova Bölgesinde bezelye tarımında da bakla tarımında olduğu gibi bezelye üretim ve tüketiminin taze olarak yapıldığı bölgede kuru tane için üretilmediği belirlenmiştir. Taze bezelye ekim alanları ve üretim miktarında Adana, Mersin ve Hatay illerinde 2005 yılından 2012 yılına artışlar olduğu tespit edilmiştir (Tablo 6). Bunun nedeni bakla ve bezelye baklagil bitkilerinin ikisinin de bölgede kışlık yetişebilmesi ve erken hasat edilebilmeleri nedeniyle ana ürün ekilip yetişmesine imkan

sağlamaları nedeniyle ara münavebe bitkisi olarak çok önemli bitkilerdir. Bu bitkilerde de tescilli çeşitlerin ve sertifikalı tohumlukların tercih edilmesi tarımı üzerinde olumlu etkide bulunmaktadır.

**Tablo:6. Çukurova Bölgesindeki 2005-2012 Yılları Arasındaki Taze Bezelye, Ekim Alanı, Üretim Miktarı**

Yıllar	Bezelye Taze Ekim Alanı (da)			Bezelye Taze Üretim Miktarı (ton)		
	Adana	Mersin	Hatay	Adana	Mersin	Hatay
2005	2.100	9.020	8.980	2.100	7.203	7.625
2006	3.100	8.540	8.480	3.600	7.382	6.550
2007	2.900	8.382	8.330	2.790	7.223	6.657
2008	2.690	8.192	8.930	2.548	7.033	7.202
2009	6.760	8.091	9.530	7.871	6.890	7.892
2010	5.860	7.485	10.115	7.080	6.593	8.321
2011	6.235	7.313	10.672	7.597	6.502	9.001
2012	5.645	7.500	10.850	7.008	5.076	8.930

Kaynak: TÜİK, 2013

### FAŞULYE (*Phaseolus vulgaris* L.)

Kuru ve taze fasulye yetiştiriciliği hemen hemen ülkemizin sulanabilen bütün bölgelerinde tarımı yapılmaktadır. Fakat buna rağmen ekim alanlarında ve üretim miktarlarında düşüşler fasulyede de gözlenmiştir (Tablo 7). Tablo 8'de görüldüğü gibi taze fasulye ekim alanı ve üretimlerinde de bölgede incelenen dönemde azalmalar olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo:7. Çukurova Bölgesindeki 2005-2012 Yılları Arasındaki Kuru Fasulye, Ekim Alanı, Üretim Miktarı ve Verimi**

Yıllar	Kuru Fasulye Ekim Alanı (da)					Kuru Fasulye Üretim Miktarı (ton)					Kuru Fasulye Verim (kg/da)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2005	11.450	1.800	680	126.220	250	1.335	199	81	21.562	29	117	111	119	171	116
2006	12.150	2.300	680	117.850	150	1.462	268	183	22.735	15	120	117	269	193	100
2007	12.200	1.900	640	64.904	110	1.435	218	174	10.257	14	118	115	272	158	127
2008	12.210	1.900	640	66.446	120	1.427	219	174	10.102	15	117	115	272	158	125
2009	12.450	1.850	620	45.595	120	1.367	147	172	7.581	15	110	103	277	166	125
2010	12.940	1.770	660	46.150	125	1.252	203	178	7.984	16	97	115	270	173	128
2011	13.590	1.725	660	42.467	125	1.317	198	178	7.492	16	97	115	270	176	128
2012	19.900	1.775	260	44.175	60	1.946	194	60	7.836	6	98	111	231	177	100

1-Adana,2-Mersin, 3-Hatay, 4-Kahramanmaraş,5-Osmaniye

Kaynak: TÜİK, 2013

**Tablo:8. Çukurova Bölgesindeki 2005-2012 Yılları Arasındaki Taze Fasulye, Ekim alanı, üretim miktarı ve verimi**

Yıllar	Taze Fasulye Ekim Alanı (da)					Taze Fasulye Üretim Miktarı (ton)				
	Adana	Mersin	Hatay	K.maraş	Osmaniye	Adana	Mersin	Hatay	K.maraş	Osmaniye
2005	4.220	24.510	29.060	4.010	900	2966	22548	27919	3154	794
2006	4.067	23.815	29.757	3.305	1.452	4009	22955	28536	2614	1337
2007	3.164	23.240	25.203	3.280	1.148	3245	23002	24674	2695	1133
2008	3.554	23.265	22.790	3.367	1.443	3766	22962	22357	2762	1190
2009	3.846	23.528	20.360	4.350	1.704	4193	28408	21080	3645	1550
2010	3.640	20.784	21.067	4.203	1.606	3007	24951	21551	3567	1507
2011	3.440	19.414	21.527	4.078	1.413	2670	22703	21986	3376	1335
2012	3.653	16.706	20.869	4.752	1.567	2973	23190	20748	4153	1664

Kaynak: TÜİK, 2013

**MERCİMEK (*Lens culinaris L.*)**

Ülkemizde kırmızı ve yeşil mercimek üretiminde de diğer baklagillerde olduğu gibi düşüşler yaşanmış ve 2012 yılında kırmızı mercimek ekilen alanlarımız 2.147.875 da iken yeşil mercimek 226.903 da olmuştur. Buna paralel olarak da üretimimiz kırmızı mercimekte 410.000 ton olurken, yeşil mercimek 28 000 ton olarak gerçekleşmiştir. Ülkemizde özellikle de yeşil mercimek üretiminde çok önemli azalışlar olmuştur. Aynı şekilde Çukurova Bölgesinde de yeşil mercimek ekim alanları ve üretimlerinde önemli oranda düşüşler yaşanmıştır (Tablo 9).

**Tablo:9. Çukurova Bölgesindeki 2005-2012 Yılları Arasındaki Yeşil Mercimek, Ekim alanı, üretim miktarı ve verimi**

Yıllar	Yeşil Mercimek Ekim Alanı (da)					Yeşil Mercimek Üretim Miktarı (ton)					Yeşil Mercimek Verim (kg/da)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2005	50	720	3.450	200	0	5	69	524	20	0	100	96	152	100	0
2006	50	670	1.850	0	0	5	64	282	0	0	100	96	152	0	0
2007	35	710	1.690	100	10	4	71	227	10	2	114	100	134	100	200
2008	35	710	1.540	0	11	4	71	207	0	2	114	100	134	0	182
2009	40	710	1.877	200	15	4	71	255	28	3	100	100	136	140	200
2010	20	684	1.940	0	0	2	68	274	0	0	100	99	141	0	0
2011	20	523	2.030	0	0	2	53	277	0	0	100	101	136	0	0
2012	20	523	1.050	0	0	3	68	145	0	0	150	130	138	0	0

1-Adana,2-Mersin, 3-Hatay, 4-Kahramanmaraş,5-Osmaniye

Kaynak: TÜİK, 2013

Kırmızı mercimek ekim alanı ve üretimlerinde de bölgede incelenen dönemde Hatay ili dışında diğer illerde önemli düzeyde azalmalar olduğu tespit edilmiştir (Tablo 10).

Diğer baklagillerde olduğu gibi yeşil ve kırmızı mercimek ekim alanlarında da azalmalar tespit edilmiştir. Mercimek bitkilerinde sap sağlamlığı az olması nedeniyle ota rekabet edemez ve yatma görülür. Bol yağışlı bölgelerde yatmadan dolayı çürümelere neden olur bu da verimde kayıpları getirir.

**Tablo:10. Çukurova Bölgesindeki 2005-2012 Yılları Arasındaki Kırmızı Mercimek Ekim Alanı, Üretim Miktarı ve Verimi**

Yıllar	K. Mercimek Ekim Alanı (da)				K. Mercimek Üretim Miktarı (ton)				K. Mercimek Verim (kg/da)			
	Mersin	Hatay	K.Mar	Osm.	Mersin	Hatay	K.Mar	Osm.	Mersin	Hatay	K.Mar	Osm.
2005	190	150	32.000	10	10	12	4.682	1	53	80	146	100
2006	200	100	41.950	10	10	13	2.776	1	50	130	66	100
2007	210	100	41.490	0	17	13	2.743	0	81	130	66	0
2008	210	80	4.992	0	17	10	371	0	81	125	74	0
2009	210	175	3.745	0	14	24	432	0	67	137	115	0
2010	10	291	2.950	0	2	52	112	0	99	179	139	0
2011	10	283	2.600	0	2	69	435	0	200	244	167	0
2012	0	635	1.250	0	0	162	186	0	0	255	149	0

Kaynak: TÜİK, 2013

## SONUÇ

Sonuç olarak bu çalışmada, Türkiye ve Çukurova bölgesinde yetiştirilen baklagillerin ekim alanları, üretim miktarları, verimleri ve gelişmeler karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Ayrıca bu baklagillerden fasulye, bezelye ve bakla bitkilerinin kuru ve yeşil olarak bölgedeki gelişimi ve dağılımı incelenmiştir. Baklagil bitkilerinden bakla ve bezelyede bölgede kuru tane için üretim yapılmadığı, taze sebzelik olarak üretimlerinin yapıldığı tespit edilmiştir.

Araştırmada incelenen yıllar (2005-2012) itibarıyla baklagillerden nohut, fasulye ve mercimek üretim miktarı, ekim alanlarının sabit kalmasına rağmen verimdeki artışlara bağlı olarak artış göstermiştir. Verim, üretim artışında çok önemli bir etken olarak karşımıza çıkmaktadır. Üretimde kullanılan kaynakların kıt olduğu bilindiğine göre bu kıt kaynakların en etkin şekilde kullanılması hedeflenmelidir. Üretimi ve verimi artırmaya yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Son yıllarda sertifikalı tohumluk kullanımı ve tescilli çeşitlerin üretim alanlarına girmesi ve sertifikalı tohumluk kullanan çiftçilerin desteklenmesine bağlı olarak üretim miktarlarında artışlar tespit edilmiştir.

Baklagil üretiminin istenen noktaya gelebilmesi için, uzun vadeli önlemlerin alınması ve ileriye dönük bir takım projeksiyonların oluşturulması gerekmektedir. Ayrıca hastalığa dayanıklı olarak geliştirilen baklagil çeşitleri yeteri kadar üretilip çiftçiye ulaştırılması açısından kaliteli tohum temini ve dağıtımı konusuna gereken önem verilmeli, üreticiler de bu konuda bilinçlendirilmelidir.

## KAYNAKLAR

- Gül, M., IŞIK, H., 2002. Dünyada ve Türkiye’de Baklagil Üretim ve Dış Ticaretindeki Gelişmeler. MKU Ziraat Fakültesi Dergisi, 7 (1-2): 59-72, Hatay.
- Mart,, D.,, Çinkaya, N., T. Karaköy and A. Keçelİ, 2010, Adaptation of Registered Chickpea (Cicer arietinum L)Varieties To Cukurova Region And Investigation Of Quality Values In Regional Conditions, Book Abstracts, 5th International Food Legumes Research Conferance (IFLRCV) &7th European Conferance On Grain Legumes (AEP VII); Legumes For Global Health Legume Crops And Products For Food, Feed And Environmental Benefits April 26-30, 2010- Antalya (Poster Bildiri)
- Mart D. 2007. Tescilli Nohut, Mercimek, Kuru Fasulye Çeşitleri Ve Çiftçi Uygulamaları. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007 Erzurum (Sunulu Bildiri).
- Mart, D., Anlarsal,E; 2001. Çukurova Koşullarında Nohutta (Cicer arietinum L.) Bazı Önemli Özellikler Yönünden Genotip X Çevre İnteraksiyonları ve Uyum Yeteneklerinin saptanması Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ
- Özel, R., Gül, A., 2010. Türkiye’de Kırmızı Mercimek Üretim Ekonomisi. Türkiye IX. Tarım Ekonomisi Kongresi, 151-158s. Şanlıurfa.
- Şehirali, Sezen, 2002. Tohumluk ve teknolojisi, Trakya Ün. Ziraat Fak., Tarla Bitkileri Böl. İstanbul.
- Şehirali, S., 1988. Yemeklik Tane Baklagiller. Ank. Ün. Zir. Fak..yayımları :1089, Ankara, 435 s.
- TÜİK, 2013. Türkiye İstatistik Kurumu WEB Sayfası.

## KARIŞIK EKİM SİSTEMLERİNİN ETKİNLİĞİNİ BELİRLEMEDE KULLANILAN EŞİTLİKLER

Erkut PEKŞEN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun

### Özet

Karışık ekim sistemlerinin etkinliklerinin belirlenmesinde en yaygın olarak kullanılan değer alan eşdeğer oranı (LER)'dir. Bilimsel çalışmalarda farklı değerlendirme ölçütlerinin tamamlayıcı araçlar olarak bir arada kullanılması, karışık ekim sistemlerinin gerçek etkinliğini ortaya koymak bakımından önemli katkılar sağlayabilir. Bu makalede, günümüzde karışık ekim sistemlerinin kapama ekimlere göre etkinliğini ortaya koymak için kullanılan nispi verim (RY), alan eşdeğer oranı veya toplam nispi verim ( $LER=R_{YT}$ ), rekabet oranı (CR), nispi sıklık katsayısı (K), alan zaman eşdeğer oranı (ATER), saldırganlık (A), gerçek verim kaybı (AYL), ürün eşdeğer verimi (CEY), nispi değer toplamı (RVT) ve parasal avantaj indeksi (MAI) gibi indisler ve bunların belirlenmesine kullanılan matematiksel formüller hakkında genel bilgiler verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Karışık ekim, etkinlik, yalnız ekim, LER

## EQUATIONS USED IN THE DETERMINATION OF EFFICIENCY OF INTERCROPPING SYSTEMS

### Abstract

Land equivalent ratio (LER) is the most commonly used indice in the determination of intercropping system efficiency. Use of different evaluation indices together as complementary tools in the scientific studies could be provided important contributions to reveal the actual efficiency of the intercropping systems. In this article, general information on formulas such as relative yield (RY), land equivalent ratio or relative yield total ( $LER=R_{YT}$ ), competitive ratio (CR), relative crowding coefficient (K), area time equivalent ratio (ATER), aggressivity (A), actual yield loss (AYL), crop equivalent yield (CEY), relative value total (RVT) and monetary advantage index (MAI) used in determination the efficiency of intercropping systems compare to sole cropping.

**Key Words:** Intercropping, efficiency, sole cropping, LER

### GİRİŞ

İki veya daha fazla bitki türünün aynı yetiştirme döneminde, aynı alanda bir arada yetiştirilmesi olarak tanımlanan karışık ekim (Ofori ve Stern, 1987), günümüzde en önemli sürdürülebilir tarım tekniklerinden birisi olarak kabul edilmektedir. Karışık ekime dahil olan bitki türlerinin her birine bileşen (komponent) adı verilmektedir. Bileşenlerden her birinin tek başına yetiştirildiği ekim sistemine de yalnız, yalın veya kapama ekim denilmektedir. Bir bölgede tarım arazisinin çok parçalı veya sınırlı olması, tarımsal mekanizasyon uygulamalarının mümkün olmaması, belirli bir alandan daha fazla ürün elde etme isteği ve zorunluluğu karışık ekim sistemlerinin ortaya çıkmasının başlıca sebeplerini oluşturmaktadır.

Karışık ekim, yalnız ekimlerle kıyaslandığında birim alandan elde edilen toplam üründe ve gelirden artış sağlaması, toprak, su, işgücü ve diğer üretim girdilerinin daha etkin

kullanılmasına imkan vermesi (Francis, 1986; Ofori ve Stern, 1987), sürdürülebilir tarım felsefesine hizmet etmesi ve ekolojik tarıma uygun olması gibi nedenlerle çok önemli avantajlara sahiptir.

Tarım alanlarının çok parçalı ve küçük oluşu yanında, topografik koşullarına bağlı zorunluluklar nedeniyle Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesinde geleneksel olarak karışık ekim uygulanmaktadır. Uygulamada olan karışık ekim şekilleri tamamen çiftçilerin uzun yıllara dayanan tecrübeleri sonucunda ortaya çıkmış olup, teknik bir dayanaktan yoksundur (Pekşen ve Gülümser, 1995). Ülkemizde tahıl-yemeklik tane baklagil karışık ekimi üzerine yapılan araştırma ve yayın sayısı oldukça azdır (Üstün, 1986; Akman, 1993; Üstün ve Gülümser, 1996; Pekşen ve Gülümser, 1995; Akman ve Sencar, 1999; Pekşen ve Gülümser, 1999; Pekşen ve ark., 1999; Pekşen ve Gülümser, 2000; Tiryaki ve ark., 2004; Yılmaz ve ark., 2008; Başçiftçi ve Kınacı, 2012).

Değişik karışık ekim sistemlerinin en belirgin ortak özellikleri, bitkisel üretimi yoğun hale getirici bir etkiye sahip olmaları, bitki gelişimi üzerinde etkili olan çevre faktörleri ile potansiyel kaynakları daha etkili olarak kullanabilmeleridir. Bu yetiştirme şeklinin kapama ekimden en büyük farkı, bitkiler arasındaki tür içi rekabet yanında, türler arasında da büyük bir rekabetin yaşanmasıdır. Yalnız ekimlerle karşılaştırıldığında, karışık ekim sistemlerinde birbirleri ile ilişki halinde olan faktör sayısının daha fazla olduğu görülmektedir. Dolayısıyla birlikte yetiştirilen bitki sayısı arttıkça sistem daha da karışık bir yapı kazanmakta, faktörler arasındaki muhtemel interaksiyon sayısı da o oranda artmaktadır (Parkhurst ve Francis, 1986). Baklagillerin hem yalnız ekimlerinde hem de baklagil olmayan bitkilerle yapılan ve organik tarım felsefesine en uygun yetiştirme şekillerinden biri olan karışık ekim sistemlerinden yetiştirme şartlarını en uygun hale getirerek daha fazla yararlanmak mümkündür (Gülümser ve ark., 2009).

Bu çalışmada, karmaşık bir yapı sergileyen karışık ekim sistemlerinin etkinliklerinin ve yalnız ekimlere göre artılarının ortaya konulabilmesi için sıklıkla kullanılan LER değeri dışında başvurulabilecek diğer araçlar ve bunların hesaplanmasında yararlanılan eşitlikler hakkında temel bilgiler verilmeye çalışılmıştır.

## KARIŞIK EKİM SİSTEMLERİNİN ETKİNLİKLERİNİN ÖLÇÜLMESİ

Karışık ekim sistemlerinin etkinliklerini ortaya koymak için en yaygın olarak kullanılan eşitlik LER değeridir. Ancak bu amaçla zaman içerisinde bazı araştırmacılar tarafından ortaya konulan ve önerilen çok sayıda eşitlik bulunmaktadır. Bunlardan en yaygın olarak kullanılan eşitliklerin iki bitki türü (a ve b) ile yapılan bir karışık ekim uygulaması esas alınarak ne şekilde hesaplanacakları aşağıda verilmiştir.

### Nispi Verim (Relative Yield) (RY)

a ve b bitki türleri için nispi verimler, türlerin karışık ekimlerinden elde edilen verim değerlerinin yalnız ekimlerinden elde edilen verimlerine oranlanması suretiyle hesaplanmaktadır (Willey, 1979).

$$RY_a = \frac{Y_{ab}}{Y_{aa}} \quad RY_b = \frac{Y_{ba}}{Y_{bb}}$$

$Y_{ab}$  ve  $Y_{ba}$  sırasıyla a ve b bileşen bitki türlerinin karışık ekimlerdeki,  $Y_{aa}$  ve  $Y_{bb}$  ise yalnız ekimlerdeki verimleridir. Yukarıdaki eşitliklerde hesaplanan nispi verimler ( $RY_a$  ve  $RY_b$ ) aynı zamanda karışık ekimi yapılan a ve b bitki türleri için hesaplanan  $LER_a$  ve  $LER_b$  değerlerini ifade etmektedir.



### Alan Eşdeğer Oranı (Land Equivalent Ratio) (LER), Toplam Nispi Verim (Relative Yield Total) (RYT)

Alan eşdeğer oranı (LER) ve göreceli (nispi) verim toplamı (RYT) aynı anlama gelmekte ve her bir bileşen bitki türü için hesaplanan LER değerlerinin toplamından yararlanılarak aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır (Willey, 1979).

$$\text{LER (RYT)} = \text{LERa} + \text{LERb} = \text{RYa} + \text{RYb}$$

$$\text{LER} = (\text{LERa} + \text{LERb}) = \left\{ \left( \frac{\text{Yab}}{\text{Yaa}} \right) + \left( \frac{\text{Yba}}{\text{Ybb}} \right) \right\}$$

LER değerinin 1'den büyük olması karışık ekimin yalnız ekime göre tane verimi bakımından üstün olduğunu, 1'e eşit olması herhangi bir üstünlüğünün bulunmadığını ve 1'den küçük olması ise yalnız ekimin karışık ekimden daha üstün olduğunu göstermektedir. LER değeri yaygın olarak kullanılmakla birlikte mutlak verimler hakkında bir fikir vermemesi nedeniyle fazlaca eleştirilmektedir.

### Rekabet Oranı (Competitive Ratio) (CR)

Rekabet oranı (CR), rekabet gücü farklı türler arasındaki rekabeti tahmin etmek için kullanılır. Rekabet oranı, karışık ekimi yapılan a ve b bitki türleri için belirlenen LER değerleri ve karışık ekim kombinasyonundaki başlangıçtaki ekim oranlarından yararlanarak Willey ve Rao (1980)'e göre aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

$$\text{CR} = \text{CRa} + \text{CRb} \quad \text{CRa} = \left[ \left( \frac{\text{LERa}}{\text{LERb}} \right) \times \left( \frac{\text{Zba}}{\text{Zab}} \right) \right] \quad \text{CRb} = \left[ \left( \frac{\text{LERb}}{\text{LERa}} \right) \times \left( \frac{\text{Zab}}{\text{Zba}} \right) \right]$$

Formüldeki Zab ve Zba karışık bileşen bitki türlerinin ekim kombinasyonundaki ekim oranlarını göstermektedir. Rekabet oranı, bitki türleri için rekabet yeteneği bakımından daha arzu edilir sonuçlar vermektedir. Bir indeks olarak nispi sıklık katsayısı (K) ve gerçek verim kayıplarına (AYL) göre daha avantajlıdır (Dhima ve ark., 2007).

### Nispi Sıklık Katsayısı (Relative crowding coefficient) (K)

Nispi sıklık katsayısı (K), karışım içindeki türlerden birinin karışımdaki diğer tür üzerindeki nispi üstünlüğünün bir ölçüsüdür (Banik ve ark., 2006). Bu katsayısı DeWit (1960) tarafından aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır.

$$K = \text{Kab} \times \text{Kba} \\ = \left[ \frac{(\text{Yab} \times \text{Zba})}{\{( \text{Yaa} - \text{Yab} ) \times \text{Zab} \}} \right] \times \left[ \frac{(\text{Yba} \times \text{Zab})}{\{( \text{Ybb} - \text{Yba} ) \times \text{Zba} \}} \right]$$

Willey (1979)'a göre karışık ekim sistemi içerisindeki her tür kendine ait göreceli sıklık katsayısına sahiptir. Türün yüksek katsayıya sahip olması, o türün katsayısı düşük olan diğer türe/türlere hakim olduğunu gösterir. Bir karışık ekim kombinasyonunun K katsayısı, karışık ekimde yer alan türlerin göreceli sıklık katsayılarının çarpımına eşittir. Bulunan bu K değeri 1'den büyükse, yalnız ekime göre verim bakımından avantaj söz konusudur. Şayet 1'e eşitse avantaj yoktur. Eğer 1'den küçük ise tam aksine karışık ekim sistemi yalnız ekime göre verim yönünden dezavantaja sahip demektir.

### Alan Zaman Eşdeğer Oranı (Area Time Equivalent Ratio) (ATER)

Alan zaman eşdeğer oranının (ATER) hesaplanması için Hiebsch ve McCollum (1987) tarafından aşağıdaki formül ortaya konulmuştur.

$$ATER = \frac{(RY_a \times t_a) + (RY_b \times t_b)}{T} \quad \text{veya} \quad \frac{(LER_a \times t_a) + (LER_b \times t_b)}{T}$$

RY<sub>a</sub> ve RY<sub>b</sub>, a ve b bitki türlerinin ilk eşitliğe göre hesaplanan nispi verimlerini veya LER değerlerini ifade ederken t<sub>a</sub> ve t<sub>b</sub> sırasıyla a ve b türlerinin yalnız ekimlerinde geçen toplam süreyi, T ise karışık ekim uygulamasında sistemin tümü için hasada kadar geçen süreyi ifade etmektedir.

### Saldırıcılık (Aggressivity) (A)

Saldırıcılık (A), karışık ekimi yapılan iki ürün arasındaki rekabet ilişkilerini belirlemek için sıklıkla kullanılmaktadır (Willey, 1979). McGilchrist (1965) karışık ekim koşullarında ekimi yapılan a ve b türlerinin saldırıcılığının belirlenmesi ile ilgili olarak aşağıdaki eşitliği önermiştir.

$$A_a = \left[ \left\{ \frac{Y_{ab}}{Y_{aa} \times Z_{ab}} \right\} - \left\{ \frac{Y_{ba}}{Y_{bb} \times Z_{ba}} \right\} \right]$$

$$A_b = \left[ \left\{ \frac{Y_{ba}}{Y_{bb} \times Z_{ba}} \right\} - \left\{ \frac{Y_{ab}}{Y_{aa} \times Z_{ab}} \right\} \right]$$

Y<sub>ab</sub> ve Y<sub>ba</sub> sırasıyla a ve b türlerinin karışık ekimdeki, Y<sub>aa</sub> ve Y<sub>bb</sub> ise yalnız ekimdeki verimleridir. Z<sub>ab</sub> ve Z<sub>ba</sub>, a ve b türlerinin yalnız ekimlerle karşılaştırıldığında karışık ekimde kapladıkları alanın oranıdır (Mc Gilchrist, 1965).

Eğer A<sub>a</sub> = 0 ise her iki tür eşit rekabet gücüne sahiptir. Şayet A<sub>a</sub> pozitif bir değer ise bu durumda a türü dominant, negatif bir değer ise türler arasında rekabet gücü zayıf olan tür demektir (Yılmaz ve ark., 2008).

### Gerçek Verim Kaybı (Actual Yield Loss) (AYL)

Karışık ekim sistemlerinde elde edilen verim bitki türlerinin yalnız ekimlerinden elde edilen verimlerle doğrudan karşılaştırılmadığından gerçek verim kayıplarının belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Gerçek verim kaybı Banik (1996)'ya göre aşağıdaki şekilde belirlenmektedir. Formüldeki AYLa ve AYLb sırasıyla a ve b bitki türlerinin kısmi verim kayıplarını ifade etmektedir. Y<sub>ab</sub> ve Y<sub>ba</sub> sırasıyla a ve b türlerinin karışık ekimdeki, Y<sub>aa</sub> ve Y<sub>bb</sub> ise yalnız ekimdeki verimleridir. Z<sub>ab</sub> ve Z<sub>ba</sub> ise a ve b türlerinin karışık ekimdeki ekim oranlarıdır.

$$AYL = AYLa + AYLb$$

$$= \left[ \left\{ \frac{(Y_{ab}/Z_{ab})}{(Y_{aa}/Z_{aa})} \right\} - 1 \right] + \left[ \left\{ \frac{(Y_{ba}/Z_{ba})}{(Y_{bb}/Z_{bb})} \right\} - 1 \right]$$

### Ürün Eşdeğer Verimi (Crop Equivalent Yield) (CEY)

Karışık ekim sistemlerinde kullanılan değişik ürünlerin verimleri, üretilen ürünlerin o dönemdeki fiyatına dayanarak ürünlerden herhangi birinin eşdeğer verimine dönüştürülür ve aşağıdaki şekilde hesaplanır (Prasad ve Srivastava, 1991).

$$CEY_a = \frac{Y_{ba} \times P_b}{P_a} \quad CEY_b = \frac{Y_{ab} \times P_a}{P_b}$$

$Y_{ab}$  ve  $Y_{ba}$  sırasıyla a ve b bitki türlerinin karışık ekimdeki verimleri,  $P_a$  ve  $P_b$  ise ürün fiyatlarıdır.

### Nispi Değer Toplamı (Relative Value Total) (RVT)

Nispi değer toplamı ise a ve b bitki türlerinin karışık ekimdeki verimleri ( $Y_{ab}$  ve  $Y_{ba}$ ) ve o yetiştirme dönemindeki ürün fiyatları ( $P_a$  ve  $P_b$ ) dikkate alınarak Vandermeer (1989)'e göre belirlenmektedir.

$$RVT = \frac{P_a Y_{ab} + P_b Y_{ba}}{P_a Y_{aa}}$$

### Parasal Avantaj İndeksi (Monetary Advantage Index) (MAI)

Karışık ekim sisteminin ekonomik avantajının bir göstergesi olan parasal avantaj indeksi Ghosh (2004)'e göre aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

$$MAI = \frac{(\text{Karışık ekilen ürünlerin parasal değeri})(LER - 1)}{LER}$$

### SONUÇ

Sonuç olarak, karışık ekim sistemleri üzerine yapılan araştırmalarda bu sistemlerin etkinliğini ve yalnız ekime göre avantajlarını ortaya koymak için geliştirilmiş olan ve yukarıda kısaca tanıtılmaya çalışılan eşitliklerden birkaçının veya mümkünse tamamının bir arada kullanılması çalışma sonuçlarının daha gerçekçi olarak ortaya konulabilmesinde büyük yararlar sağlayacaktır.

### KAYNAKLAR

- Akman, Z. 1993. Modern tarımda karışık ekimin rolü. (Bruce, 1985'den çeviri), Hasat Aylık Gıda Tarım ve Hayvancılık Dergisi, 101: 39-43.
- Akman Z. ve Ö. Sencar. 1999. Mısır-baklagil (fasulye ve börülce) birlikte üretiminde farklı ekim sistemlerinin verim ve bazı agronomik karakterlere etkisi. Turk. J. Agric. For. 23(5): 1139-1148.
- Banik, P. 1996. Evaluation of wheat (*Triticum aestivum*) and legume intercropping under 1:1 and 2:1 row replacement series system. J. Agron. Crop Sci. 175: 189-194.
- Banik, P., A. Midya, B.K. Sarkar and S.S. Ghose. 2006. Wheat and chickpea intercropping systems in an additive series experiment: advantages and weed smothering. Eur. J. Agron. 24: 325-332.
- Başçıftçi, Z. B. ve E. Kınacı. 2012. Eskisehir'de bodur fasulye ile karışık ekilen seker mısırında farklı ekim düzenlemelerinin verim ve verim ögelerine etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 7(2): 93-102.
- De Wit, C.T. 1960. On competition. Verslagen Landbouwkundige Onderzoekingen 66: 1-82.
- Dhima, K.U., A.A. Lithourgidis, I.B. Vasilakoqlou and C.A. Dordas, 2007. Competition indices of common vetch and cereals intercropping in two seeding ratio. Field Crops Res. 100: 249-258.
- Hiebsch C.K. and R.E. McCollum. 1987. Area-x-time equivalency ratio: A method for evaluating the productivity of intercrops. Agron. J. 79: 15-22.
- Francis, C.A. 1986. Multiple Cropping Systems. Mcmillan Publishing Company, 866 Third Avenue, New York, NY 10022.

- Gülümser, E., A. Gülümser ve E. Pekşen. 2009. Karışık ekim sistemlerinde biyolojik azot fiksasyonu, Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi (19-22 Ekim 2009), 621-624, Hatay.
- Ghosh, P.K. 2004. Growth, yield, competition and economics of groundnut/cereal fodder intercropping systems in the semi-arid tropics of India. *Field Crops Res.* 88: 227-237.
- McGilchrist, C.A. 1965. Analysis of competition experiments. *Biometrics.* 21: 975-985.
- Ofori, F. and W.R. Stern. 1987. Cereal-legume intercropping systems. *Adv. Agron.* 41: 41-49.
- Parkhurst, A. M. and C.A. Francis. 1986. Research methods for multiple cropping. *Multiple Cropping Systems.* ed. C.A. Francis, 285-316, Macmillan Publishing Company, Newyork, USA.
- Pekşen, E. ve A. Gülümser. 1995. Karışık ekimin Karadeniz bölgesi tarımındaki önemi ve bazı yemeklik baklagil ve buğdaygil bitkilerinin karışık ekimde kullanılabilme imkanları. Karadeniz Bölgesi Tarımının Geliştirilmesinde Yeni Teknikler Kongresi (10-11 Ocak 1995), 307-315, Samsun.
- Pekşen, E. ve A. Gülümser. 1999. Mısır-bodur fasulye karışık ekiminde ekim şekli, düzenlemesi ve zamanlarının fasulye yapraklarının klorofil içeriğine etkilerinin ve klorofil içerikleriyle bazı bitkisel özellikler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi (15-18 Kasım 1999), Cilt III, Çayır-Mera Yem Bitkileri ve Yemeklik Tane Baklagiller, 413-418, Adana.
- Pekşen, E. ve A. Gülümser. 2000. Karışık ekim sistemlerinde bitkiler arasındaki rekabet ilişkileri. *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi.* 15(1): 97-104.
- Pekşen, E., A. Gülümser ve H. Bozoğlu. 1999. Karışık ekim sistemlerinin verimliliğini etkileyen bazı agronomik faktörler. *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi.* 14(3): 204-218.
- Prasad, K. and R.C. Srivastava. 1991. Pigeon pea (*Cajanus cajan*) and soybean (*Glycine max*) intercropping system under rainfed situation. *Indian J. Agric. Sci.* 61: 243-246.
- Tiryaki, M.K., Z. Akman ve B. Kara. 2004. Mısır ve fasulye çeşitlerinin karışık ekim sisteminde verim ve bazı agronomik özelliklerinin belirlenmesi. *Ankara Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi.* 10(1): 85-92.
- Üstün, A. 1986. Mısır-Bodur Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Karışık Ekiminde Ekim Düzenlemesi ve Fasulye Sıklığının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, OMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 58 s., Samsun.
- Üstün, A. ve A. Gülümser. 1996. Karadeniz Bölgesinin yaygın ekim sistemi mısır-fasulye karışık ekiminin incelenmesi. *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi* 11(2): 235-248.
- Vandermeer, J.H. 1989. The ecology of intercropping. Cambridge Univ, Press New York.
- Willey, R.W. 1979. Intercropping its importance and research needs. Part I. Competition and yield advantage. *Field Crops Abst.* 32: 1-10.
- Willey, R.W. and M.R. Rao. 1980. A competitive ratio for quantifying competition between intercrops. *Expl. Agric.* 16: 105-117.
- Yılmaz, Ş., M. Atak and M. Erayman. 2008. Identification of advantages of maize-legume intercropping over solitary cropping through competition indices in the east mediterranean region. *Turk. J. Agric. For.* 32: 111-119.

## BİTKİ KURAKLIK STRESİ DENEMELERİNDE KULLANILAN KURAKLIK TOLERANS İNDİSLERİ

Erkut PEKŞEN Mutlu AKGÜNDÜZ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun

### Özet

Son yıllarda yapılan bilimsel araştırmaların ve çeşit geliştirme çalışmalarının önemli bir kısmı kuraklık stresi konusunda yoğunlaşmıştır. Bu çalışmalarda bitkilerin kuraklığa karşı toleranslarını veya tepkilerini ortaya koymak için stres toleransı (TOL), ortalama verimlilik (MP), geometrik ortalama verimlilik (GMP), stres hassasiyet indeksi (SSI), stres indeksi (SI), stres tolerans indeksi (STI), harmonik ortalama (HAM), verim indeksi (YI), verim stabilite indeksi (YSI) ve kuraklık dayanıklılık indeksi (DI) gibi indisler kullanılmaktadır. Bu makalede, kuraklık stresini konu alan çalışmalarda kuraklığa toleransın önemli göstergeleri olarak kullanılan bazı indisler ve bunların hesaplanmasında kullanılan formüller hakkında bilgiler verilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Kuraklık tolerans indisleri, stres

### DROUGHT STRESS TOLERANCE INDICES USED IN DROUGHT STRESS EXPERIMENTS

#### Abstract

In recent years, most of scientific research and cultivar development studies are focused on the topic of drought tolerance. Some drought tolerance indices such as stress tolerance (TOL), mean productivity (MP), geometric mean productivity (GMP), stress susceptibility index (SSI), stress index (SI), stress tolerance index (STI), harmonic mean (HAM), yield index (YI), yield stability index (YSI) ve drought resistance index (DI) are used in these studies to reveal drought tolerance and response of the plants. In this article, some information on drought tolerance indices used in drought stress experiments as indicators for drought tolerance and formulas for their computation will be given.

**Key Words:** Drought tolerance indices, stress

#### GİRİŞ

Kuraklık, günümüzde dünyanın birçok ülkesinde bitkisel üretimi sınırlayan cansız (abiyotik) stres faktörleri arasında etkisini en fazla hissettirenlerden birisidir. Kurağa dayanım bakımından bitkiler arasında geniş bir varyasyon söz konusudur. Özellikle bitkilerin bazı gelişme dönemlerinde yaşanan kuraklık stresi çok önemli verim ve kalite kaybına sebep olabilmektedir.

Meteorolojik kuraklık, tarımsal kuraklık ve hidrolojik kuraklık olmak üzere kuraklığın literatürde kullanılan üç çeşidi vardır. Meteorolojik kuraklık, uzun bir zaman içinde yağışın belirgin şekilde normal değerlerin altına düşmesi olarak tanımlanır. Nem azlığının derecesi ve uzunluğu meteorolojik kuraklığı belirler ve bölgeden bölgeye gelişiminde farklılıklar gözlenir. Tarımsal kuraklık, toprakta bitkinin ihtiyacını karşılayacak miktarda su bulunmaması olarak tanımlanır. Nem kaybı ve su kaynaklarında kıtlık olduğu zamanlarda meydana gelir. Ürün miktarında azalmaya, büyümelerinde değişime ve hayvanlar için tehlikeye sebep olur. Hidrolojik kuraklık ise yeraltı su kaynakları, yüzey suları veya yağış periyotlarının etkisi ile ilişkilidir. Meteorolojik kuraklığın uzaması durumunda hidrolojik

kuraklıktan söz edilir. Uzun süreli yağış azlığının kaynak seviyeleri, yüzey akışı ve toprak nemi gibi hidrolojik sistemin bileşenlerinde kendisini göstermesidir. Yeraltı suları, nehirler ve göllerin seviyesinde keskin bir düşüşe sebep olur (Kaplukan, 2013). Kuraklık genel olarak aniden ortaya çıkan şiddetli kuraklık (akut), sürekli kuraklık (kronik) ve fizyolojik kuraklık şeklinde üçe ayrılmaktadır. Fizyolojik kuraklık, ortamda yeterli su bulunmasına karşılık bitkinin kök bölgesinde bulunan bu sudan faydalanamaması ve susuzluk çekmesi olarak ifade edilmektedir (Sade ve ark., 2011).

Stres, bitkilerde önemli fizyolojik ve metabolik değişikliklere neden olarak büyüme ve gelişmeyi olumsuz olarak etkilemektedir (Kacar ve ark., 2009). Bitkiler, yaşamları boyunca bazen tek bazen de aynı anda birden fazla stres faktörünün etkisi altında kalırlar. Stres faktörlerinin etkileri genellikle birlikte yani eş zamanlı olarak gerçekleşmektedir. Canlı ve cansız stres faktörleri tarafından oluşturulan stresler bitkilerin biyosentetik kapasitelerini azaltır, normal fonksiyonlarını değiştirir ve bitkinin ölümüne yol açabilecek zararlara neden olabilirler (Lichtenhaler, 1996). Bitkilerde kuraklık stresinin etkileri; mekanik, metabolik ve oksidatif etkiler olarak görülmektedir.

Dünya'daki kullanılabilir alanlarda etkili olan stres faktörleri etkili oldukları alan bakımından sıralamaya tabi tutulduğunda, %26'lık pay ile kuraklık stresi ilk sırada gelmektedir. Bu faktörü %20 ve %15'lik paylarla sırasıyla mineral stresi ile soğuk ve don stresi izlemektedir. Bu stres faktörleri dışında kalan diğer tüm stresler %29'luk bir paya sahipken, kullanılabilir alanların yalnızca %10'luk kısmında herhangi bir stres faktörünün etkisi görülmemektedir (Blum, 1986). Buna göre kuraklık stresi büyüme ve verimi etkileyen en yaygın çevresel stres konumundadır.

Bu makalede, kuraklık stresi üzerine yapılan çalışmalarda bitkilerin kuraklık stresine karşı göstermiş olduğu tolerans ve tepkileri belirlemede kullanılan, bitkilerin stresli ve stressiz koşullar altındaki verimlerine dayanarak hesaplanan kuraklık stres tolerans indisleri ve bunların nasıl hesaplanacağı konusunda bilgiler verilecektir.

## **KURAKLIK STRES TOLERANS İNDİSLERİ**

Kuraklık toleransı, bitkilerin sınırlı toprak suyu veya periyodik su eksiklikleri altında yaşama, büyüme ve tatminkar verim verme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Ashley, 1993).

Bitkilerde kuraklık toleransını ve su kullanım etkinliğini tahmin etmek için çeşitli metotlar geliştirilmiştir. Bunlar tipik olarak su potansiyeli, nispi turgor, difüzyon basıncı eksikliği, klorofil stabilite indeksi ve karbon izotop diskriminasyon metotlarıdır. Buna karşılık, bu yöntemlerin çoğu hem pahalı hem de zaman alıcıdır. Bu nedenle çok sayıdaki materyalin kuraklık toleransları bakımından taranmasında çok etkili ve uygulanabilir değildir. Ayrıca kuraklık stresinin tarla koşullarında ortaya çıkışının tahmin edilemezliği ve kuraklık stresinin yoğunluğundaki değişkenlik nedeniyle bu metotların tarla koşullarında kullanılarak bitkilerin taranması her zaman mümkün değildir. Aynı zamanda, bitkilerin kontrollü sulama kullanılarak yetiştirme dönemi dışında kuraklık toleransı bakımından taranması, özellikle sıcaklık ve ışığa hassasiyetin bitki gelişimi ve verimliliğinde önemli rol oynadığı durumlarda çoğunlukla gerçek yetiştirme dönemindeki çevre ile koşulları yansıtmamaktadır (Singh ve Matsui, 2000). Bu nedenle, değişik bitki genotiplerinin veya ıslah materyallerinin birçok çevresel faktörün birlikte etkilerini gösterdiği tarla şartlarında stresli ve stressiz koşullar altında vermiş oldukları tane verimlerine ve meydana gelen verim kayıplarına dayanarak hesaplanan kuraklık tolerans indisleri kullanılarak değerlendirilmesi düşük maliyete sahip olmasının yanı sıra güvenilir sonuçlar da vermektedir.

Verim kayıpları, stres koşullarındaki verim performansını vurguladığı için bitki ıslahçıların ana konusunu oluşturmaktadır. Kurak koşullar altında normal koşullara göre verim kayıplarına dayanarak belirlenen kuraklık indisleri kurak-tolerant genotiplerin



taranmasında kullanılmaktadır (Mitra, 2001). Kuraklık toleransının belirlenmesine yönelik olarak yapılan çalışmalarda en yaygın olarak kullanılan kuraklı tolerans indisleri ve hesaplama şekilleri aşağıda verilmiştir.

<b>Stres Toleransı</b> (Stress Tolerance)	$TOL = Y_p - Y_s$ (Rosielle ve Hamblin, 1981)
<b>Ortalama Verimlilik</b> (Mean Productivity)	$MP = (Y_p + Y_s) / 2$ (Rosielle ve Hamblin, 1981)
<b>Geometrik Ortalama Verimlilik</b> (Geometric Mean Productivity)	$GMP = (Y_p * Y_s)^{1/2}$ (Fernandez, 1992)
<b>Stres Hassasiyet İndeksi</b> (Stress Susceptibility Index)	$SSI = [(1 - (Y_s / Y_p))]^2$ (Fischer ve Maurer, 1978)
<b>Stres İndeksi</b> (Stress Index)	$SI = 1 - (\tilde{Y}_s / \tilde{Y}_p)$ (Fischer ve Maurer, 1978)
<b>Stres Tolerans İndeksi</b> (Stress Tolerance Index)	$STI = (Y_p * Y_s) / (\tilde{Y}_p)^2$ (Fernandez, 1992)
<b>Harmonik Ortalama</b> (Harmonic Mean)	$HAM = [2 * (Y_p * Y_s)] / (y_p + Y_s)$ (Kristin ve ark., 1997)
<b>Verim İndeksi</b> (Yield Index)	$YI = Y_s / \tilde{Y}_s$ (Lin ve ark., 1986)
<b>Verim Stabilite İndeksi</b> (Yield Stability Index)	$YSI = Y_s / Y_p$ (Bousslama ve Schapaugh, 1984)
<b>Kuraklık Dayanıklılık İndeksi</b> (Drought Resistance Index)	$DI = Y_s * (Y_s / Y_p) / \tilde{Y}_s$ (Lan, 1998)

$Y_p$  ve  $Y_s$ , sırasıyla her bir genotipin stressiz ve stres koşulları altındaki tane verimleridir.  $\tilde{Y}_p$  ve  $\tilde{Y}_s$  ise sırasıyla tüm genotiplerin stressiz ve stres koşulları altındaki ortalama tane verimleridir.

Kuraklık stresi çalışmalarında çeşitler stresli ve stressiz koşullardaki performanslarına dayanarak dört grupta sınıflandırılabilir.

Grup A: bu gruptaki çeşitlerin hem stresli hem de stressiz koşullarda diğerleri ile karşılaştırıldığında benzer (üniform) üstünlüğe sahip olduğunu ifade eder.

Grup B: çeşitlerin sadece stressiz koşullarda olumlu performans gösterdiğini ifade eder.

Grup C: çeşitler sadece stres koşullarında nispeten daha yüksek verim verir.

Grup D: çeşitler hem stres hem de stres olmayan koşullarında düşük performans gösterirler.

$Y_s$ ,  $Y_p$  ve  $STI$  arasındaki üç boyutlu grafikler (three-dimensional plots) bu üç değişken arasındaki karşılıklı ilişkilerin Grup A içerisindeki çeşitleri diğer gruplardakilerden ayırdığının göstermiştir (Fernandez, 1992).

Sonuç olarak bitkilerde kuraklık stres toleransını belirlemeye yönelik olarak yapılan çalışmalarda, değişik ekipmanlar kullanılarak ölçümler alınabilmekte ve laboratuvar koşullarında çok detaylı analizler yapılarak bitkilerin stres toleransını ve tepkilerini ortaya koymak mümkün olabilmektedir. Tarla koşullarında yapılan denemelerde bitkilerin stresli ve stressiz şartlar altındaki verimlerine dayanarak hesaplanan kuraklık stres tolerans indisleri düşük maliyetli ve her koşulda uygulanması kolaydır. Ayrıca tarla şartlarında tamamen doğal yetiştirme koşullarında etkili olan kuraklık stresinin tek başına ve diğer stres faktörleri ile birlikte etkilerini gerçekçi olarak yansıtır. Bu bakımdan kuraklık stres tolerans indisleri özellikle bitki ıslahı programlarında genotiplerin kuraklığa toleranslarını belirlenmesinde büyük önem taşımaktadır.

#### KAYNAKLAR

- Ashley, J. 1993. Drought and crop adaptation. Dryland farming in Africa, ed. Rowland J.R.J., Macmillan Press Ltd., pp. 46-67, UK.
- Blum, A. 1986. Breeding crop varieties for stress environments. *Crit. Rev. Plant Sci.* 2: 199-237.
- Bouslama, M. and T. Schapaugh. 1984. Stress tolerance in soybean. Part I: Evaluation of three screening techniques for heat and drought tolerance. *Crop Sci.* 24: 933-937.
- Fernandez, G.C.J. 1992. Effective selection criteria for assessing plant stress tolerance. In: *Proceeding of the International Symposium on adaptation of vegetable and other food crops in temperature and water stress, Taiwan*, pp. 257-270.
- Fischer, R.A. and R. Maurer. 1978. Drought resistance in spring wheat cultivars: I. Grain yield responses. *Aust. J. Agric. Res.* 29: 897-912.
- Kacar, B., V. Katkat ve S. Öztürk, 2009. *Plant Physiology*. Nobel Yayın Dağıtım. ISBN: 975-591-833-7, 563s.
- Kapluhan, E. 2013. Türkiye’de kuraklık ve kuraklığın tarıma etkisi. *Marmara Coğrafya Dergisi* 27: 487-510.
- Kristin, A.S., R.R. Serna, F.I. Perez, B.C. Enriquez, J.A.A. Gallegos, P.R. Vallego, N. Wassimi and J.D. Kelly. 1997. Improving common bean performance under drought stress. *Crop Sci.* 37: 43-50.
- Lan, J. 1998. Comparison of evaluating methods for agronomic drought resistance in crops. *Acta Agric Boreali-occidentalis. Sinica.* 7: 85-87.
- Lichtenhaler, H. K. 1996. Vegetation stress: an introduction to the stress concept in plants. *J. Plant Physiol.* 148: 4-14.
- Lin, C.S., M.R. Binns and L.P. Lefkovich. 1986. Stability analysis. *Crop Sci.* 26: 894-900.
- Mitra, J. 2001. Genetics and genetic improvement of drought resistance in crop plants. *Current Sci.* 80: 758-762.
- Rosielle, A.A. and J. Hamblin. 1981. Theoretical aspects of selection for yield in stress and non-stress environments. *Crop Sci.* 21: 943-946.
- Sade, B., S. Soylu and E. Yetim. 2011. Drought and oxidative stress. *African J. Biotechnol.* 10 (54): 11102-11109.
- Singh, B. B. and T. Matsui. 2000. Cowpea varieties for drought tolerance. (In: *Challenges and opportunities for enhancing sustainable cowpea production. Proceedings of the World Cowpea Conference III*, ed. Fatokun, C.A., S.A. Tarawali, B.B. Singh, P.M. Kormawa, and M. Tamò, 4-8 September 2000, IITA, Ibadan, Nigeria.

## KUZEY DOĞU ANADOLU BÖLGESİ VE ÇORUH VADİSİ'NDE YETİŞTİRİLEN BAZI FASULYE (*Phaseolus vulgaris* L.) GENOTİPLERİNİN TUZA TOLERANSLARI

Erdal Elkoca, Şule Güldüren

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum

### Özet

Bu çalışma, Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi ve Çoruh Vadisi'nde yetiştirilen bazı fasulye genotiplerinin fide gelişimi dönemindeki tuza dayanıklılıklarının belirlenmesi amacıyla sera koşullarında yürütülmüştür. Yöreden toplanan 18 fasulye genotipi ve tescilli iki çeşit (Kantar-05 ve Elkoca-05) çalışmanın materyalini oluşturmuştur. Araştırma, Tesadüf Parselleri Deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüş ve saksılara 0 (kontrol), 60, 120, 180 ve 240 mM NaCl uygulaması yapılmıştır. Tuz uygulamasına bağlı olarak kök ve sürgün kuru ağırlığında önemli azalışlar ortaya çıkmış ve 240 mM NaCl uygulamasında ise genotipler kuru madde üretimi yapamamışlardır. Genotipler, kök ve sürgün gelişimi bakımından diğer tuz seviyelerine (60, 120 ve 180 mM NaCl) birbirinden farklı tepki göstermiş ve aralarında tuza toleranslı olanların seleksiyonuna imkan sağlayacak önemli bir varyasyonun bulunduğu belirlenmiştir. Tuz uygulamalarının genotiplerin bitki kuru ağırlıklarında kontrole kıyasla neden olduğu azalış oranları dikkate alındığında, özellikle 3 nolu genotip başta olmak üzere 126, 135, 256, 314 ve 395 nolu genotipler ile Kantar-05 çeşidinin her üç tuz seviyesinde de (60, 120 ve 180 mM NaCl) tuza en toleranslı olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Fasulye, tuza tolerans, NaCl, fide gelişimi

## SALINITY TOLERANCE OF SOME BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.) GENOTYPES COLLECTED FROM NORTH EAST ANATOLIA REGION AND ÇORUH VALLEY

### Abstract

This study was conducted in greenhouse conditions in order to determine salinity tolerance at seedling growth stage of bean genotypes collected from North Eastern Anatolia Region and the Çoruh Valley. Eighteen bean genotypes collected from the region and two registered cultivars (Kantar-05 and Elkoca-05) were used as seed material of the research. The experiment was arranged in a completely randomized experiment design with three replications and pots received 0 (control), 60, 120, 180 and 240 mM NaCl. The increasing NaCl doses significantly decreased root and shoot dry weight and genotypes were not able to produce dry matter at 240 mM NaCl treatment. However, under the other salt doses (60, 120 ve 180 mM NaCl), there was significant variation among genotypes for root and shoot growth, which allow the selection of salt tolerant genotypes. Considering the rate of decrease in plant dry weight due to salt applications, genotypes of 3, 126, 135, 256, 314, 395 and registered cultivar of Kantar-05 were the most tolerant at all of the three salt levels.

**Key Words:** Bean, salinity tolerance, NaCl, seedling growth

### Giriş

Diğer türlerle kıyaslandığında, baklagiller tuzluluğa en hassas grup içerisinde yer almakta ve sulu alanlarda yetiştirilen fasulyenin tuzluluğa en hassas bitki türlerinden birisi olduğu

bilinmektedir (Elkoca ve ark., 2003; Bouhmouch ve ark., 2005). Artan tuz konsantrasyonlarının fasulyede çimlenme, bitki gelişimi, fotosentez ve verimi olumsuz yönde etkilediğine dair çok sayıda araştırma sonucu rapor edilmektedir (Demir ve Demir, 1996; Güvenç ve Kantar, 1996; Elkoca, 1997; Bayuelo-Jimenez ve ark., 2002; Elkoca ve ark., 2003; Bouhmouch ve ark., 2005).

Tuzluluğun olumsuz etkilerini gidermede en sık başvurulan yöntemlerden biri toprakta biriken tuzların yıkanarak uzaklaştırılmasıdır. Diğer taraftan, tuzlu sulama sularının iyileştirilmesi ve yetiştiricilik sırasında bazı özel teknikler uygulanmak suretiyle de tuzluluğun olumsuz etkileri hafifletilmeye çalışılmaktadır. Ancak, tuzluluğun zararlı etkisini azaltmaya yönelik bu uygulamalar oldukça pahalı olup geçici çözüm sağlamaktadır. Tuza toleranslı bitki tür ve çeşitlerinin seçilip yetiştirilmesi, bu tip alanların değerlendirilmesinde en pratik ve en ekonomik yoldur (Epstein, 1985). Bu nedenle, tuzlu şartlarda ekonomik ürün üretebilen tuza toleranslı bitki tür ve çeşitlerinin belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Nitekim tuza dayanıklı çeşitlerin belirlenmesi ile ilgili çalışmalara gittikçe daha fazla önem verilmekte ve özellikle fasulye gibi tuza hassas olan türlerde tuza dayanıklı genotiplerin belirlenmesi büyük önem arz etmektedir.

Bitkilerin fide döneminde tuzluluğa gösterdikleri tepki ile ileriki dönemlerde gösterecekleri tepki arasında çoğunlukla olumlu bir ilişki bulunmakta ve dolayısıyla, bitkilerin fide gelişimi döneminde tuza gösterdiği tepki, bitkilerin tuza toleransları konusunda araştırmacılara önemli ipuçları vermektedir (Lauchli ve Epstein, 1990). Bu nedenle bitkilerin fide gelişimi dönemindeki dayanıklılıklarının test edildiği saksı denemeleri oldukça yaygın olarak kullanılarak tuza toleranslı genotipler belirlenebilmektedir (Seemann ve Critchley, 1985; Elkoca, 1997; Bayuelo-Jimenez ve ark., 2002; Eker ve ark., 2006). Dolayısıyla bu çalışma, Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi ve Çoruh Vadisi'nden toplanan fasulye genotiplerinin fide gelişimi dönemindeki tuza dayanıklılıklarının test edilmesi ve ümitvar olanların belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

### **Materyal ve Yöntem**

Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi ve Çoruh Vadisi'nde yetiştirilen 18 fasulye genotipi ve tescilli iki çeşit (Kantar-05 ve Elkoca-05) çalışmanın materyalini oluşturmuştur (Çizelge 1). Araştırma, sera koşullarında içerisine tarla toprağı konulmuş 350 ml hacmindeki saksılarda Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Kullanılan toprağın çeşitli kimyasal özellikleri Çizelge 2'de sunulmuştur.

Her saksıya 3 adet tohum ekilmiş ve çıkıştan sonra her saksıda 2 bitki bırakılmıştır. Çıkış tamamlanıncaya kadar bütün saksılara musluk suyu verilmiş ve tuz uygulamalarına (0 (kontrol), 60, 120, 180 ve 240 mM NaCl) çıkış tamamlandıktan sonra başlanmıştır. Kontrol ve tuz uygulamalarına ait saksılar ayrı ayrı leğenler içerisine yerleştirilmiş ve tuzlu su uygulamaları leğenlere yapılmıştır. Böylece, bitkilerin ihtiyaç duydukları kadar suyu leğen içerisindeki tuzlu sudan almaları sağlanmıştır. Kontrol uygulamasında ise leğene musluk suyu uygulanmıştır. Deneme süresince sera içerisindeki sıcaklık takip edilmiş ve ortam sıcaklığının 17-34 °C arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Fideler tuz uygulamasına başladıktan 21 gün sonra kökleriyle birlikte sökülmüş ve deneme sonlandırılmıştır. Kökler musluk suyu altında yıkandıktan sonra kök ve sürgün birbirinden ayrılmış ve 65 °C'de 24 saat kurutularak kuru ağırlıkları belirlenmiştir. Çalışmada ayrıca tuza tolerans yüzdesi [(tuz uygulamasındaki bitki kuru ağırlığı / kontrol uygulamasındaki bitki kuru ağırlığı) x 100] belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen veriler deneme desenine uygun olarak MSTAT-C istatistik programı yardımıyla analiz edilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklar LSD testi ile kontrol edilmiştir. Çalışmada tuza tolerans yüzdesi değerlerine açı transformasyonu ( $\arcsin\sqrt{x}$ ) uygulanmış ve transforme edilen değerler üzerinden analiz yapılmıştır.

Çizelge 1. Araştırmada Yer Alan Fasulye Genotiplerinin Bazı Tane Özellikleri ve Temin Edildikleri Yerler

Genotip	Tane şekli *	Tane rengi	Temin edildiği yer
3	Sphaericus	Beyaz	Kuruçalı Köyü Narman/Erzurum
38	Sphaericus	Beyaz	Ünlükaya Köyü Oltu/Erzurum
43	Sphaericus	Beyaz	Alaca Köyü Narman/Erzurum
84	Ellipticus	beyaz	Censurli Köyü Refahiye/Erzincan
126	Ellipticus	Koyu krem	Ballica Köyü Oltu/Erzurum
135	Ellipticus	Koyu kahverengi	Mahmutçavuş Köyü Narman/Erzurum
138	Ellipticus	Krem üzerine bordo alacalı	Alaca Köyü Narman/Erzurum
155	Sphaericus	Beyaz	Öztoprak Köyü İspir/Erzurum
186	Sphaericus	Krem	Köprüköy İspir/Erzurum
193	Sphaericus	Beyaz	Ardıçlı Köyü İspir/Erzurum
239	Sphaericus	Beyaz	Erence Köyü Hınıs /Erzurum
244	Sphaericus	Krem	Ortaköy Hınıs /Erzurum
256	Ellipticus	Krem üzerine kahverengi çizgili	Arslandede Köyü Merkez/Bayburt
272	Sphaericus	Krem	Nişantaşı Köyü Merkez /Bayburt
281	Sphaericus	Krem	Cevizli Köyü Uzundere /Erzurum
314	Ellipticus	Sütlü kahve	Tekke /Gümüşhane
395	Sphaericus	Krem	Olur/Erzurum
396	Sphaericus	Krem	olur/Erzurum
Kantar-05	Oblongus	Beyaz	Atatürk üniversitesi Ziraat Fak. Erzurum
Elkoca-05	Subcompressus	Devettüyu rengi üzerine kahverengi lekeli	Atatürk üniversitesi Ziraat Fak. Erzurum

\* Tohum şekli

**Sphaericus:** Tohum şekli yuvarlağa yakın, fakat tam küre şeklinde değil.

**Ellipticus:** Tohumlar elips biçimindedir.

**Oblongus:** Tohumlar silindirik ve böbrek şeklinde olup, tohumların kalınlığı genişliği kadardır.

**Subcompressus:** Tohumlar yarı yassı ve uzunlaşmıştır.

**Compressus:** Tohumlar basık, geniş; tohum uzunluğu genişliğinin iki katı, tohum genişliği de kalınlığının iki katı kadardır.

Çizelge 2. Denemede Kullanılan Toprağın Çeşitli Kimyasal Özellikleri

pH	CaCO <sub>3</sub>	Org. mad. %	N kg da <sup>-1</sup>	P kg da <sup>-1</sup>	K	Ca me 100 g <sup>-1</sup>	Mg	Na	Fe	Cu	Mn ppm	Zn
7.3	2.1	1.9	3.2	5.4	2.9	20.1	7.6	0.7	2.6	4.2	3.5	2.3

### Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Sürgün ve kök kuru ağırlığı ile tuza tolerans yüzdesi üzerine tuz uygulamaları ve genotipler önemli etkide bulunmuş ve ayrıca, tuz x genotip interaksyonunun da önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Fasulye Genotiplerinin Farklı NaCl Konsantrasyonlarındaki Sürgün Uzunluğuna Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F Değerleri		
		Sürgün kuru ağırlığı	Kök kuru ağırlığı	Tuza tolerans yüzdesi
Tuz	3	727.5**	276.3**	131.6**
Genotip	19	9.4**	5.3**	11.5**
Tuz x Genotip	57	2.4**	4.0**	2.8**
Hata	160			

\*\*%1 ihtimal seviyesinde önemli.

Tuzluluğa en hassas bitki türlerinden biri olan fasulyede toprak üstü ve toprak altı biomas üretimi tuzluluk miktarındaki artışa bağlı olarak azalmaktadır (Seemann ve Critchley, 1985; Demir ve Demir, 1996; Elkoca, 1997; Elkoca ve ark., 2003). Bu çalışmada da tuz miktarındaki artışa bağlı olarak test edilen genotiplerin sürgün ve kök kuru ağırlıkları önemli seviyede azalmıştır. Kontrol uygulamasında ortalama 1064 mg olan sürgün kuru ağırlığı, artan tuz seviyelerine paralel olarak önemli seviyede azalarak 60, 120 ve 180 mM NaCl uygulamalarında sırasıyla 349, 246 ve 180 mg'a gerilemiştir (Çizelge 4). Benzer şekilde, tuz uygulaması kök kuru ağırlığını da olumsuz yönde etkilemiş ve genotiplerin ortalaması olarak kontrolde 233 mg kök kuru ağırlığı üretilmesine rağmen 60, 120 ve 180 mM NaCl uygulamalarında sırasıyla 100, 65 ve 44 mg kök kuru ağırlığı üretilmiştir (Çizelge 4). En düşük tuz seviyesi olan 60 mM NaCl uygulamasında dahi sürgün ve kök kuru ağırlığında, genotiplerin ortalaması olarak, kontrole kıyasla sırasıyla %67 ve %57 oranında azalış meydana gelmiştir. Diğer taraftan bu çalışma, 240 mM NaCl seviyesinin fasulye için oldukça zararlı olduğunu ve tuz bu seviyesinde genotiplerin tamamının ölerek bitkisel üretim gerçekleştiremediğini göstermiştir.

Kontrol ve tuz uygulamalarının ortalaması dikkate alındığında, genotiplerin sürgün kuru ağırlıkları arasında önemli farklılıkların bulunduğu belirlenmiştir. En düşük sürgün kuru ağırlığı değerleri 43 (315 mg) ve 396 (334 mg) nolu genotiplerde belirlenirken, 126 (627 mg), 186 (615 mg), 244 (574 mg), 256 (659 mg) ve 314 (566 mg) nolu genotipler önemli seviyede yüksek sürgün kuru ağırlığı üretmişlerdir (Çizelge 4). Ancak, genotiplerin sürgün kuru ağırlıkları tuz uygulamalarından farklı şekilde etkilenmiştir. Her üç tuz seviyesinde de 126, 256 ve 314 nolu genotipler kararlı bir şekilde yüksek sürgün kuru ağırlığı değerlerine sahip olmuşlardır. Kontrol uygulamasında en yüksek sürgün kuru ağırlığına sahip olan 186 ve 244 nolu genotipler ise, 60 mM NaCl hariç, diğer tuz seviyelerinde aynı performansı gösterememişlerdir. Diğer taraftan, 3 nolu genotip kontrolde düşük sürgün kuru ağırlığına sahip olmasına rağmen, tuz uygulamalarından daha az oranda etkilenmesinin bir sonucu olarak, her üç tuz seviyesinde de yüksek sürgün kuru ağırlığı üretmiştir (Çizelge 4).

Kök kuru ağırlığı bakımından genotipler arasında önemli farklar ortaya çıkmıştır. Tuz uygulamalarının ortalaması olarak en düşük kök kuru ağırlığına Elkoca-05 çeşidi sahip olurken (75 mg), özellikle 3, 38, 126, 138, 186, 244 ve 256 nolu genotipler istatistiki olarak önemli seviyede yüksek kök kuru ağırlığı değerlerine sahip olmuşlardır (Çizelge 4). Ancak, genotiplerin kök kuru ağırlıkları da tuz uygulamalarından farklı şekilde etkilenmiş ve bunun sonucu olarak, genotiplerin kök kuru ağırlığı bakımından kontrol ve tuz uygulamalarındaki sıralanışları birbirinden önemli farklılıklar göstermiştir (Çizelge 4). Örneğin, kontrolde en yüksek kök kuru ağırlığına sahip olan 138 nolu genotipin kök kuru ağırlığı tuz uygulamalarından oldukça yüksek oranda etkilenmiş ve bu genotip tuz uygulamalarında en düşük kök kuru ağırlığı üreten genotipler arasında yer almıştır. Bunun aksine, kontrolde en yüksek kök kuru ağırlığına sahip olan grup içerisinde yer almayan 126, 244 ve 256 nolu genotipler ise tuzdan daha az oranda etkilenmelerinin bir sonucu olarak, her üç tuz seviyesinde de yüksek kök kuru ağırlıkları ile ilk sıralarda yer almışlardır. Diğer taraftan, 3 ve 38 nolu genotipler ise gerek kontrol, gerekse tuz uygulamalarında yüksek kök kuru ağırlığı değerlerine sahip olmuşlardır (Çizelge 4). Araştırmamızda olduğu gibi, tuzlu şartlarda sürgün ve kök gelişimi açısından genotipler arasında önemli farklılıkların bulunduğu; bu nedenle, tuzlu ortamda kök ve sürgün gelişmesi dikkate alınarak tuza toleranslı genotiplerin başarılı bir şekilde belirlenebildiğine dair çok sayıda araştırma sonucu rapor edilmiştir (Ashraf, 1994; Elkoca, 1997; Karakullukçu ve Adak, 2008; Yıldırım ve ark., 2008).



Çizelge 4. Fasulye Genotiplerinin Farklı NaCl Konsantrasyonlarındaki Sürgün ve Kök Kuru Ağırlıkları

Genotip	Sürgün Kuru Ağırlığı (mg)					Kök Kuru Ağırlığı (mg)				
	Kontrol	NaCl Konsantrasyonları (mM)				Kontrol	NaCl Konsantrasyonları (mM)			
		60	120	180	Ort.		60	120	180	Ort.
3	792 e	394 b-f	317 bc	272 b	<b>444 c-g</b>	313 abc	150 ab	70 abc	73 ab	<b>152 a</b>
38	1126 b-e	234 fg	214 d-i	196 cd	<b>443 c-g</b>	379 ab	102 b-h	82 ab	60 a-d	<b>156 a</b>
43	806 de	260 d-g	113 j	80 gh	<b>315 h</b>	273 a-d	69 e-h	42 bc	36 c-g	<b>105 b-f</b>
84	962 b-e	246 efg	207 e-j	175 c-f	<b>398 e-h</b>	241 a-d	62 fgh	40 c	27 efg	<b>93 def</b>
126	1259 a-e	467 abc	438 a	344 a	<b>627 a</b>	247 a-d	118 b-f	96 a	84 a	<b>136 abc</b>
135	998 b-e	353 c-g	256 c-h	236 bcd	<b>461 b-f</b>	252 a-d	92 b-h	67 abc	68 abc	<b>120 a-e</b>
138	881 de	219 fg	145 ij	129 efg	<b>343 fgh</b>	401 a	57 gh	37 c	19 fg	<b>129 a-d</b>
155	1246 a-e	579 a	180 hij	171 def	<b>544 a-d</b>	194 cd	137 bc	67 abc	27 efg	<b>106 b-f</b>
186	1603 a	443 a-d	239 c-i	176 c-f	<b>615 a</b>	380 ab	122 b-e	56 abc	48 b-f	<b>152 a</b>
193	900 cde	305 c-g	211 d-i	97 gh	<b>378 e-h</b>	173 cd	129 bcd	38 c	32 d-g	<b>93 def</b>
239	945 cde	253 efg	243 c-h	39 h	<b>370 e-h</b>	154 cd	76 d-h	68 abc	13 g	<b>78 ef</b>
244	1422 ab	425 a-e	278 c-g	173 c-f	<b>574 ab</b>	271 a-d	130 bcd	90 a	56 a-e	<b>137 ab</b>
256	1361 abc	541 ab	379 ab	355 a	<b>659 a</b>	163 cd	198 a	96 a	60 a-d	<b>129 a-d</b>
272	965 b-e	325 c-g	286 b-f	89 gh	<b>416 e-h</b>	175 cd	77 d-h	72 abc	17 fg	<b>85 ef</b>
281	1032 b-e	385 b-f	198 f-j	125 fg	<b>435 d-h</b>	157 cd	109 b-g	41 c	28 efg	<b>84 ef</b>
314	1276 a-d	426 a-e	298 b-e	264 b	<b>566 abc</b>	137 d	115 b-g	86 a	40 c-g	<b>94 c-f</b>
395	1022 b-e	379 b-f	304 bcd	193 cde	<b>475 b-e</b>	234 bcd	89 c-h	88 a	46 b-f	<b>114 a-f</b>
396	830 de	191 g	186 g-j	128 efg	<b>334 gh</b>	211 cd	46 h	42 bc	44 b-g	<b>86 ef</b>
Elkoca-05	967 b-e	244 efg	168 hij	113 fg	<b>373 e-h</b>	176 cd	49 h	40 c	34 d-g	<b>75 f</b>
Kantar-05	880 de	305 c-g	258 c-h	239 bc	<b>420 d-h</b>	137 d	79 c-h	75 abc	72 ab	<b>91 def</b>
<b>Ortalama</b>	<b>1064 a</b>	<b>349 b</b>	<b>246 c</b>	<b>180 d</b>		<b>233 a</b>	<b>100 b</b>	<b>65 c</b>	<b>44 d</b>	
<b>LSD</b>	<b>476**</b>	<b>183**</b>	<b>97**</b>	<b>67**</b>	<b>125**</b>	<b>161**</b>	<b>59**</b>	<b>41**</b>	<b>32**</b>	<b>42**</b>

LSD tuz = 56; LSD tuz x genotip = 250

LSD tuz = 19; LSD tuz x genotip = 84

\*\* %1 ihtimal seviyesinde önemli.

Çizelge 5. Fasulye Genotiplerinin Farklı NaCl Konsantrasyonlarındaki Tuza Toleransları (%)

Genotip	NaCl Konsantrasyonları			
	60 mM	120 mM	180 mM	Ortalama
3	49.7 (44.8 a) <sup>+</sup>	40.0 (39.2 a)	34.3 (35.6 a)	<b>41.3 (40.0 a)</b>
38	20.8 (27.1 e)	19.0 (25.8 cde)	17.4 (24.7 c-g)	<b>19.1 (25.9 f)</b>
43	32.6 (34.8 b-e)	14.0 (22.0 e)	9.9 (18.3 ghi)	<b>18.8 (25.7 f)</b>
84	25.6 (30.4 cde)	21.5 (27.6 cde)	18.2 (25.3 b-f)	<b>21.8 (27.8 def)</b>
126	37.1 (37.5 a-d)	34.8 (36.2 ab)	27.3 (31.5 ab)	<b>33.1 (35.1 b)</b>
135	35.4 (36.5 a-d)	25.7 (30.5 b-e)	23.6 (29.1 a-d)	<b>28.2 (32.1 bcd)</b>
138	24.9 (29.9 de)	16.5 (24.0 de)	14.6 (22.5 d-h)	<b>18.7 (25.6 f)</b>
155	46.5 (43.0 ab)	14.4 (22.3 e)	13.7 (21.7 e-h)	<b>24.9 (29.9 c-f)</b>
186	27.6 (31.7 cde)	14.9 (22.7 e)	11.0 (19.4 fgh)	<b>17.8 (25.0 f)</b>
193	33.9 (35.6 a-e)	23.4 (28.9 b-e)	10.8 (19.2 fgh)	<b>22.7 (28.5 def)</b>
239	26.8 (31.2 cde)	25.7 (30.5 b-e)	4.1 (11.7 i)	<b>18.9 (25.8 f)</b>
244	29.9 (33.2 cde)	19.5 (26.2 cde)	12.2 (20.4 fgh)	<b>20.5 (26.9 ef)</b>
256	39.8 (39.1 abc)	27.8 (31.8 a-d)	26.1 (30.7 abc)	<b>31.2 (34.0 b)</b>
272	33.7 (35.5 a-e)	29.6 (33.0 abc)	9.2 (17.7 hi)	<b>24.2 (29.5 c-f)</b>
281	37.3 (37.6 a-d)	19.2 (26.0 cde)	12.1 (20.4 e-h)	<b>22.9 (28.6 def)</b>
314	33.4 (35.3 a-e)	23.4 (28.9 b-e)	20.7 (27.1 b-e)	<b>25.8 (30.5 b-e)</b>
395	37.1 (37.5 a-d)	29.7 (33.0 abc)	18.9 (25.8 b-f)	<b>28.6 (32.3 bcd)</b>
396	23.0 (28.7 de)	22.4 (28.3 b-e)	15.4 (23.1 d-h)	<b>20.3 (26.8 ef)</b>
Elkoca-05	25.2 (30.1 cde)	17.4 (24.7cde)	11.7 (20.0 fgh)	<b>18.1 (25.2 f)</b>
Kantar-05	34.6 (36.0 a-d)	29.3 (32.8 abc)	27.2 (31.4 ab)	<b>30.4 (33.5 bc)</b>
<b>Ortalama</b>	<b>32.7 (34.9 a)</b>	<b>23.4 (28.9 b)</b>	<b>16.9 (24.3 c)</b>	
<b>LSD</b>	<b>9.2**</b>	<b>8.5**</b>	<b>6.8**</b>	<b>4.6**</b>

LSD (transforme edilmiş değerlere ait) tuz = 1.8; LSD tuz x genotip = 7.9

<sup>+</sup> Parantez içindekiler transforme edilmiş değerlerdir.

\*\* %1 ihtimal seviyesinde önemli.

Tuzlu şartların bitki gelişiminde kontrole kıyasla neden olduğu azalış oranları, tuza toleransı yüksek genotiplerin belirlenmesinde başarılı bir kriter olarak kullanılmaktadır (Elkoca, 1997; Karakullukçu ve Adak, 2008). Bu çalışmada da kontrole kıyasla bitki kuru

ağırlığında ortaya çıkan azalış oranları dikkate alınarak genotiplerin tuza tolerans yüzdeleri hesaplanmış (Çizelge 5) ve NaCl dozlarının ortalaması olarak genotiplerin tuza toleranslarının %18.1 (Elkoca-05) ile %41.3 (kayıt no 3) arasında olmak üzere çok önemli bir varyasyon gösterdiği saptanmıştır. Elkoca-05 çeşidi ile 38, 43, 138, 186 ve 239 nolu genotiplerin tuza toleransları %17.8 ile %19.1 arasında değişmiş ve tuza oldukça hassas oldukları belirlenmiştir. Kullanılan genotiplerden yedi tanesinin (kayıt no 84, 155, 193, 244, 272, 281 ve 396) tuza toleransları ise %20.3 ile %24.9 arasında değişmiş ve bu genotipler de en hassas bulunan genotiplerle istatistiki olarak aynı grup içerisinde yer almışlardır (Çizelge 5). Geriye kalan Kantar-05 çeşidi ile 3, 126, 135, 256, 314 ve 395 nolu genotiplerde tuza tolerans yüzdesi %25.8 ile %41.3 arasında yer almış ve bu çeşit/genotiplerin, özellikle 3 nolu genotip başta olmak üzere, tuza toleransları diğerlerinden önemli seviyede yüksek bulunmuştur. Kontrollü şartlarda tuza tolerans bakımından ümitvar bulunan bu genotiplerin tuza toleranslarının, ileri tarla denemeleriyle de test edilmesi oldukça faydalı olacaktır.

### Kaynaklar

- Ashraf, M. 1994. Breeding for salinity tolerance in plants. *Critical Reviews in Plant Science* 13: 17-42.
- Bayuelo-Jimenez, J.S., D.G. Debouck and J.P. Lynch. 2002. Salinity tolerance in *Phaseolus* species during early vegetative growth. *Crop Science* 42: 2184-2192.
- Bouhmouch, I., B. Souad-Mouhsine, F. Brhada and J. Aurag. 2005. Influence of host cultivars and *Rhizobium* species on the growth and symbiotic performance of *Phaseolus vulgaris* under salt stress. *Journal of Plant Physiology* 162: 1103-1113.
- Demir, İ. ve K. Demir. 1996. Farklı tuz konsantrasyonlarının beş değişik fasulye çeşidinde çimlenme, çıkış ve fide gelişimi üzerine etkileri. GAP 1. Sebze Tarımı Sempozyumu. Bildiriler: 335-342. 7-12 Mayıs 1996, Şanlıurfa.
- Eker, S., G. Cömertpay, Ö. Konuşkan, A.C. Ülger, L. Öztürk and İ. Çakmak. 2006. Effect of salinity stress on dry matter production and ion accumulation in hybrid maize varieties. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 30: 365-373.
- Elkoca, E. 1997. Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.)'de Tuza Dayanıklılık Üzerine Bir Araştırma Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Elkoca, E., F. Kantar ve İ. Güvenç. 2003. Değişik NaCl konsantrasyonlarının kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin çimlenme ve fide gelişmesine etkileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 34(1): 1-8.
- Epstein, E. 1985. Salt-tolerant crops: origin, development, and prospects of the concept. *Plant and Soil* 89: 187-198.
- Güvenç, İ. ve F. Kantar. 1996. Tuza dayanıklı fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin belirlenmesi. *S.Ü. Ziraat Fak. Dergisi* 9(11): 144-153.
- Karakullukçu, E. ve M.S. Adak. 2008. Bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin tuza toleranslarının belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi* 14(4): 313-319.
- Lauchli, A. and E. Epstein. 1990. Mechanisms of salt tolerance in plants. *Calif. Agric.* 38: 18-23.
- Seemann J.R. and C. Critchley. 1985. Effects of salt stress on the growth, ion content, stomatal behaviour and photosynthetic capacity of a salt-sensitive species, *Phaseolus vulgaris* L. *Planta* 164: 151-162.
- Yıldırım, B., F. Yaşar, T. Özpay, D. Türközü, Ö. Terzioğlu and A. Tamkoç. 2008. Variations in response to salt stress among field pea genotypes (*Pisum sativum* sp. *arvense* L.). *Journal of Animal and Veterinary Advances* 7(8): 907-910.

## ARTVİN İLİ'NDEN TOPLANAN BEYAZ TANELİ YEREL FASULYE GENOTİPLERİNE AİT GÖZLEMLERDE FARKLI YÖNTEMLER KULLANILARAK AYKIRI DEĞERLERİN TESPİT EDİLMESİ

Ömer Sözen<sup>1</sup> Hatice Bozoğlu<sup>2</sup> Ufuk Karadavut<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Kırşehir

<sup>2</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun

<sup>3</sup>Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Kırşehir

### Özet

Bu çalışma, 2005 yılında Artvin İli Merkez ilçesi başta olmak üzere Arhavi, Borçka, Murgul, Şavşat, Yusufeli ve Ardanuç ilçelerinde yürütülmüştür. Çalışmada köy ve beldelerden beyaz taneli yerel populasyonlar toplanarak tanımlamaları Samsun ekolojik koşullar altında Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'ne ait deneme arazisinde gerçekleştirilmiştir. Morfolojik tanımlama süresince her bir genotipe ait bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı ve bitki başına verim değerleri belirlenmiştir. Aykırı değer belirleme yöntemleri içerisinde en yoğun olarak kullanılan DFBETA ve DFBETAS metotları kullanılarak incelenen karakterlere ait gözlemler içerisinde aykırı değerler olarak nitelendirilen aykırı gözlemler tespit edilmiştir.

Sonuç olarak hem genotiplerin, hem de bu genotiplere ait incelenen karakterlerin aykırı değer bakımından önemli olarak farklılıklarının olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında kullanılan yöntemler bakımından da farklılıklar ortaya konmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Artvin, fasulye, genotip, aykırı değer

## DETERMINATION OF CONTRADICTING PROPERTIES OF WHITE SEEDED DOMESTIC BEAN GENOTYPES COLLECTED FROM ARTVIN BY USING VARIOUS METHODS

### Abstract

This study has been conducted primarily in Artvin central district along with Arhavi, Borçka, Murgul, Şavşat, Yusufeli and Ardanuç districts. White seeded domestic bean populations have been gathered from villages and provinces and characterizations have been performed in the trial field under Samsun ecological conditions. During the morphological characterization process plant height, height to first pod, number of pods per plant, number of seeds per pod and yield per plant have been determined for each a genotype. DFBETA and DFBETAS methods were used to identify the contradicting properties, which are the most frequently, used methods towards this purpose.

Consequently it has been determined that both genotypes and analyzed properties of these genotypes have important contradicting properties. Moreover consequential differences between the two methods were evaluated.

**Keywords:** Artvin, bean, genotype, outlier

### Giriş

Aykırı gözlemler, üzerinde çalışılan konu hakkında sağlıklı bilgi alınmasını engelleyen gözlemlerdir. Aykırı gözlem elde edilen sayısal değerlerin incelenmesinde zaman zaman bir veya daha fazla gözlemin, diğer gözlemlerin oldukça uzağında kalması ile karşılaşmaktadır. Böyle gözlemlere uç değer, derbeder değer, uyumsuz gözlem, şüpheli gözlem değeri, sürpriz değer, kirli bilgi, kirletici, sapan değer (outlier) gibi adlandırmalar yapılmaktadır (Çil, 1990). Bunlar çalışmanın doğallığı içerisinde tamamen rastgelelik ile ortaya çıkabildikleri gibi ölçümü yapan kişilerin, ölçümü yapan kişilerin kullandıkları ölçüm aletlerinin ya da benzer sebeplerden kaynaklanan hatalardan kaynaklanabilmektedir (Kaya, 1999). Denemenin doğal süreci içerisinde ve tam bir rastgeleliğe dayanan aykırı gözlemler bir noktaya kadar tolere

edilebilmektedir. Ancak diğer türlü yapılan aykırı bir gözlem göz ardı edilemeyecek niteliktedir (Liu ve ark., 2004).

Matematiksel istatistik yöntemleri ile tek değişkenli bir verideki en büyük veya en küçük gözlemin değerinin, verideki diğer gözlemlerin oluşturduğu yapıdan sapıp saptadığının testinde kullanılmak üzere geliştirilen test istatistikleri bu dönemin genel çalışma sınırlarını çizmiştir (Satman, 2005). Aykırı gözlemler çalışmalarda dikkate alınmamaktadır. Verilerin normal dağılım koşullarını yerine getirdiği varsayılarak aykırı gözlemler araştırılmamaktadır. Bu nedenle de yapılan çalışmalar aslında yetersiz kalmakta ya da eksik bilgiler verebilmektedir. Çünkü aykırı gözlemler veri setinin anlatmak istediklerini tam olarak anlatamamaktadırlar (Collett and Lewis 1976). Ancak burada önemli bir nokta verilerin aykırılıklarının belirlenmesinde kullanılacak yöntemin iyi seçilmesidir. Bir gözlem, Öklit uzaklığına göre verinin merkezinden çok sapsmış gibi görünebilir fakat verinin ortalama ve varyansını da hesaba katan Mahalanobis uzaklığına göre veri tamamen normal olabilmektedir (Topçubaşı, 2001).

Bazı durumlarda verilerimizde eksik veriler bulunabilir (Hadi and Simonoff, 1993; Satman, 2005; Aşıkil, 2006; Bahadır, 2013). Eksik verilerin bulunması verilerde aykırı değerlerin var olmasına neden olabilir. Bu nedenle öncelikle eksik gözlemlerin belirlenmesi ve ona göre analiz edilmeleri gereklidir. Eksik verilerin birkaç nedeni olabilir: a)Alınan örnek istenilen cevabı vermemiş olabilir. b)Alınan örnek gerçekten konuyu açıklamaya yardımcı olmayan bir örnek olabilir. Yani yanlış örnek seçilmiş olabilir. Bunu da bizleri yanlış sonuçlara götüreceğinden sonuçlar işleme konulmaz. c)Veri alınmıştır ama bilgisayara girilmemiştir. Eksik verinin sebebi ne olursa olsun istenmeyen bir durumdur. Yapılan kaynak araştırmasında maalesef konu ile ilgili kaynağa rastlanılmamıştır.

Artvin ilinden toplanan beyaz taneli yerel fasulye genotiplerine ait gözlemlerde farklı yöntemler kullanılarak aykırı değerlerin tespit edilmesi çalışmamızın amacını oluşturmaktadır.

### Materyal ve Yöntem

Çalışmamızın materyalini Artvin ilinden toplanan beyaz taneli yerel fasulye genotipleri oluşturmaktadır. Bu kapsamda 24 Nisan-3 Mayıs 2005 tarihleri arasında “*Artvin İli Yerel Kuru Fasulye Populasyonlarının Toplanması, Karakterizasyonu, Bazı Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi*” isimli 104 O 408 nolu TÜBİTAK projesi kapsamında Artvin İli’ne survey yapılmak suretiyle ilin merkez dahil olmak üzere 7 ilçesinden fasulye populasyonları toplanmaya çalışılmış olup il genelinde yapılan survey çalışmalarında Artvin İli’ne özgü yerel fasulye materyalleri toplanarak bu materyallere ait bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkilede bakla sayısı, baklada tane sayısı, yüz tane ağırlığı ve bitki başına verim değerleri belirlenmiştir. Bu özelliklere ait verilerde aykırı değerler belirlenirken DFBETA ve DFBETAS metotları kullanılarak aykırı değerlerin tespit işlemleri yapılmıştır.

**DFBETA:**  $i$ . gözlem, veriden çıkarıldığında hesaplanacak olan yeni regresyon denkleminin parametrelerinde meydana gelecek olan değişimi hesaplamak üzere kullanılırlar. DFBETA,  $X$  açıklayıcı değişken matrisi,  $r$  kalıntı vektörü,  $i$   $h$  şapka matrisinin  $i$ . köşegen elemanı ve  $i$   $x$ ,  $X$  matrisinin  $i$ . satırı olmak üzere,

$$DFBETA = \hat{\beta} - \beta_{(i)} = \frac{(X'X)^{-1}X'_i r_i}{1 - h_i}$$

eşitliği ile ifade edilmektedir. DFBETA değeri yüksek olan değer aykırılık için bir belirti olurken, gözlem sayısı büyüdükçe, gözlemlerden hesaplanan DFBETA değerleri aynı oranda küçülmektedir.

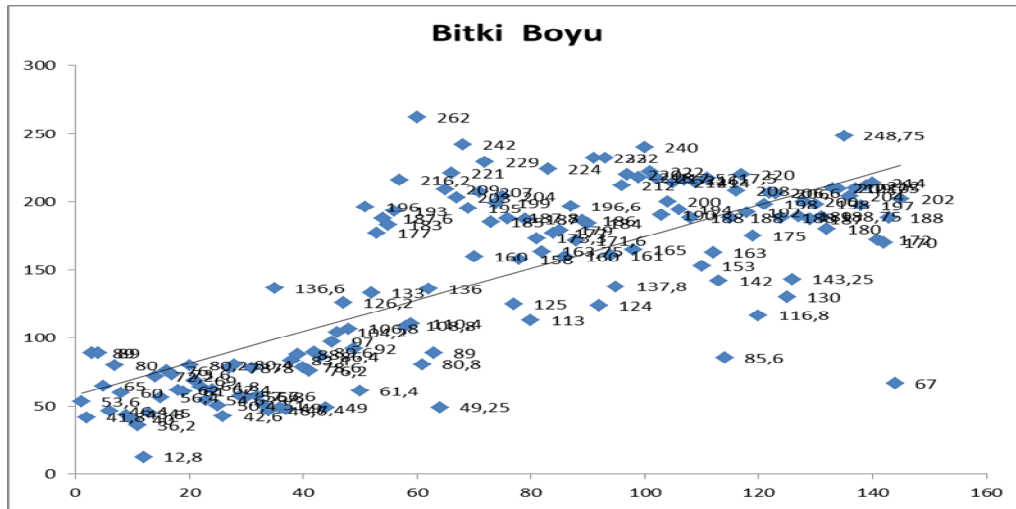
**DFBETAS:** Welsch and Kuh (1980)'un belirttiği ve adını kestirilmiş regresyon katsayılarındaki farktan alan bir istatistiktir.  $i$ 'nci gözlemin çıkarılmasıyla sadece  $j$ 'nci kestirilmiş regresyon katsayısı üzerindeki değişimi gösterir. DBETAS istatistiği

$$DFBETAS_{j(i)} = \frac{\hat{\beta}_j - \hat{\beta}_{j(i)}}{s_{(i)} \sqrt{C_{jj}}}, \quad i=1,2,\dots,n$$

eşitliği yardımı ile hesaplanmaktadır. Burada  $\hat{\beta}_{j(i)}$ ,  $i$ 'nci gözlemin çıkarılmasıyla elde edilen  $j$ 'nci kestirilmiş regresyon katsayısı ve  $C_{jj}, \beta_0$  katsayısını içeren regresyon modellerinde  $(X'X)^{-1}$  matrisinin  $(j+1)$ 'inci köşegen öğesidir. DFBETAS değeri yüksek olan değer aykırı değer olarak ifade edilmektedir: DFBETAS değerleri,  $n$ 'le orantılı şekilde küçülürler. Büyük DFBETAS değeri  $i$ . gözlemin  $j$ . parametre üzerindeki etkisini göstermektedir.  $n$  gözlem sayısı olmak üzere  $DFBETAS_{ij} > 2$  / veya  $DFBETAS_i > 2 / n$  olan gözlemler aykırı gözlem olarak ifade edilebilmektedir.

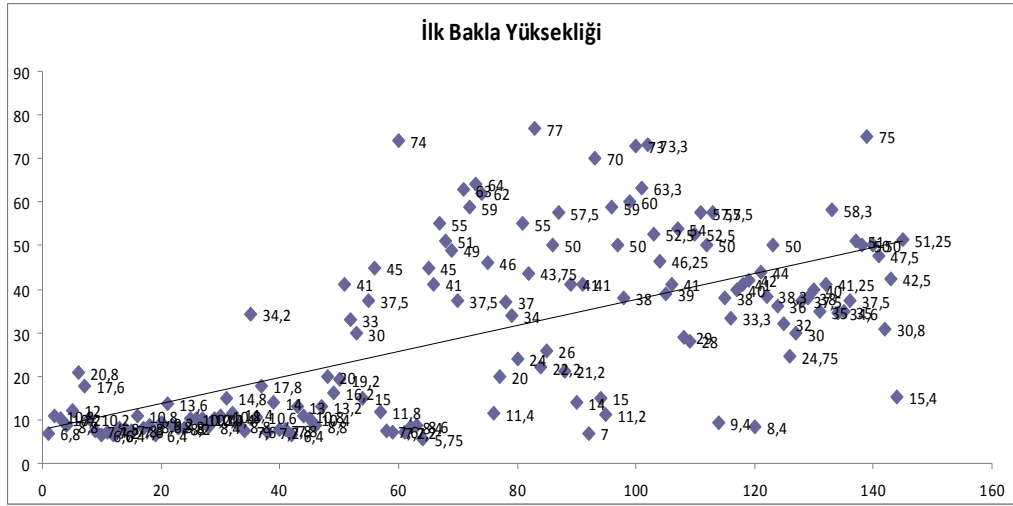
### Bulgular ve Tartışma

Yapılan analizlerden elde edilen sonuçlarda bitki boyuna ait gözlem değerleri Şekil 1'de gösterilmektedir. Şekil 1 incelendiğinde, DFBETA yöntemine göre 262 ve 67 değerli gözlemler aykırı gözlemler olarak tespit edilirken, DFBETAS metodu ile yapılan aykırı değer tespitinde 262 ve 67 değerli gözlemlerin yanında 248.75 değerli gözleminde aykırı değer olduğu belirlenmiştir.



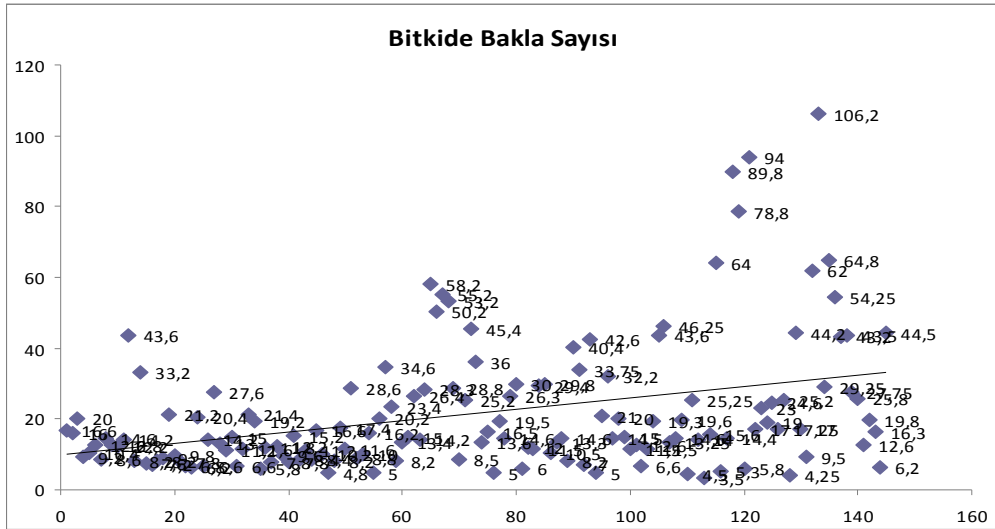
Şekil 1. Bitki boylarına ait gözlem değerleri ve aykırı değerler

İlk bakla yüksekliğine ait gözlem değerleri ise Şekil 2'de gösterilmektedir. Şekil 2 incelendiğinde DFBETA yöntemine göre aykırı gözlem tespit edilmemiştir. Ancak buna karşın DFBETAS metodu ile yapılan aykırı değer tespitinde 74, 77 ve 75 değerli gözlemlerin aykırı değerler olduğu belirlenmiştir. DFBETA metodu burada aykırı değerleri görememiştir. Ancak DFBETA metodunun daha iyi tespitler yaptığı söylenebilmektedir.



Şekil 2. İlk bakla yüksekliğine ait gözlem değerleri ve aykırı değerler

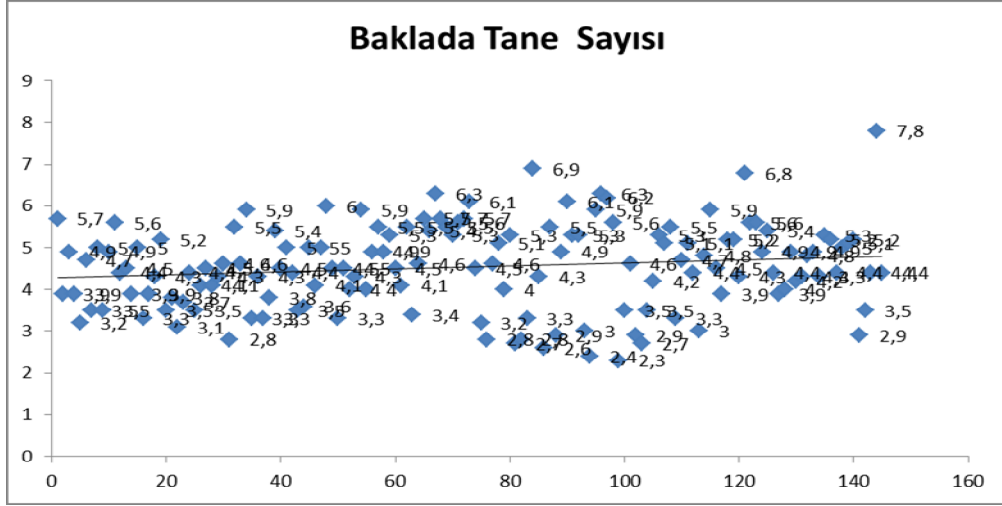
Bitki bakla sayısına ait gözlem değerleri Şekil 3’de gösterilmektedir. Şekil 3 incelendiğinde DFBETA yöntemine göre 106.2, 94, 89.8 ve 78.8 değerli gözlemler aykırı gözlemler olarak tespit edilirken, DFBETAS metodu ile yapılan aykırı değer tespitinde 106.2, 94, 89.8 ve 78.8 değerli gözlemlerin yanında 6.2 ve 43.6 değerli gözlemlerinde de aykırı değerler olduğu belirlenmiştir.



Şekil 3. Bitkide bakla sayısına ait gözlem değerleri ve aykırı değerler

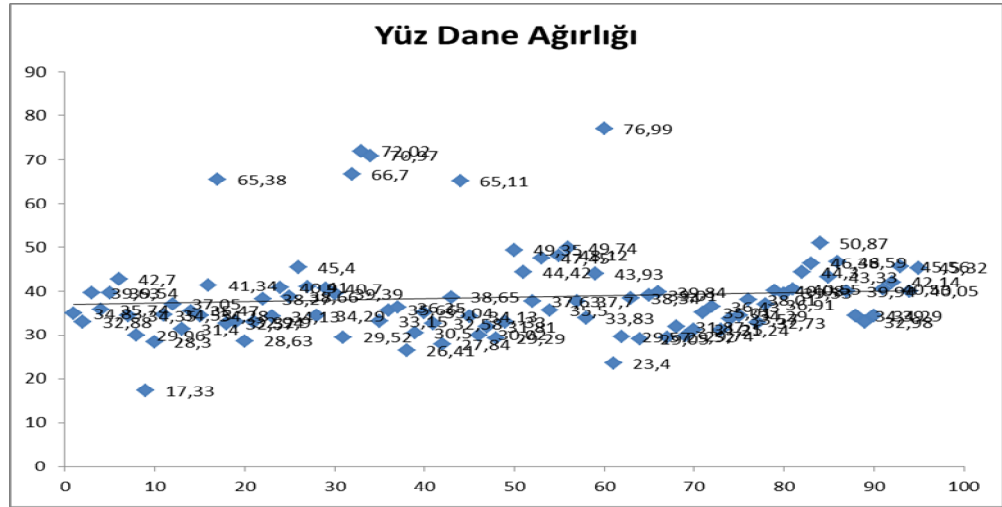
Baklada tane sayısına ait gözlem değerleri Şekil 4’de gösterilmektedir. Şekil 4 incelendiğinde DFBETA yöntemine göre 7.8, 3.5 ve 2.9 değerli gözlemler aykırı gözlemler olarak tespit edilirken, DFBETAS metodu ile yapılan aykırı değer tespitinde 7.8, 3.5 ve 2.9 değerli gözlemlerin yanında 6.9, 6.8 ve 2.3 değerli gözlemlerinde aykırı değerler olduğu belirlenmiştir.





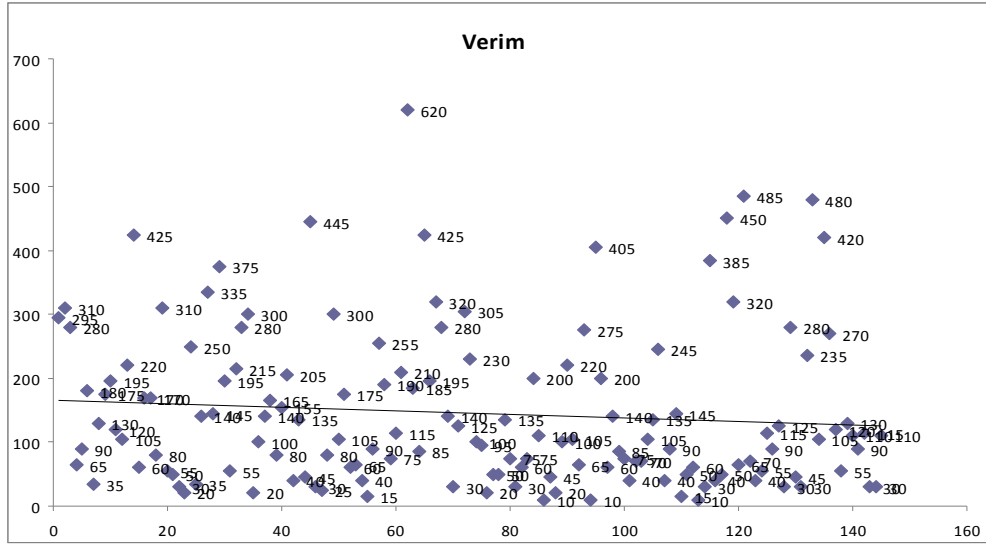
Şekil 4. Baklada tane sayısına ait gözlem değerleri ve aykırı değerler

Yüz tane ağırlığına ait gözlem değerleri Şekil 5’de gösterilmektedir. Şekil 5 incelendiğinde DFBETA yöntemine göre 65.38, 66.70, 72.07, 70.97, 65.11, 76.99 ve 17.33 değerli gözlemler aykırı gözlemler olarak tespit edilirken, DFBETAS metodu ile yapılan aykırı değer tespitinde yine aynı gözlemlerin aykırı değerler olduğu belirlenmiştir. Her iki metod da aynı gözlem değerleri aykırı gözlem olarak belirlemiştir.



Şekil 5. Yüz tane ağırlığına ait gözlem değerleri ve aykırı değerler

Bitki başına verime ait gözlem değerleri Şekil 6’de gösterilmektedir. Şekil 6 incelendiğinde DFBETA yöntemine göre yalnızca 620 değerli gözlem aykırı gözlem olarak tespit edilirken, DFBETAS metodu ile yapılan aykırı değer tespitinde ise 445, 485, 480, 450 ve 420 değerli gözlemlerin aykırı değerler olduğu belirlenmiştir.



Şekil 6. Bitki başına verime ait gözlem değerleri ve aykırı değerler

### Sonuç

Verilerimizde DFBETAS yönteminin DFBETA yöntemine göre daha başarılı bir şekilde aykırı gözlemleri tespit ettiği gözlenmiştir. Ham veriler işlenmeden önce sayfalarca yer kaplayabilirler. Ancak bunların işlenmeden önce değerleri azdır. Oysa, verileri işledikten sonra kullandıklarında sonuç daha anlamlı hale gelir. İşte bu bilgi olarak bize geri döner. Bu açıdan bakıldığında bilgi verilere göre hacim olarak daha az yer tutar ama kullanım değeri olarak daha güçlüdür (Gürsakal, 2001). Bilginin gücü en sağlıklı olmasından gelir. Bunun içinde aykırı değerlerin belirlenerek veri setinden ayrılmasının sağlanması gereklidir. Ancak bu şekilde veriler bizlere gerçek anlamda bilgi olarak geri dönecektir. Bizlerde üzerinde uzun uğraşlar ve emek vererek yaptığımız çalışmalardan elde edilen verileri en iyi şekilde değerlendirmiş olacağız.

### Kaynaklar

- Aşıkil, B. 2006. Çoklu Doğrusal Regresyonda Aykırı, Etkili Değerlerin Araştırılması ve Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bahadır, 2013. Japon Bildircinlarından (*Coturnix Coturnix Japonica*) Elde Edilen Canlı Ağırlığa Ait Verilerdeki Aykırı Gözlemlerin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bingöl.
- Collett, D. and Lewis, T. 1976. The Subjective Nature of Outlier Rejection Procedures. Applied Statistics, 25(3): 228-237.
- Çil, B. 1990. Regresyon Analizinde Tek Bir Sapan Değerin "outlier'in" Belirlenmesine İlişkin Metotların Mukayesesi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gürsakal, N. 2001. Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri, VİPAŞ, Bursa, 189 s.
- Hadi, A.S. and Simonoff, J.S. 1993. Procedures for the Identification of Multiple Outliers in Linear Models. Journal of the American Statistical Association, 88(424):1264-1272.
- Kaya, A. Zaman Serilerinde Sapan Değerlerin Analizi Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Liu, H. Shah, S. and Jiang, W. 2004. On-line Outlier Detection and Data Cleaning. Computers & Chemical Engineering, 28:1635-1647.
- Satman, M.H. 2005. Doğrusal Regresyonda Aykırı Gözlemlerin Teşhis Yöntemleri. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı, İstanbul.
- Topçubaşı, S. 2001. Yanlı Regresyon Kestiriminde Sapan Değerlerin Belirlenmesi İçin Tanılama Yöntemleri. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

## DEĞİŞİK BAKLA (*Vicia faba* L.) GENOTİPLERİNDE FARKLI BOĞUMLARDA GELİŞEN TOHUMLARIN BAZI ÇİMLENME VE TOHUM ÖZELLİKLERİ

Cahit ERDOĞAN<sup>1</sup> Emre İLHAN<sup>2</sup> Mustafa ERAYMAN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Antakya/HATAY

<sup>2</sup>Mustafa Kemal Üniversitesi Altınözü MYO Antakya/HATAY

<sup>3</sup>Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Antakya/HATAY

### Özet

Bu çalışmada bazı bakla (*Vicia faba* L.) genotiplerinin (Eresen-87, Filiz-99 ve Kıtık-2003 çeşitleri ile Yayladağı ve Antakya popülasyonları) 4 farklı boğum grubunda (1-6, 7-9, 10-12 arasındaki boğumlar ile 13. ve üzerindeki boğumlar) gelişen tohumların bazı çimlenme ve tohum özellikleri incelenmiştir. Boğum grupları, çimlenme ile ilgili incelenen özelliklerden sadece plumula boyu bakımından, tohum özellikleri açısından ise yüz tohum ağırlığı ve tohum kabuk oranı bakımından önemli farklılıklar göstermiştir. Bununla birlikte bakla genotipleri arasında, çimlenme süresi, çimlenme indeksi, çimlenme yüzdesi, vigor indeksi, plumula boyu, radikula boyu, radikula kuru ağırlığı, yüz tohum ağırlığı ve tohum kabuk oranı bakımından önemli farklılıklar tespit edilirken, sadece plumula kuru ağırlığı değerleri bakımından önemli bir farklılık tespit edilememiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bakla, Çimlenme, Boğum

## GERMINATION AND PROPERTIES OF SEEDS GROWN IN VARIOUS NODES IN FABA BEAN (*Vicia faba* L)

### Abstract

In this study, some germination and seed properties of the seeds grown in four various node groups (the nodes 1-6, 7-9, 10-12 and, 13. and upper) in faba bean (*Vicia faba* L.) genotypes (the varieties “Eresen-87, Filiz-99 and Kıtık-2003” and the populations “Yayladağı and Antakya”) were investigated. The node groups significantly affected only plumula length in germination and a hundred weight and seed testa ratio in seed properties. On the other hand, it was determined that there were significant differences among faba bean genotypes with regard to germination time, germination index, germination percentage, vigor index, plumula length, radicle length, radicle dry weight, a hundred weight and seed testa ratio but there was not significant differences among faba bean genotypes with regard to plumula dry weight.

**Key Words:** Faba Bean, Germination, Nodes

### Giriş

Bakla (*Vicia faba* L.), insan ve hayvan beslenmesinde kullanılan ve kültüre alınan en eski bitkilerden birisidir. Bakla bitkisi günümüzde en fazla Asya ve Afrika kıtasında üretilmekte ve dünyada üretiminin öncülüğünü Çin ve Etiyopya yapmaktadır (FAO, 2009). Ülkemizde ise nohut, mercimek ve fasulyeden sonra 21150 ton üretimle dördüncü sırayı almaktadır (TUIK, 2010). Yemelik baklagiller içerisindeki bu konumu, baklanın nispeten daha az önemli bir bitki olduğu izlenimini uyandırsa da içerdiği karbonhidrat, mineral, vitamin ve diyet lifinin yanında (El Fiel et al., 2002) çim bitkilerinde bulunan L-DOPA

öncül maddesinin Parkinson hastalığının tedavisinde kullanılması (Randhir and Shetty, 2004) ve biyolojik azot fiksasyonu sayesinde toprak verimliliğini artırması nedeniyle Akdeniz bölgesinde önemli bir potansiyeli bulunmaktadır (Kopke and Nemecek, 2010).

Bitkisel üretimde kaliteli tohumluk kullanımı, doğrudan bitki sıklığını ve sağlığını etkilediğinden (Cheng ve Bradford, 1999) yüksek verim elde etmenin ilk aşamasıdır. Tohumluk kalitesi birçok çevresel ve genetik faktörlere göre değişiklik gösterebilir. Kaliteli bir tohum, stabil bir genetik yapıya sahip olmalı, kısa bir süre içerisinde eşzamanlı olarak çimlenebilmeli, yüksek vigora sahip olmalı ve hastalık ve zararlılar ile bulaşık olmamalıdır. Bu özellikler, tarla koşullarının zor ve güvenilir olmaması nedeniyle (Anonim, 2011) geliştirilen çimlendirme testleri ile ortaya çıkarabilmektedir. Bu testler yardımıyla vigor indeksi, çimlenme süresi, çimlenme indeksi, çimlenme yüzdesi, plumula ve radícula boyu ile kuru ağırlıkları belirlenmektedir. Tohumun vigoru çevresel faktörler, bitkinin beslenme durumu ile hasat edildiği dönem tarafından etkilenmektedir (Pekşen ve ark., 2004).

Çimlenme yüzdesi ve tohum kalitesi tohumun bitki üzerindeki konumuna bağlı olarak değişebilmektedir. Nitekim McDonald ve ark. (1983), soya bitkisinde yaptıkları bir çalışmada bitkinin üst kısımlarındaki tohumların çimlenme yüzdesinin alt kısımlardakilerine göre daha yüksek olduğunu bildirirken, Ghassemi-Golezani ve ark. (2010) nohut bitkisinin alt kısımlarındaki tohumların daha kaliteli olduğunu bildirmişlerdir. Sheldrake ve Saxena (1979) ise nohut bitkisinin üst kısımlarındaki tohum ağırlıklarının daha az olmasını asimilant sağlanmasındaki yetersizliğe bağlamışlardır.

Bakla bitkisinde tohum ağırlığı büyük ölçüde genotipler tarafından belirlenmektedir (Lopez-Bellido ve ark., 2005). Alan ve Geren (2006), beş adet bakla genotipi ile yaptıkları çalışmada yüz tohum ağırlığının genotiplere göre önemli derecede değiştiğini bildirmişlerdir. Benzer sonuçları Bakry ve ark. (2011) da elde etmişlerdir.

Bu çalışma, bazı bakla genotiplerinin 1-6, 7-9, 10-12 arasındaki boğumlar ile 13. ve üzerindeki boğumlardan alınan tohumların çimlenme ve tohum özelliklerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

## Materyal ve Yöntem

Araştırmada üçü çeşit (Eresen-87, Filiz-99 ve Kıtık-2003) ve ikisi yerel popülasyon'dan oluşan (Yayladağı ve Antakya) 5 adet bakla genotipi kullanılmıştır. Genotipler 28 Kasım 2009 tarihinde MKÜ Ziraat Fakültesi Telkaiş Araştırma alanına ekilmiş ve hasat 25.05.2010 tarihinde yapılmıştır. Her genotipten rastgele seçilen bitkilerden 1-6 (B1), 7-9 (B2), 10-12 (B3) arasındaki boğumlar ile 13. ve üzerindeki boğumlar (B4) olmak üzere toplam 4 farklı boğum grubundaki baklalar ayrı ayrı elle hasat edilmiş ve daha sonra tohumlar çıkarılmıştır. Bu şekilde elde edilen tohumlar laboratuvarında çimlendirme denemesine alınmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme deseninde faktöriyel düzende 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her tekerrürde 50 adet tohum kullanılmıştır. Tohumlar 14,5 cm çapındaki tabanında filtre kağıdı bulunan petrilere konmuştur. Daha sonra petrilere 20 ml su eklenmiş ve denemenin sonuna kadar eksilen su yerine yenisi ilave edilmiştir. Çimlendirme işlemi sıcaklığı  $20 \pm 0,5$  °C olarak ayarlanan inkübatörde karanlık koşullarda gerçekleştirilmiştir. Tohumların inkübatöre konulmasından itibaren 24 saatte bir radikula boyu en az 5 mm olarak belirlenen tohumlar çimlenmiş olarak sayılmış ve kaydedilmiştir. Araştırmanın 10. gününde petrilere rastgele alınan 6 bitkinin radikulaları ve plumulaları tohumlarından ayrılarak uzunlukları belirlenmiştir. Bu örneklerin kuru ağırlıkları sıcaklığı 70 °C olarak ayarlanan kurutma dolabında iki gün kurumaya bırakıldıktan sonra hassas terazi yardımıyla

belirlenmiştir. Yüz tohum ağırlığını belirlemek için her boğum grubuna ait tohumlardan 4 adet 100 tohum sayılarak ayrı ayrı tartılmış ve bunların ortalaması alınmıştır. Tohum kabuk oranını belirlemek için 4 adet 20 tohum içi su dolu kaplarda 1 gün süreyle bekletilmiştir. Tohumların gevşeyen kabukları bir pens aracılığıyla soyulmuş ve kotiledonları ile birlikte ayrı olarak sıcaklığı 70 °C olarak ayarlanan kurutma dolabında 48 saat kurumaya bırakılmıştır. Kuruyan kabuk ve kotiledonların kuru ağırlıkları ayrı ayrı tartılıp belirlenmiş ve bu rakamlardan tohum kabuk oranı hesaplanmıştır.

Verilerin varyans analizleri SAS istatistik programı (1998) kullanılarak tesadüf parselleri deneme desenine göre faktöriyel olarak gerçekleştirilmiştir. Çimlenme yüzdesi değerlerinin varyans analizi ark sinüs transformasyonuna tabi tutulduktan sonra gerçekleştirilmiştir. Ortalamalar duncan çoklu karşılaştırma testi ile gruplandırılmıştır. Ortalama Çimlenme Süresi aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Ranal ve ark., 2009).

$$O\check{C}S = \sum_{i=1}^k s_i z_i / \sum_{i=1}^k s_i$$

Bu formülde, OÇS=Ortalama Çimlenme Süresi,  $s_i$ =i zamanda (gün) çimlenen tohum sayısı,  $z_i$ =denemenin başlangıcından i. gözleme (gün) kadar geçen süre ve k=son çimlenme zamanını göstermektedir. Çimlenme indeksi aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (AOSA,1983).

$$\check{C}\check{I} = \sum_{i=1}^k s_i / z_i$$

Bu formülde, Çİ=Çimlenme İndeksi,  $s_i$ =i zamanda (gün) çimlenen tohum sayısı,  $z_i$ =denemenin başlangıcından i. gözleme (gün) kadar geçen süre ve k=son çimlenme zamanını göstermektedir.

Çimlenme Yüzdesi, ÇY=(S/T)x100 formülüne göre hesaplanmış olup, bu formülde,

ÇY=Çimlenme Yüzdesi, S=Deneme sonunda çimlenen tohum sayısı, T=Denemede kullanılan toplam tohum sayısı göstermektedir.

Vigor İndeksi ise Fateh ve ark. (2012) ye göre “Vigor İndeksi=(Sürgün Uzunluğu + Kökçük Uzunluğu) x Çimlenme Yüzdesi” formülü yardımıyla hesaplanmıştır.

### Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Varyans analizi sonucunda boğum grupları, çimlenme ile ilgili incelenen özelliklerden sadece plumula boyu bakımından, tohum özellikleri açısından ise yüz tohum ağırlığı ve tohum kabuk oranı bakımından önemli farklılıklar göstermiştir. Bununla birlikte bakla genotipleri arasında plumula kuru ağırlığı hariç incelenen tüm özellikler bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Bakla genotiplerinin farklı boğum gruplarındaki tohumların ortalama çimlenme süresi, çimlenme indeksi ve çimlenme yüzdesi değerleri Çizelge 1’de verilmiştir. Bu çizelgeden görülebileceği gibi farklı boğum grupları arasında ortalama çimlenme süresi, çimlenme indeksi ve çimlenme yüzdesi bakımından istatistiksel olarak bir farklılık bulunmamıştır. Bununla birlikte genotipler her üç özellik açısından önemli farklılıklar göstermiştir. Yayladağı genotipi en hızlı ortalama çimlenme süresine 4,2 gün ile sahip olurken, çimlenme indeksi (4,8) ve çimlenme yüzdesi (%95,3) bakımından son sırada yer almıştır. Bununla birlikte Kıtık-2003 genotipi hem çimlenme indeksi (5,7) hem de çimlenme yüzdesi (%99,1) açısından istatistiksel olarak ilk grupta yer alırken ortalama çimlenme süresi (3,7 gün) bakımından Yayladağı ve Eresen-87 genotiplerini izlemiştir. Filiz-99 genotipi ise çimlenme indeksi (5,8)

bakımından en yüksek değere sahip olurken, 3,5 günlük ortalama çimlenme süresi ile en yavaş çimlenen bakla genotipi olarak dikkati çekmektedir. Çimlenme yüzdesi, ideal tarla koşullarında tohumların çim bitkisi oluşturma potansiyelini gösterir ((Pekşen ve ark., 2004). Kıtık-2003, bu özellik bakımından en başarılı genotip olmuştur. Çimlenme süresi ve yüzdesi ile ilgili genotipler/çeşitler arasındaki farklılıkların olabileceği Borji ve ark. (2007) tarafından da ifade edilmiştir.

Çizelge 1’de vigor indeksi, tohum kabuk oranı ve yüz tohum ağırlığına ilişkin değerler incelendiğinde boğum gruplarının vigor indeksi bakımından önemli bir farklılık göstermediği buna karşın tohum kabuk oranı ve yüz tohum ağırlığı bakımından önemli farklılıklar gösterdiği görülmektedir. En fazla tohum kabuk oranı (%16,1) bitkinin en üstündeki (B4) tohumlardan elde edilmiş, diğer boğumlar ise aynı istatistiksel grupta yer almışlardır. Bununla birlikte en fazla tohum kabuk oranına sahip olan B4 grubu yüz tohum ağırlığı bakımından son sırada yer almıştır. Yüz tohum ağırlığı değerleri bitki üzerinde aşağıdan yukarı doğru çıktıkça (B1’de ortalama 117 g olurken B4’de 102,8 g olmuştur) önemli derecede azalmıştır. Bu azalmanın sebebi bakla bitkisinde bitki içi rekabetin yaşandığı dönemde daha yukarıdaki boğumların zayıf bir sink oluşturması olabilir (Karamanos, 1991). Bu bulgu, Ishag (1973) ın bakla bitkisinin üst boğumlarındaki tohumların alt ve orta boğumlardakilerine göre daha küçük olduğunu bildirdiği bulgularla benzerlik göstermektedir. Bakla genotipleri vigor indeksi, tohum kabuk oranı ve yüz tohum ağırlığı bakımından önemli farklılıklar göstermiştir. Vigor indeksi en yüksek olan (12365,9) Kıtık-2003 genotipini Antakya genotipi izlemiş, en düşük değer (10563,1) ise Eresen-87 genotipinden elde edilmiştir. Tohum kabuk oranı bakımından en yüksek değer (%15,9), yüz tohum ağırlığı en düşük olan Antakya genotipinden elde edilmiştir. En az tohum kabuk oranına sahip (%14,6) Filiz-99 genotipi yüz tohum ağırlığı sıralamasında da gerilerde kalmıştır. Eresen-87 genotipi 126,7 g yüz tohum ağırlığı ile ilk sırada yer alırken bunu 117,9 g değere sahip Yayladağı genotipi izlemiştir.

Çizelge 1’den de görülebileceği gibi değişik bakla genotipleri ve boğum grupları plumula boyunu önemli derecede etkilerken plumula kuru ağırlığı üzerinde önemli bir etkiye sahip olmamıştır. En yüksek plumula boyu (68,8 mm), bitkilerin en üst boğumlarından (B4) gelişen tohumlardan elde edilmiş aşağı boğumlara doğru gidildikçe plumula boyu da azalma göstermiştir. Bitkinin üst boğumlarındaki tohumların daha küçük olduğu (Çizelge 1) dikkate alındığında Kaya ve ark. (2008)’ nın nohut bitkisinde en uzun plumula boyunun küçük tohumlardan elde edildiğine ilişkin sonuçları bizim bulgularımızı destekler niteliktedir. Genotipler açısından incelendiğinde, Antakya genotipinin en yüksek plumula boyuna (74,3 mm) sahip olduğu ve diğer genotiplerin istatistiksel olarak aynı boyda plumulalara sahip olduğu görülmektedir. Önemli olmamakla birlikte en fazla plumula kuru ağırlığı (50,6 mg bitki<sup>-1</sup>) B3 boğum grubundan ve genotipler arasından ise Antakya genotipinden elde edilmiştir. Radikula boyu ve kuru ağırlığı bakla genotipleri tarafından önemli derecede etkilenirken, boğum gruplarının bu özellikler üzerine bir etkisi olmamıştır (Çizelge 1). Filiz-99 en yüksek radikula boyu (60,7 mm) ve kuru ağırlığına (31,0 mg bitki<sup>-1</sup>) sahip genotip olmuştur. Antakya ve Yayladağı genotipleri radikula boyu bakımından, Kıtık-2003, Eresen-87 ve Yayladağı genotipleri ise radikula kuru ağırlığı bakımından Filiz-99 genotipini izlemiştir. Makkawi ve ark. (1999) da değişik mercimek çeşitleri ile gerçekleştirdikleri çimlendirme çalışmasında plumula ve radikula boyunun çeşitlere göre önemli derecede değiştiğini bildirmişlerdir.



Çizelge 1. Farklı bakla genotip ve boğum gruplarındaki tohumların çimlenme süresi, çimlenme indeksi, çimlenme yüzdesi, plumula kuru ağırlığı, plumula boyu, vigor indeksi, tohum kabuk oranı, radikula boyu, radikula kuru ağırlığı ve yüz tohum ağırlığı değerleri.

Genotip	Çimlenme süresi (gün)					Çimlenme indeksi					Çimlenme Yüzdesi (%)					Plumula Kuru Ağırlığı (mg/bitki)					
	B1	B2	B3	B4	Ort.	B1	B2	B3	B4	Ort.	B1	B2	B3	B4	Ort.	B1	B2	B3	B4	Ort.	
Antakya	3,5	3,5	3,6	3,7	3,6 cd*	5,8	5,8	5,5	5,8	5,7 a	98,8	96,3	95	97,5	96,9 ab	49,1	48,2	52,7	49,1	49,8	
Eresen-87	4,2	3,8	3,9	3,9	4,0 b	4,5	5,5	5	5,3	5,1 b	92,5	98,8	92,5	98,8	95,7 b	43	40,5	54,5	56,7	48,7	
Filiz-99	3,6	3,6	3,6	3,4	3,5 d	6	5,8	5,8	5,8	5,8 a	98,8	98,8	96,3	96,7	97,7 ab	43,1	53	46,4	52,6	48,8	
Kıtık-2003	3,8	3,8	3,5	3,7	3,7 c	5,8	5,5	6	5,5	5,7 a	100	98,8	98,8	98,8	99,1 a	48,6	45,7	47	49,6	47,7	
Yayladağı	4,1	4	4,4	4,4	4,2 a	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8 b	95	91,3	97,5	97,5	95,3 b	44,2	54,1	52,5	43,2	48,5	
Ort.	3,8	3,8	3,8	3,8		5,4	5,5	5,4	5,4		97	96,8	96	97,9		45,6	48,3	50,6	50,2		
Plumula boyu (mm)																					
Genotip	B1	B2	B3	B4	Ort.	Genotip	B1	B2	B3	B4	Ort.	Vigor İndeksi				Tohum Kabuk Oranı (%)					
Antakya	72,5	68,6	76,7	79,5	74,3 a	Antakya	12375	11468	12225	12834	12225,1 ab	B1	B2	B3	B4	Ort.	B1	B2	B3	B4	Ort.
Eresen-87	48,1	59,3	63,5	61,6	58,1 b	Eresen-87	8541	10634	11154	11925	10563,1 c	15,3	16,1	16,1	16,3	15,9 a	14,5	14,6	14,8	15,6	14,9 bc
Filiz-99	54,2	68,8	57,4	65,8	61,5 b	Filiz-99	10614	13175	10631	13116	11883,8 abc	14,1	14,1	14,5	15,5	14,6 c	14,1	14,3	14	17,6	15,2 b
Kıtık-2003	62	58,7	65,2	72,2	64,5 b	Kıtık-2003	12296	12324	12279	12566	12365,9 a	15,1	14,3	14	17,6	15,2 b	14	14,2	15,8	14,7 c	
Yayladağı	52,7	66,4	60,5	64,9	61,1 b	Yayladağı	9708	11000	10915	11419	10760,3 bc	14	14,6	14,2	15,8	14,7 c					
Ort.	57,9 b	64,4 ab	64,6 ab	68,8 a*		Ort.	10706	11719	11440	12371		14,6 b	14,7 b	14,7 b	16,1 a						
Radikula boyu (mm)																					
Genotip	B1	B2	B3	B4	Ort.	Radikula Kuru Ağırlığı (mg/bitki)					Yüz Tohum Ağırlığı (g)										
Antakya	52,5	50,3	51,8	52,4	51,7 b	B1	B2	B3	B4	Ort.	B1	B2	B3	B4	Ort.						
Eresen-87	44	48,2	57	59,3	52,1 ab	23,7	24	23,6	21,1	23,1 b	94,5	87,5	89,5	79,7	87,8 d						
Filiz-99	53,4	65,1	53,4	70,7	60,7 a	25,9	29,8	31,5	28,8	29,0 a	134,2	130,5	124,6	117,5	126,7 a						
Kıtık-2003	60,9	65,8	59,2	54,9	60,2 ab	28,3	29,5	31,3	35	31,0 a	111,7	117,5	107,5	104,5	110,3 c						
Yayladağı	48,5	54,2	51,4	52,3	51,6 b	32,1	32,3	28,8	24,8	29,5 a	118,4	114,5	114,5	98,5	111,4 c						
Ort.	51,9	56,7	54,5	57,9		32,2	27	30,2	25,9	28,8 a	126,5	116,5	114,6	114	117,9 b						
						28,4	28,5	29,1	27,1		117 a	113,3 b	110,1 c	102,8 d							

\* Aynı sütündeki ve satırdaki aynı harfler arasında  $p < 0,05$  düzeyinde önemli farklılıklar yoktur. B1, B2, B3 ve B4 farklı boğum gruplarını göstermektedir.

**Kaynaklar**

- Anonim.2011. Canadian Methods and Procedures For Testing Seed. Canadian Food Inspection Agency Saskatoon Laboratory Seed Science and Technology Section,Saskatoon, Saskatchewan, 2011 Edition.
- Association of Official Seed Analysis (AOSA), “Seed Vigor Testing Handbook. Contribution,” 1983, No.32 to the handbook on Seed Testing, published by AOSA and SCST, USA.
- Bakry, B.A., Elewa, T.A., El karamany, M.F., Zeidan, M.S., Tawfik, M.M.2011. Effect of Row Spacing on Yield and its Components of Some Faba Bean Varieties under Newly Reclaimed Sandy Soil Condition. World Journal of Agricultural Sciences, 7(1): 68-72.
- Borji, M., Ghorbanli, M., Sarlak, M.2007. Some Seed Traits and Their Relationships to Seed Germination, Emergence Rate Electrical Conductivity in Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Asian Journal of Plant Science, 6(5):781-787.
- Cheng, Z., Bradford, K.J.1999. Hydrothermal time analysis of tomato seed germination responses to priming treatments. J. Exp. Bot. 33: 89-99.
- El Fiel, H.E.E., El Tinay, A.H., Elsheikh, E.A.E.2002.Effect of nutritional status of faba bean (*Vicia faba* L.) on protein solubility profiles. Food Chemistry, 76:219-223
- Fao. 2009. Faostat. Available at <http://faostat.fao.org/site/567/desktopdefault.aspx?pageid=567> (Verified on 27 Sept. 2011). Fao, Rome.
- Fateh, E., Sohrabi, S. S., Gerami, F.2012. Evaluation the allelopathic effect of bindweed (*Convolvulus arvensis* L.) on germination and seedling growth of millet and basil. Advances in Environmental Biology, 6(3):940-950.
- Ghassemi-Golezani, K., Mousabeygi, T., Raey, Y., Aharizad, S.2010. Effects of Water Stress and Pod Position on the Seed Quality of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Cultivars. Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj, 38(1):114-118.
- Ishag, H.M.1973. Physiology of seed yield in field beans (*Vicia faba* L.) I. Yield and yield components. Journal of Agricultural Science, 80:181-189.
- Karamanos, A.J., Gimenez, C.1991. Physiological factors limiting growth and yield of faba beans. Options Mediterraneennes - Serie Seminaires – no:10, 79-90
- Kaya, M., Kaya, G., Kaya, M. D., Atak, M., Saglam, S., Khawar, K.M., Ciftci, C. Y.2008. Interaction between seed size and NaCl on germination and early seedling growth of some Turkish cultivars of chickpea (*Cicer arietinum* L.). Journal of Zhejiang University, 9(5):371-377.
- Kopke, U., Nemecek, T., 2010. Ecological services of fababeans. Field Crops Res. 115,217–233.
- Lopez-Bellido, F.J., Lopez-Bellido, L., Lopez-Bellido, R.J.2005. Competition, growth and yield of faba bean (*Vicia faba* L.). Europ. J. Agronomy 23:359-378.
- Makkawi, M., El Balla, M., Bishawl, Z., Van Gastel, A.I.G.1999. The relationship between seed vigour tests and field emergence in lentil (*Lens culinaris* Medikus). Seed Science and Technology, 27:657-668.
- McDonald, M.B., Jr., N.M. Adam and P.R. Henderlong (1983). The effect of planting date and seed position on soybean seed quality, P. 119 : In Agron. Abst. Madison, WI.
- Pekşen, E., Pekşen, A., Bozoğlu, H., Gülümser, A.2004. Some Seed Traits and Their Relationships to Seed Germination and Field Emergence in Pea (*Pisum sativum* L.). Journal of Agronomy, 3(4):243-246.
- Ranal, M. A., De Santana, D. G., Ferreira, W. R., Mendes-Rodrigues, C.2009. Calculating germination measurements and organizing spreadsheets. Revista Brasil. Bot., 32(4):849-855
- Randhir, R., Shetty,K.2004. Microwave-induced stimulation of l-DOPA, phenolics and antioxidant activity in fava bean (*Vicia faba*) for Parkinson’s diet. Process Biochemistry 39:1775–1784
- SAS, 1998. Statistical Analysis Software. Version 9.1 Sas Ins., Cary, Nc, USA
- Sheldrake, A.R., Saxena. N.P.1979. Comparison of earlier- and later-formed pods of chickpeas (*Cicer arietinum* L.). Ann. Bot. 43: 467-473.
- TUIK 2010. Turkey in Statistics. Turkish Statistical Institute, Ankara, TURKEY

**BAZI NOHUT ISLAH HATLARI VE ÇEŞİTLERİNİN (*Cicer arietinum* L.) KONYA EKOLOJİK KOŞULLARINDA BAZI MORFOLOJİK VE VERİM ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Hakan Bayrak<sup>1</sup>, Ramazan Keleş<sup>1</sup>, Hasan Koç<sup>1</sup>, Ahmet Güneş<sup>1</sup>, Gazi Özcan<sup>1</sup>, İlker Topal<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü , Konya  
 Sorumlu Yazar: [hakan\\_bayrak\\_303@hotmail.com.tr](mailto:hakan_bayrak_303@hotmail.com.tr)

Bu çalışmada, ileri çıkmış nohut ıslah hatları ile nohut çeşitlerinin Konya ekolojik şartlarında, verim üzerinde etkili bazı, morfolojik özellikleri ile verim durumlarının belirlenmesi ile bu hatların tescilli çeşitlerle karşılaştırmalı olarak ileriki ıslah kademelerinde kullanılmak üzere seçiminin ve karakterizasyonunun yapılması amaçlanmıştır.

Araştırmada; 6 adet ıslah hattı ile 3 adet tescilli çeşidi ( Gökçe, Sarı 98 ve Azkan ) kullanılmıştır. Deneme Bahri Dağdaş U.T.A.E.M. deneme tarlalarında Tesadüf Blokları Desenine göre 2012 bahar sezonunda 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Çalışmada vejetasyon süresi 114-118,75 gün, çiçeklenme süresi 54,5-57 gün , ilk bakla yüksekliği 18,25-29,5 cm, bitki boyu 31,75- 43,5 cm, tane verimi 66,60-120,90 kg/da olarak tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda, bu özellikler bakımından üstünlük gösteren 42 adet tek bitki seçimi yapılmış ve ileriki ıslah kademelerine aktarılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Nohut Hatları, Verim, Çiçeklenme Süresi, Vejetasyon Süresi, Bitki Boyu, İlk Bakla Yüksekliği

**DETERMINATION OF SOME MORPHOLOGICAL AND YIELD COMPONENTS OF SOME CHICKPEA BREEDING LINES WITH CULTUVARS (*Cicer arietinum* L.) IN KONYA ECOLOGICAL CONDITION**

In this study, we aimed to determine some effect on yield, morphological and yield traits of Inbreed Lines and registered chickpea varieties in Konya ecological conditions and the characterization of these lines which will be used in later stages of breeding for this region.

In this research, 6 Inbreed Lines and 3 registered chickpea varieties (Gökçe, Sarı 98, Azkan) were used. Trials were conducted in Bahri Dağdaş UTAEM experiment fields as a randomized complete block design with 4 replications in 2012 growing season. According to field research results, we determine that the number of flowering days was 54,5-57 days, the number of vegetation days was 114-118,75 days, the first pod height was 18,25-29,5 cm, the plant height was 31,75- 43,5 cm, and seed yield 66,60-120,90 kg. As a result, single plant selections were made from the lines which showed superiority in terms of these features and transferred to the next breeding stages.

Keywords: Chickpea lines, yield, number of flowering days, number of vegetation days, plant height, first pod height

## 1.GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızla artışı, sınırlı üretim kaynaklarının dengesiz kullanımı ve çevre koşullarındaki değişimler gibi nedenlerden dolayı dünya üzerinde yaklaşık bir milyar kişi açlık çekerken, dünya nüfusunun yarısı dengesiz ve yetersiz beslenmektedir. Mevcut açlık ve dengesiz beslenme sorununun çözümünde önemli bir kaynak olan yemeklik tane baklagiller içerisinde önemli bir yere sahip olan nohut binlerce yıldan itibaren günümüze kadar tarımı yapılan ender bitkilerden biridir. Anavatanı olarak gösterilen Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesinde uzun yıllardır tarımı yapıldığı bilinmektedir.

Ülkemizde ekilen 416.242 ha Nohut ziraatı yapılmakta olup 518.000 ton ürün elde edilmektedir (verim 124kg/da) . Bu mevcut ekimin 24.464 ha'ı Konya'da yapılmakta olup 34.807 ton ürün elde edilmektedir (Verim 142 kg/da). Bu ekim alanı ve üretim miktarı ile Konya 3. sırada yer almaktadır (TÜİK 2012). Konya ilinde yemeklik tane baklagiller arasında ilk sırada yer almasına rağmen birim alandan elde edilen verim çokta istenen seviyede gerçekleşmemektedir. Bu nedenlerden dolayı birim alandan verimi artırmak suretiyle nohut ziraatını daha karlı hale getirmek için antraknoz başta olmak üzere hastalıklara mukavemetli, verim kabiliyetleri üstün, makinalı hasada uygun, safiyeti ve çimlenme kabiliyeti yüksek, bölge ekolojisine uygun çeşitlerin seçimi hayati önem arz etmektedir.

Bölgede münavebe sistemlerinde ilk akla gelen bitkilerin başında olan nohutta söz konusu ıslah hatlarının verim ile ilgili özellikleri tescilli çeşitlerle karşılaştırmalı olarak incelenmiş ve bölge için performansları belirlenmeye çalışılmış . ayrıca ilerdeki ıslah çalışmaları için materyal oluşturmak amacıyla tek bitki seçimleri yapılmıştır

## 2. MATERYAL VE METOT

Konya Bahri Dağdaş U.T.A.E.M. deneme tarlalarında kuru şartlarında yürütülen bu araştırmada 6 adet ıslah hattı (Flp03-138c, Flp99-66c ,Flp05-69c, C200-69m, Esk.2011/4 ) ile 3 adet tescilli çeşidi ( Gökçe, Sarı 98 ve Azkan ) materyal olarak kullanılmıştır. Çalışma, "Tesadüf Blokları Deneme Desenine" göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur (Düzgüneş ve ark. 1987). Deneme tarlası sonbaharda soklu pullukla sürülmüş daha sonra ilkbaharda kazayağı tırmık kombinasyonu ile uygun tohum yatağı hazırlanmıştır ve 10 Nisan tarihinde tarihinde kurulmuştur. Deneme alanına ekimle birlikte 10 kg DAP gübresi (18 kg/da N, 4.6 kg/da P2O5 saf madde hesabından) ekimden önce elle uygulanmış ve tırmıkla toprağa karıştırılmıştır. Hasat çeşitlerin olgunlaşma sürelerine göre değişmekle birlikte 11 Ağustos tarihinde başlamış ve 5 gün içerisinde elle yolunarak parsel mibzerine atılarak hasat ve harmanı tamamlanmıştır. Çalışmada vejetasyon süresi, çiçeklenme süresi, ilk bakla yüksekliği, bitki boyu, tane verimi ile ilgili bitkilerden gözlemler alınmış ve bu özellikler bakımından üstünlük gösteren hatlardan tek bitkiler seçilerek ayrı olarak hasat edilmiştir. Elde edilen verilerin istatistiki analizi " Tesadüf Blokları Deneme Desenine" göre yapılmıştır. Yapılan tüm istatistiki analizlerde JUMP istatistik paket programı kullanılmıştır. Bu istatistiki analizlerde "F" değeri önemli çıkan ortalamalar Lsd önem testine göre (P<0.05) gruplandırılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

### 3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

**Çizelge 3.1. Konya Şartlarında Yetiştirilen Nohut Çeşitlerinin Tane Verimi, Bitki Boyu , İlk Bakla Yüksekliği, Çiçeklenme Süresi, Vejetasyon Sürelerine Ait Değerler ve LSD Testi Analiz Sonuçları**

No	Çeşitler	Tane Verimi (kg/da) **	Bitki boyu (cm) **	İlk bakla Yük. (cm) **	Çiçeklenme Sür. (gün)	Olgunlaşma Sür. (gün) **
1	FLIP03-138C	120,21 a	31,75 e	18,25 d	56,25	118,75 a
2	FLIP99-66C	94,58 a-d	35,12 de	24 c	56,5	118,25 a
3	FLIP05-69C	65,40 d	40,12 abc	28,75 ab	55	112,75 c
4	FLIP05-154C	83,38 b-d	38,37 b-d	26,25ab	56,5	114 bc
5	C200-69M	120,90 a	37 b-d	24,12c	56	114 bc
6	ESK.2011/4	98,02 abc	41,25 a	23,87 c	57	118 a
7	AZKAN	68,31 cd	43,25 a	29,5 a	54,5	118,5 a
8	GÖKÇE	109,71 ab	36,37 c-e	23,5 c	56,25	118,25 a
9	SARI 98	66,60 d	38,37 b-d	25,375 bc	56,5	117,75 ab
CV		22,6	8,5	10,9	3,4	2,4

\* : gruplar arasındaki fark% 5 önem seviyesine göre önemli bulunmuştur.

\*\* : gruplar arasındaki fark% 1 önem seviyesine göre önemli bulunmuştur.

#### 3.1. Tane Verimi

Tane verimi bakımından genotipler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak ( $p < 0.01$ ) önemli çıkmıştır. En yüksek tane verimleri C200-69M (120,90 kg/da) ile FLIP03-138C (120,21 kg/da) genotiplerinden elde edilirken bu genotipleri Gökçe (109,71 kg/da) çeşidi izlemiştir. En düşük tane verimi ise FLIP03-138C (66,60 kg/da) çeşidi ile FLIP05-69C (66,40 kg/da) genotipinde (Çizelge 3.1). Yapılan 'Lsd' testi sonuçlarına göre C200-69M ve FLIP03-138C genotipleri "a" grubuna dahil olurken, ve En düşük tane veriminin ölçüldüğü Sarı 98 çeşidi ile FLIP05-69C genotipi "d" grubuna dahil olmuştur. (Çizelge 3. 1). Tane verimi üzerinde çalışan araştırmacılardan, Aydın ve Sepetoğlu (1991) 'nun 57,5 ile 204,2 kg/da, Çiftçi ve Kulaz (1997) 'ın 117,6-141,6 kg/da, Altınbaş ve Sepetoğlu (2001) 'nun 123.3- 221.5 kg/da , Biçer ve Anlarsal (2004) 'ın 121.5-166.6 kg/da , Önder ve Üçer (1999) 'ın 60,82-136,7 kg/da, Uzun ve ark. (2012) 172-285 kg/da olarak bildirdikleri tane verimlerinin minimum ve maksimum miktarları dikkate alındığında çalışma sonuçlarımızla uyusmaktadır. Tane verimini, ekim zamanı (yazlık ve kışlık ekiliş durumu), toprak ve iklim şartları, çeşidin genetik yapısı, hastalık ve bitkisel zararlılar gibi faktörler etkilemektedir. Ayrıca Bitki boyu, bakla sayısı, baklada tane sayısı, yaprak sayısı, ilk bakla yüksekliği, 1000

tane ağırlığı, hasat indeksi gibi verim unsurlarındaki tane verimini doğrudan ve dolaylı olarak etkilediği tespit edilmiştir (Singh ve ark. 1990 , Önder ve Üçer 1999).

### 3.2. Bitki Boyu

Bitki boyu bakımından genotipler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %1 seviyesinde anlamlı bulunmuştur. En uzun bitki boyu 43,25 cm ile Azkan çeşidinden elde edilirken bu genotipi 41,25 cm'lik bitki boyu ile ESK.2011/4 ve 40,12 cm'lik bitki boyu ile FLIP05-69C genotipi izlemiştir. En kısa bitki boyu ise 31,75 cm ile FLIP03-138C genotipinde ölçülmüştür Yapılan 'Lsd' testi sonuçlarına göre Azkan çeşidi ile ESK.2011/4 genotipi "a" grubuna dahil olurken, FLIP05-69C genotipi "abc" grubuna girmiştir. En kısa bitki boyu ortalamasına sahip FLIP03-138C genotipi son grup olan "e" grubuna dahil olmuştur (Çizelge 3.1). Nohutta bitki boyu ile ilgili çalışan araştırmacılardan Bakaoğlu ve Ayçiçeği (2002)'nin 22,2 -32,8 cm, Altınbaş ve Sepetoğlu (2001)'nin 35.3-40.0 cm, Biçer ve Anlarsal (2004)'in 16,8-38,3 cm, Öztaş ve ark. (2004)'nin 38-47 cm , Uzun ve ark. (2012) 34-40,25 cm olarak bildirdikleri bitki boyu değerleri ile çalışma sonuçlarımız uyumluluk göstermektedir. Bitki boyu değerlerinin farklılık göstermesinin muhtemel nedenlerinin başında çeşit özelliği, ekim sıklığı, iklim ve çevre koşulları gelmektedir. Nitekim Pundir ve Rajagophan (1988), nohudun bitki boyu yüksekliğini çevre faktörlerinden toprağın nem ve besin maddesi muhtevası ile ekim sıklığının etkilediğini bildirmişlerdir.

### 3.3. İlk Bakla Yüksekliği

İlk bakla yüksekliği bakımından genotipler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. En uzun ilk bakla yüksekliği 29,5 cm ile Azkan çeşidinden elde edilirken bu genotipi 28,75 cm'lik ilk bakla yüksekliği ile FLIP05-69C ve 28,25 cm'lik ilk bakla yüksekliği ile FLIP05-154C genotipi izlemiştir. En kısa ilk bakla yüksekliği ise 18,25 cm ile FLIP03-138C genotipinde ölçülmüştür Yapılan 'Lsd' testi sonuçlarına göre Azkan çeşidi "a" grubuna dahil olurken, FLIP05-69C ve FLIP05-154C genotipleri "ab" grubuna girmiştir. En kısa ilk bakla yüksekliği ortalamasına sahip FLIP03-138C genotipi son grup olan "d" grubuna dahil olmuştur (Çizelge 3.1). İlk baklanın yerden yüksekliği konusunda çalışan araştırmacılardan, Önder ve Üçer (1999) 'in 24,84-30,77 cm, Bakaoğlu ve Ayçiçeği (2002) 'nin 14.60-20.93 cm , Ağsakallı (1995) 'nin 16,9 cm, Türk ve ark. (1999) 'nin 16-29 cm olarak bildirdikleri ilk bakla yüksekliği değerleri çalışmamızla paralellik göstermektedir. İlk bakla seviyesinin makinalı hasada uygunluk göstermesi amacıyla belli yükseklikte olması istenir. Bu açıdan ilk bakla yüksekliği fazla olan çeşitlerin bu açıdan çiftçilere tavsiye edilebilme imkanı bulunmaktadır. İlk bakla yüksekliği, bitki boyu, çeşit özelliği, iklim ve toprak şartları, yazlık ve kışlık ekim zamanı gibi özelliklerden etkilenmektedir.

### 3.4. Çiçeklenme Süresi

Çizelge 3.1'in incelenmesinden de görüleceği üzere çiçeklenme süresi bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmamıştır. Her ne kadar istasti olarak önemli bulunmasa da En uzun çiçeklenme süresi 57 gün ile ESK.2011/4 genotipinde gözlemlenirken en kısa çiçeklenme süresi ise 54,5 günlük çiçeklenme süresi ile Azkan çeşidinde gözlemlenmiştir. Çalışma sonuçlarımızla paralel olarak Çiçeklenme sürelerini Eser ve ark. (1989), 47-61 gün , Singh ve ark. (1990), çiçeklenme süresini 58-94 gün Yürür ve Karasu (1997), yazlık ekimlerde 29-35 gün , Uzun ve ark (2012) 57,5 -65,5 gün,



Uzun ve ark (2012) 57,5 -65,5 gün olarak bildirmişlerdir. Summerfield ve ark. (1980), nohudun çiçeklenme süresi üzerinde en fazla etkiyi, genotip ile çevre faktörlerinden olan fotoperiyodun yaptığını bildirmişlerdir

### 3.5. Vejetasyon Süresi

Vejetasyon süresi bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak ( $p<0.01$ ) önemli çıkmıştır. Genotiplerin olarak en uzun vejetasyon süresi 118,75 gün ile FLIP03-138C genotipinden elde edilirken bu genotipi 118,5 günlük vejetasyon süresi ile Azkan ve 118,25 günlük vejetasyon süresi ile Gökçe çeşidi ile ve FLIP03-66C genotipi izlemiştir. En kısa vejetasyon süresi ise 112,75 günlük vejetasyon süresi ile FLIP03-66C genotipinde tespit edilmiştir. Yapılan 'Lsd' testi sonuçlarına göre FLIP03-138C genotipi ile Azkan ve Gökçe çeşitleri "a" grubuna girerken, en kısa vejetasyon süresi olarak FLIP03-66C genotipi "c" grubuna girmiştir (Çizelge 3.1). Deneme sonuçlarımız vejetasyon süresi konusunda çalışan araştırmacılardan, Ağsakallı (1995) 'nın 82-117,8 gün, Biçer ve Anlarsal (2003) 'nın 98-141 gün, Uzun ve ark (2012) 118 -129,75 gün olarak bildirdikleri sonuçlarla uyusmaktadır.

Sonuç olarak; Tane verimi bakımından tescilli çeşitlere birlikte değerlendirildiğinde C200-69M ve FLIP03-138 isimli iki hattın öne çıktığını görüyoruz. Bitki boyu bakımından değerlendirdiğimizde ise ESK.2011/4 ve FLIP05-69C isimli hatların bitki boyları yüksek gerçekleşmiştir. FLIP05-69C nolu hat az da olsa tescilli çeşitlere göre daha önce hasat olgunluğuna gelmiştir. İlk bakla yüksekliği ve çiçeklenme süreleri bakımından değerlendirdiğimizde ise çeşitlere göre kıyaslamalı olarak herhangi bir üstünlük gösteren hat öne çıkmamıştır.

## 4. KAYNAKLAR

- Ağsakallı, A. 1995. Farklı ekim sıklığı ve fosfor dozlarının bazı nohut genotiplerinde verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkileri. Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Erzurum.
- Altınbaş, M., Sepetoğlu, H. 2001. Yeni geliştirilen nohut hatlarının bornova koşullarında verim ve bazı tarımsal özellikleri üzerinde araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg 38 (2-3):39-46.
- Anonymous, 2012. TÜİK, Bitkisel Üretim İstatistikleri 2012 www.tuik.gov.tr.
- Aydın, H., Sepetoğlu, H. 1991. Nohutta ekim zamanının büyüme, verim ve verim öğeleri etkileri üzerinde araştırma. E.Ü. Fen Bil. Enst. Dergisi, 2(1), 287-292.
- Bakaoğlu, A., Ayçiçeği, M. 2002. Bingöl ekolojik koşullarında bazı nohut (*cicer arietinum* L.) çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine bir araştırma. F. Ü. Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 17 (1), 107-113,
- Biçer, B.T., Anlarsal A.E., 2004. Bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) köy çeşitlerinde bitkisel ve tarımsal özelliklerin belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.10 (4), 389-396. Ankara.

- Çiftçi, V., Kulaz, H. 1997. Fosfor dozlarının nohutta verim ve verim öğelerine etkisi üzerine bir araştırma. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. 22-25 Eylül, 1997:605-607, Samsun
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F. 1987 Araştırma ve deneme metotları (istatistiksel metotlar 2). Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 1021, Ders Kitabı N. 295, Ankara
- Eser, D., Geçit, H. H., Emeklier, H. Y., Kavuncu, O. 1989. Nohut gen materyalinin zenginleştirilmesi ve değerlendirilmesi. TÜBİTAK Tarım Ve Ormancılık Dergisi. Cilt 13(2):246-254, Ankara.
- Önder, M., Üçer, F.B., .1999. Konya ekolojik şartlarında bazı nohut çeşitlerinin ikinci ürün olarak yetiştirilmesi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Sayı 13 (18) :1-8. Konya.
- Öztaş, E., Bucak, B., AL, V., Kahraman, A. 2004. Farklı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin harran ovası koşullarında kışa dayanıklılık, verim ve diğer özelliklerinin belirlenmesi HR.Ü.Z.F.Dergisi, 2007, 11 (3/4):81- 85
- Pundir, R.P.S., Rajagophan, C.K. 1988 . Collection of chickpea germplasm in tamil nadu . India Plant Breeding Abstracts, (58): 391
- Singh, K.B., Bejiga, G, Malhotra, R.S.1990. Associations of some characters with seed yield in chickpea collection. *euphytica*, 49, 83-88.
- Summerfield, R.J., Minchin, F.R., Roberts E.H., Hadley, P. 1980. The effects of fotoperyod anda ir temprature on growth and yield of chickpea (*Cicer arietinum* l). in proceedings of an internatiooanl workshoph of chickpea improvement ICRISAT , Patancheru, India, 121-149.
- Türk, Z., Çiftçi V., Atikyılmaz N., 1999. Güneydoğu Anadolu koşullarında verimli nohut çeşitlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma, 1. Gap Kongresi 26-28 Mayıs, 1999, 2. Cilt 783-788, Şanlıurfa.
- Yürür N., Karasu, A. 1997 . Ekim zamanının nohut (*Cicer arietinum* L.)'un bazı agronomik özelliklerine etkisi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. (1995) 11:95-107. Bursa
- Uzun, A., Özçelik, H., Yılmaz, S. 2012. Seçilmiş bazı nohut (*Cicer arietinum* L. ) hatlarının. agronomik ve kalite özellikleri bakımından değerlendirilmesi . Akademik Ziraat Dergisi 1(1): 29-36 (2012) ISSN: 2147-6403 <http://azd.odu.edu.tr>



## BZn (BOR+ÇİNKO) GÜBRESİNİN FARKLI DOZLARININ SEYRAN-96 KIRMIZI MERCİMEK (*Lens culinaris Medik.*) ÇEŞİDİNİN VERİM VE VERİM ÖĞELERİNE ETKİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Zübeyir Türk<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dicle Üniversitesi Diyarbakır Tarım Meslek Yüksekokulu, E-mail: [zubeyirturk@gmail.com](mailto:zubeyirturk@gmail.com), Diyarbakır.

**Özet:** Bu çalışma, Diyarbakır şartlarında BZn (Bor+Çinko) Gübresinin farklı dozlarının kırmızı mercimeğin verim ve verim öğeleri üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Araştırmada, bitki materyali olarak Seyran-96 kırmızı mercimek çeşidi, gübre materyali ise BZn (Bor+Çinko) Gübresinin 4 farklı dozu (0, 2, 3, 4 kg/da) kullanılmıştır. Araştırma, 1999-2000 yetiştirme sezonunda, Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında yürütülmüştür. Deneme, “Tesadüf Blokları” deneme desenine göre, üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada; ana dal sayısı (adet/bitki), bitki boyu (cm), ilk bakla yüksekliği (cm), bakla sayısı (adet/bitki), bitki tane verimi (gr), 1000 tane ağırlığı (gr), biyolojik verim (kg/da), hasat indeksi (%) ve dekara tane verimi (kg/da) özellikleri incelenmiştir.

Yapılan varyans analizi sonunda, 1000 tane ağırlığı hariç, diğer tüm özellikler yönünden uygulanan dozlar arasında istatistiki olarak önemli bir fark saptanmamıştır. 1000 tane ağırlığı yönünden ise uygulanan dozlar arasında istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bir fark saptanmıştır. En yüksek 1000 tane ağırlığı 28.00 gr ile 0.0 gr bor+çinko dozundan elde edilirken, en düşük 1000 tane ağırlığı ise 25.67 gr ile 368 gr B+152 gr Zn/da dozundan elde edilmiştir. Bakla sayısı 18.67-21.67 adet/bitki, bitki tane verimi 0.49-0.62 gr/bitki, tane verimi 135.80-151.54 kg/da, biyolojik verim 368.52-411.42 kg/da, hasat indeksi % 36.67-37.00, bitki boyu 25.33-26.67 cm, ilk bakla yüksekliği 12.33-13.33 cm, ana dal sayısı ise 2.47-2.53 adet/bitki arasında değiştiği saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Mercimek, çinko gübrelemesi, verim, verim öğeleri

### A RESEARCH ON EFFECT OF DIFFERENT DOSES OF BZn (BOR + ZINC) FERTILIZER ON YIELD AND YIELD COMPONENTS OF SEYRAN-96 RED LENTİL (*Lens culinaris Medik.*) VARIETY

**Abstract:** This study was carried out to investigate the effect of different doses of BZn (Bor + Zinc) Fertilizer on red lentil yield and yield components in Diyarbakır conditions. In the study, Seyran-96 red lentil variety as plant material and four different doses (0, 2, 3, 4 kg/da) of BZn (Bor + Zinc) fertilizer was used as fertilizer material. The study was carried out at the research field of South East Anatolia Research Institute in Diyarbakır, Turkey in 1999-2000 growing season. The experiment was designed as randomized complete block with three replications. In the study, the main branch number (number/plant), plant height (cm), first pod height (cm), number of pods (number/plant), seed yield per plant (g/plant), 1000-grain weight (g/1000 seed), biological yield (kg/ha), harvest index (%) and grain yield per (kg/da) were investigated.

In the result of variance analysis, It was determined that there were no significant differences among the applied doses in terms of all the features determined except for 1000-grain weight. It was found that the effect of applied fertilizer doses on 1000 grain weight was

statistically significant at 1% level. While the highest 1000 grain weight was determined at 0.0 g bor+zinc dose as 28.00 g, 368 gr B+152 gr Zn/da dose has the lowest 1000 grain weight with 25.67 g. The number of pods, grain yield per plant, grain yield, biological yield, harvest index, plant height, first pod height, the main branch number ranged from 18.67 to 21.67 number/plant, from 0.49 to 0.62 g/plant, from 135.80 to 151.54 kg/da, from 368.52 to 411.42 kg/da, from 36.67 to 37.00%, from 25.33 to 26.67 cm, from 12.33 to 13.33 cm, from 2.47 to 2.53 number/plant respectively.

**Key words:** lentil, zinc fertilization, yield, yield components

## 1. Giriş

Tarımın başlangıcı ile kültüre alındığı bilinen mercimeğin tanesi insan beslenmesinde, sap ve samanı ise hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır. Mercimek havanın serbest azotunu toprağa bağlayan önemli bir yemeklik tane baklagil bitkisidir (Engin, 1989).

Birim alan tane veriminin artırılmasında diğer yetiştirme tekniklerinin yanında gübreleme de büyük öneme sahiptir. Yüksek verim için bitkiler makro elementler yanında mikro elementlere de mutlak ihtiyaç duymaktadırlar. Mutlak gerekli mikro elementlerden biri olan çinko, bitki bünyesinde oluşan çeşitli enzim sistemleri ile sürgünlerin oluşumunu sağlayan bazı hormonların yapı taşıdır. Çinko noksanlığında ayrıca bitkilerin Tryptophan kapsamının azaldığı, protein sentezinin durduğu ve serbest aminoasitlerin biriktiği bilinmektedir. Bu durum doğal olarak ürünün nitelik ve niceliğini olumsuz yönde etkilemektedir (Yalçın ve Usta,1990). Mercimekte yapılan bazı çalışmalarda çinkonun verimi olumlu yönde etkilediği bildirilmektedir (Azad ve Ark., 1993).

Dünyada ve ülkemizde yapılan çalışmalar, dünyadaki tarım topraklarının %30'u, Türkiye topraklarının ise %50'sinde çinko eksikliğinin olduğu bildirilmektedir (Kenbeay ve Sade, 1997).

Çinko bitkiye püskürtülerek verilebildiği gibi, toprağa karıştırılarak da uygulanabilmektedir. Püskürtülerek verilen çinkonun etkisi sadece üründe görülürken toprağa uygulanan çinkonun etkisi 4-5 yıl sürebilmektedir (Özbek ve Özgümüş, 1997).

Tüm bu sonuçlar göz önünde bulundurularak bu çalışmada, Diyarbakır şartlarında artan BZn (Bor+Çinko) dozlarının toprağa uygulanması ile Seyran-96 kırmızı mercimek çeşidinin verim ve verim öğelerine etkisi araştırılmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

Araştırma, 1999-2000 yetiştirme sezonunda Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün deneme alanlarında yürütülmüştür. Denemede materyal olarak, Seyran-96 Kırmızı mercimek çeşidi ve BZn (Bor+Çinko) Gübresinin 0 (Gübre uygulanmamış), 2 (180gr B+76gr Zn), 3 (276gr B+114gr Zn), 4 (368gr B+152 gr Zn) kg/da olmak üzere dört farklı dozu kullanılmıştır.

Deneme, "Tesadüf Blokları" deneme desenine göre, üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekimde parsel alanı 6 m x 18 sıra x 0.20 m = 21.6 m<sup>2</sup> ; hasatta ise başlardan yarım metre, yanlardan ise birer sıra kenar tesiri olarak atılmış ve tüm işlemler geriye kalan alan 5 m x 16 sıra x 0.20 m = 16 m<sup>2</sup> üzerinde yapılmıştır. Ekimler, 30 Kasım 1999 tarihinde, deneme mibzeriyle gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada, bakla sayısı (adet/bitki), bitki verimi (gr), tane verimi (kg/da), biyolojik verimi (kg/da), hasat indeksi (%), 1000 tane ağırlığı (gr), bitki boyu (cm), ilk bakla yüksekliği (cm) ve ana dal sayısı (adet/bitki) gibi karakterler incelenmiştir.

Araştırma sonunda incelenen özelliklerin varyans analizleri yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma yöntemine göre test edilmiştir. İstatistiki analizlerde Düzgüneş ve ark., (1987)'den yararlanılmıştır.

### 3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Seyran-96 Kırmızı Mercimek çeşidine uygulanan farklı bor+çinko dozlarının verim ve verim öğelerine ait varyans analizi Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Seyran-96 Kırmızı Mercimek Çeşidine Uygulanan BZn (Bor+Çinko) Gübresinin Farklı Dozlarının Verim ve Verim Öğelerine Ait Varyans Analizi

Özellikler	S.D.	Uygulanan Dozlara Ait Kareler Ortalaması	Prob	Önemlilik Durumu
Bakla Sayısı (adet/bitki)	3	6.083	0.7020	Öd
Bitki Verimi (gr)	3	0.010	0.6843	Öd
Tane Verimi (kg/da)	3	149.820	0.4829	Öd
Biyolojik Verimi (kg/da)	3	1181.03	0.2355	Öd
Hasat İndeksi (%)	3	0.058	0.9937	Öd
1000 Tane Ağırlığı (gr)	3	2.889	0.0014	**
Bitki Boyu (cm)	3	0.972	0.2561	Öd
İlk Bakla Yük. (cm)	3	0.528	0.6312	Öd
Ana Dal Sayısı (adet/bitki)	3	0.003	0.9504	Öd
** : İstatistiki olarak 0.01 seviyesinde önemlidir.				
Öd: Önemli değil				

Seyran-96 Kırmızı Mercimek çeşidine uygulanan BZn (Bor+Çinko) gübresinin farklı dozlarının bakla sayısı, bitki verimi, tane verimi, biyolojik verimi ve hasat indeksine ait ortalamalar ve bu ortalamaların önemlilik durumu ile değişim katsayıları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Seyran-96 Kırmızı Mercimek Çeşidine Uygulanan BZn (Bor+Çinko) Gübresinin Farklı Dozlarının Bakla Sayısı, Bitki Verimi, Tane Verimi, Biyolojik Verimi ve Hasat İndeksi, 1000 Tane Ağırlığı, Bitki Boyu, İlk Bakla Yüksekliği ve Ana Dal Sayısına Ait Ortalamalar ve Bu Ortalamaların Önemlilik Durumu İle Değişim Katsayıları

Gübre Dozları (kg/da)	Bakla Sayısı (adet/bitki)	Bitki Verimi (gr/bitki)	Tane Verimi (kg/da)	Biyolojik Verim (kg/da)	Hasat İndeksi (%)	1000 Tane Ağırlığı (gr)	Bitki Boyu (cm)	İlk Bakla Yüksekliği (cm)	Ana Dal Sayısı (adet/bitki)	
0	21.67	0.57	151.54	411.42	36.79	28.00	A	26.67	12.67	2.53
2	18.67	0.62	149.38	407.72	36.67	26.67	B	25.67	12.33	2.47
3	19.33	0.49	135.80	368.52	36.85	26.33	BC	25.33	12.67	2.47
4	18.67	0.52	143.21	387.65	37.00	25.67	C	26.00	13.33	2.47
LSD(% 5)	öd	öd	öd	öd	öd	0.775	öd	öd	öd	öd
CV (%)	17.99	25.12	8.77	6.38	4.04	1.40	2.88	7.28	6.97	

Not: 1) 0 (Gübre Uygulanmamış), 2) 2 kg/da BZn (180gr B+76gr Zn), 3) 3 kg/da BZn (276gr B+114gr Zn) 4) 4 kg/da BZn (368gr B+152 gr Zn)

#### Bakla Sayısı (adet/bitki):

Bitkide bakla sayısına ait yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'de görüldüğü gibi, bitkide bakla sayısı yönünden gübre dozları arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Bitkide bakla sayısına ait ortalamalar Çizelge 2'de verilmiştir. Farklı gübre dozlarından elde edilen bitkide bakla sayısı ortalama değerleri 18.67-21.67 adet/bitki arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 2).

#### Bitki Verimi (gr/bitki)

Bitki verimine ait yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'de görüldüğü gibi, bitki verimi yönünden gübre dozları arasındaki fark istatistiki olarak



önemli bulunmamıştır. Bitki verimine ait ortalamalar Çizelge 2’de verilmiştir. Farklı gübre dozlarından elde edilen bitki verimi ortalama değerleri 0.49-0.62 g/bitki arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 2).

#### **Tane Verimi (kg/da):**

Tane verimine ait yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 1’de verilmiştir. Çizelge 1’de görüldüğü gibi, birim alan tane verimi yönünden gübre dozları arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Tane verimine ait ortalamalar Çizelge 2’de verilmiştir. Farklı gübre dozlarından elde edilen tane verimi ortalama değerleri 135.8151.4 kg/da arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 2).

#### **Biyolojik Verim (kg/da):**

Biyolojik verime ait yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 1’de verilmiştir. Çizelge 1’de görüldüğü gibi, biyolojik verim yönünden gübre dozları arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Biyolojik verime ait ortalamalar Çizelge 2’de verilmiştir. Farklı gübre dozlarından elde edilen biyolojik verim ortalama değerleri 368.52-411.42 kg/da arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 2).

#### **Hasat İndeksi (%):**

Hasat indeksine ait yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 1’de verilmiştir. Çizelge 1’de görüldüğü gibi, hasat indeksi yönünden gübre dozları arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Hasat indeksine ait ortalamalar Çizelge 2’de verilmiştir. Farklı gübre dozlarından elde edilen hasat indeksi ortalama değerleri ise % 36.67-37.00 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 2).

#### **1000 Tane Ağırlığı (gr):**

1000 tane ağırlığına ait yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 1’de verilmiştir. Çizelge 1’de görüldüğü gibi, 1000 tane ağırlığı yönünden gübre dozları arasındaki fark istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. 1000 tane ağırlığına ait ortalamalar ve bu ortalamaların farklılık gruplandırılmaları Çizelge 2’te verilmiştir. Farklı gübre dozlarından elde edilen 1000 tane ağırlığı ortalama değerleri 25.67-28.00 gr arasında değiştiği ve en yüksek 1000 tane ağırlığı 0 kg/da gübre dozundan elde edildiği saptanmıştır (Çizelge 2).

#### **Bitki Boyu (cm):**

Bitki boyuna ait yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 1’de verilmiştir. Çizelge 1’de görüldüğü gibi, bitki boyu yönünden gübre dozları arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Bitki boyuna ait ortalamalar Çizelge 2’de verilmiştir. Farklı gübre dozlarından elde edilen bitki boyu ortalama değerleri ise 25.33-26-67 cm arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 2).

#### **İlk Bakla Yüksekliği (cm):**

İlk bakla yüksekliğine ait yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 1’de verilmiştir. Çizelge 1’de görüldüğü gibi, ilk bakla yüksekliği yönünden gübre dozları arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. İlk bakla yüksekliğine ait ortalamalar Çizelge 2’de verilmiştir. Farklı gübre dozlarından elde edilen ilk bakla yüksekliği ortalama değerleri ise 12.33-13.33 cm arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 2).

**Ana Dal Sayısı (adet/bitki):**

Bitkide ana dal sayısına ait yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 1’de verilmiştir. Çizelge 1’de görüldüğü gibi ana dal sayısı yönünden gübre dozları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bitkide ana dal sayısına ait ortalamalar Çizelge 2’de verilmiştir. Farklı gübre dozlarından elde edilen ana dal sayısı ortalama değerleri ise 2.47-2.53 adet bitki arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 2).

**4. Kaynaklar:**

1. Azad, A.S., J.S. Manchanda, A.S. Gill and S.S. Bains, 1993. Effect of Zinc Application on Grain Yield, Yield Components and Nutrient Content of Lentil. Lens Newsletter, 20(2) : 30-33.
2. Düzgüneş, O., Kavuncu, O., Kesici, T., Gürbüz, F., 1987, Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik-II), A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021, 381. Ankara.
3. Engin, M., 1989. Yemelik Tane Baklagiller. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Ders Kitabı No:110, Ç.Ü. Basımevi, Adana.
4. Kenbeay, B., B. Sade, 1997. Konya Kıraç Koşullarında Arpa'nın Çinko Dozlarına Tepkisinin Belirlenmesi. I.Ulusal Çinko Kongresi, 12-16 Mayıs 1997, 339-348, Eskişehir.
5. Özbek, V. ve A. Özgümüş, 1997. Farklı Çinko Uygulamasının Değişik Buğday Çeşitlerinin Verim ve Bazı verim Kriterlerine Etkisi. I.Ulusal Çinko Kongresi, 12-16 Mayıs 1997, 183-190, Eskişehir.
6. Yalçın, S.R. ve S. Usta, 1990. Çinko uygulamasının mısır bitkisinin gelişmesi ile çinko, demir, mangan ve bakır kapsamları üzerine etkisi. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yıllığı 41 (1-2): 195-204.

## FARKLI ZAMANLARDA UYGULANAN BZn (BOR+ÇİNKO) GÜBRESİNİN KIRMIZI MERCİMEK (*Lens culinaris Medik.*)'İN VERİM VE VERİM ÖĞELERİNE ETKİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Zübeyir Türk<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dicle Üniversitesi Diyarbakır Tarım Meslek Yüksekokulu, E-mail: [zubeyirturk@gmail.com](mailto:zubeyirturk@gmail.com), Diyarbakır.

**Özet:** Bu çalışma, farklı zamanlarda uygulanan BZn (Bor+Çinko) gübresinin kırmızı mercimek verim ve verim öğelerine etkisini araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada, iki kırmızı mercimek çeşidi (Fırat-87, Seyran-96) ve dört farklı gübre uygulama zamanı (Gübre Uygulanmamış, 06 Nisan 2000, 20 Nisan 2000, 05 Mayıs 2000 olmak üzere) kullanılmıştır. Araştırma, 1999-2000 yetiştirme sezonunda Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yapılmıştır. Deneme, "Bölünmüş Parseller" deneme desenine göre, üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede çeşit ana parsel, uygulama zamanı ise alt parsellere gelecek şekilde ekim gerçekleştirilmiştir. Araştırmada; ana dal sayısı (adet/bitki), bitki boyu (cm), ilk bakla yüksekliği (cm), bakla sayısı (adet/bitki), 1000 tane ağırlığı (gr), biyolojik verim (kg/da), tane verimi (kg/da) ve hasat indeksi (%) özellikleri incelenmiştir.

Yapılan varyans analiz sonucuna göre, tane verimi hariç, diğer özellikler (ana dal sayısı, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bakla sayısı, 1000 tane ağırlığı, biyolojik verim, hasat indeksi) yönünden uygulama zamanları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı, çeşitler arasındaki farkın ise 1000 tane ağırlığı ve biyolojik verim hariç, diğer özellikler bakımından önemli olduğu saptanmıştır. ÇeşitxDoz interaksyonu ise biyolojik verim hariç, diğer özellikler yönünden önemli olmadığı tespit edilmiştir.

En düşük tane verimi ortalama 95.83 kg/da ile ikinci uygulama zamanından, en yüksek tane verimi ise ortalama 112.73 kg/da ile uygulanmamış parselden elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Mercimek, çinko gübrelemesi, verim, verim öğeleri

### A RESEARCH ON EFFECT OF BZn (BOR + ZINC) FERTILIZER APPLIED AT DIFFERENT TIMES ON YIELD AND YIELD COMPONENTS OF RED LENTIL (*Lens culinaris Medik*)

**Abstract:** This study was carried out in order to determine the effect of BZn (Bor + Zinc) fertilizer applied at different times on red lentil yield and yield components. In the study, two red lentil varieties (Fırat-87, Seyran-96) and four different fertilizer application time (no fertilizer application, 06 April 2000, 20 April 2000, 05 May 2000) were used. The study was carried out at the research field of South East Anatolia Research Institute in Diyarbakır, Turkey in 1999-2000 growing season. The experiment was designed as a split plot design with three replications. In the experiment, two variety treatments were main plots and four different fertilizer application times were the sub-plots. In the study, the main branch number (number/plant), plant height (cm), first pod height (cm), number of pods (number/plant), seed yield per plant (g/plant), 1000-grain weight (g/1000 seed), biological yield (kg/ha), harvest index (%) and grain yield per da (kg/da) were investigated.

According to the result of variance analysis, It was determined that there were no significant differences among the applied fertilizer times in terms of all the features determined except for grain yield and the difference was significant between varieties in terms of all the features determined except for 1000 grain yield and biological yield. Variety x fertilizer application time interaction had significant effect on biological yield, but other interaction effects were not significant.

While fertilizer application time II (20 April 2000) produced the lowest grain yield (95.83 kg/da), the highest grain yield (112.73 kg/da) was obtained in no-fertilizer treatment.

**Key words:** lentil, zinc fertilization, yield, yield components

## 1. Giriş

Mercimek, tanesinde % 23-31 gibi yüksek oranda protein bulunduran önemli bir yemeklik tane baklagil bitkisidir (Eser, 1978).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi Türkiye kışlık kırmızı mercimek tarımının en yoğun yapıldığı bölge olup, ülkemiz kırmızı mercimek üretiminin % 98'ini karşılamaktadır (Özel, 2005). Kırmızı Mercimek (*Lens culinaris Medik.*) kurağa, soğuğa dayanıklı ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde kışlık tahıllarla ekim nöbeti içerisinde yetiştirilen bir bitkidir.

Tarımın başlangıcı ile kültüre alındığı bilinen mercimeğin tanesi insan beslenmesinde, sap ve samanı ise hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır. Mercimek havanın serbest azotunu toprağa bağlayan önemli bir yemeklik tane baklagil bitkisidir (Engin, 1989).

Birim alan tane veriminin artırılmasında diğer yetiştirme tekniklerinin yanında gübreleme de büyük öneme sahiptir. Yüksek verim için bitkiler makro elementler yanında mikro elementlere de mutlak ihtiyaç duymaktadırlar. Mutlak gerekli mikro elementlerden biri olan çinko, bitki bünyesinde oluşan çeşitli enzim sistemleri ile sürgünlerin oluşumunu sağlayan bazı hormonların yapı taşıdır. Çinko noksanlığında ayrıca bitkilerin Tryptophan kapsamının azaldığı, protein sentezinin durduğu ve serbest aminoasitlerin biriktiği bilinmektedir. Bu durum doğal olarak ürünün nitelik ve niceliğini olumsuz yönde etkilemektedir (Yalçın ve Usta, 1990). Mercimekte yapılan bazı çalışmalarda çinkonun verimi olumlu yönde etkilediği bildirilmektedir (Azad ve ark., 1993).

Dünyada ve ülkemizde yapılan çalışmalar, dünyadaki tarım topraklarının %30'u, Türkiye topraklarının ise %50'sinde çinko eksikliğinin olduğu bildirilmektedir (Kenbeay ve Sade, 1997).

Çinko bitkiye püskürtülerek verilebildiği gibi, toprağa karıştırılarak da uygulanabilmektedir. Püskürtülerek verilen çinkonun etkisi sadece üründe görülürken toprağa uygulanan çinkonun etkisi 4-5 yıl sürebilmektedir (Özbek ve Özgümüş, 1997).

Bu çalışma ile Diyarbakır ekolojik koşullarında farklı zamanlarda uygulanan BZn (Bor+Çinko) gübresinin kırmızı mercimek verim ve verim öğelerine etkisi araştırılmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

Araştırma, 1999-2000 yetiştirme sezonunda Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün deneme alanlarında yürütülmüştür. Denemede bitkisel materyal olarak, Fırat-87 ve Seyran-96 kırmızı mercimek çeşitleri kullanılmıştır. Gübre uygulama zamanı olarak, gübre uygulanmamış (Kontrol), 06 Nisan 2000 (1.Zaman), 20 Nisan 2000 (2.Zaman) ve 05 Mayıs 2000 (3.Zaman) olmak üzere toplam dört farklı zamanda uygulanmıştır. Gübre olarak, 3 kg/da BZn (Bor+Çinko) gübresi kullanılmıştır. 3 kg/da BZn gübresinde; 276 gr Bor (B) ve 114 gr Çinko (Zn) elementi bulunmaktadır.

Deneme, "Bölünmüş Parseller" deneme desenine göre, üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Parsel boyutları ekimde 6 m x 18 sıra x 0.20 m = 21.6 m<sup>2</sup>; hasatta ise başlardan yarım metre, yanlardan ise birer sıra kenar tesiri olarak atılmış ve tüm işlemler geriye kalan alan 5 m x 16 sıra x 0.20 m = 16 m<sup>2</sup> üzerinde yapılmıştır. Ekimler, 30 Kasım 1999 tarihinde, deneme mibzeriyle gerçekleştirilmiştir.

Denemede, ana dal sayısı (adet/bitki), bitki boyu (cm), ilk bakla yüksekliği (cm), bakla sayısı (adet/bitki), 1000 tane ağırlığı (gr), biyolojik verimi (kg/da), tane verimi (kg/da) ve hasat indeksi (%) karakterleri incelenmiştir.

Araştırmada incelenen özelliklerin varyans analizleri yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma yöntemine göre test edilmiştir. İstatistiki analizlerde Düzgüneş ve ark., (1987)'den yararlanılmıştır.

### 3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Denemede incelenen karakterlere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 1'de, verimlere ait ortalama değerler ise Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. İncelenen Özelliklere İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Özellikler	Kareler Ortalaması ve Önemlilik Durumu					
	Çeşit (A)		Gübre Uygulama Zamanı (B)		A x B	
1. Ana Dal Sayısı (adet/bitki)	0.482	*	0.058	Öd	0.036	Öd
2. Bitki Boyu (cm)	0.000	Öd	0.056	Öd	0.111	Öd
3. İlk Bakla Yük. (cm)	48.167	*	0.056	Öd	0.056	Öd
4. Bakla Sayısı (adet/bitki)	680.535	*	3.228	Öd	29.695	Öd
5. 1000 Tane Ağırlığı (gr)	8.167	Öd	5.222	Öd	6.500	Öd
6. Biyolojik Verim (kg/da)	24981.217	Öd	1273.168	Öd	1973.507	*
7. Tane Verimi (kg/da)	37111.005	*	362.407	*	238.146	Öd
8. Hasat İndeksi (%)	1955.427	*	9.460	Öd	3.360	Öd

\* : İstatistiki olarak 0.05 seviyesinde önemlidir.  
Öd : Önemli değil

#### Ana Dal Sayısı (adet/bitki)

Çizelge 1 incelendiğinde ana dal sayısı yönünden mercimek çeşitleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak % 5 seviyesinde önemli olduğu, gübre uygulama zamanları ile çeşit x gübre uygulama zamanı interaksyonu ise istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmektedir. Ana dal sayısına ait ortalamalar Çizelge 2'de verilmiştir. Çeşitlerden elde edilen ana dal sayısı ortalama değerleri 2.47-2.75 adet/bitki arasında değiştiği ve en yüksek ana dal sayısı 2.75 adet/bitki ortalama ile Fırat-87 kırmızı mercimek çeşidinden elde edilmiştir. Farklı gübre uygulama zamanlarından elde edilen ana dal sayısı ortalama değerleri ise 2.53-2.75 adet/bitki arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 2).

#### Bitki Boyu (cm)

Çizelge 1 incelendiğinde bitki boyu yönünden mercimek çeşitleri ve gübre uygulama zamanları arasındaki farklılıklar ile çeşit x gübre uygulama zamanı interaksyonu ise istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmektedir. Bitki boyuna ait ortalamalar Çizelge 2'de verilmiştir. Çeşitlerden elde edilen bitki boyu ortalama değerleri 25.92 cm olarak gerçekleşmiştir. Farklı gübre uygulama zamanlarından elde edilen bitki boyu ortalama değerleri ise 25.83-26.00 cm arasında değiştiği saptanmıştır.

#### İlk Bakla Yüksekliği (cm)

Çizelge 1 incelendiğinde ilk bakla yüksekliği yönünden mercimek çeşitleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %'5 seviyesinde önemli, gübre uygulama zamanları arasındaki farklılıklar ile çeşit x gübre uygulama zamanı interaksyonu ise istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmektedir. İlk bakla yüksekliğine ait ortalamalar ve bu ortalamaların farklılık gruplandırılmaları Çizelge 2'de verilmiştir. Çeşitlerden elde edilen ilk bakla yüksekliği ortalama değerleri 13.33-16.17 cm arasında değiştiği ve en yüksek ilk bakla yüksekliği 16.17 cm ortalama ile Fırat-87 kırmızı mercimek çeşidinden elde edilmiştir. Farklı gübre uygulama zamanlarından elde edilen ilk bakla yüksekliği ortalama değerleri ise 14.67-14.83 cm arasında değiştiği saptanmıştır.

Çizelge 2. Farklı zamanlarda uygulanan BZn (Bor+Çinko) gübresinden elde edilen Mercimek (*Lens culinaris Medic.*)’te Verim ve Verim Ögelerine ait ortalama değerler

İncelenen Özellikler	Çeşitler	Gübre Uygulama Zamanları				Ortalama
		Gübre Uygulanmamış	1. Zaman	2. Zaman	3. Zaman	
Ana Dal Sayısı (adet/bitki)	Seyran-96	2.67	2.40	2.47	2.33	2.47 B
	Fırat-87	2.83	2.80	2.60	2.76	2.75 A
	<b>Ortalama</b>	<b>2.75</b>	<b>2.60</b>	<b>2.53</b>	<b>2.55</b>	
	LSD <sub>B</sub> (%5)	öd				
	LSD <sub>AxB</sub> (%5)	öd				
	CV (%)	5.44				
Bitki Boyu (cm)	Seyran-96	26.00	26.00	26.00	25.67	25.92
	Fırat-87	26.00	25.67	26.00	26.00	25.92
	<b>Ortalama</b>	<b>26.00</b>	<b>25.83</b>	<b>26.00</b>	<b>25.83</b>	
	LSD <sub>B</sub> (%5)	öd				
	LSD <sub>AxB</sub> (%5)	öd				
	CV (%)	2.95				
İlk Bakla Yüksekliği (cm)	Seyran-96	13.33	13.33	13.33	13.33	13.33 B
	Fırat-87	16.33	16.00	16.00	16.33	16.17 A
	<b>Ortalama</b>	<b>14.83</b>	<b>14.67</b>	<b>14.67</b>	<b>14.83</b>	
	LSD <sub>B</sub> (%5)	öd				
	LSD <sub>AxB</sub> (%5)	öd				
	CV (%)	3.99				
Bakla Sayısı (adet/bitki)	Seyran-96	20.73	17.80	23.20	20.53	20.57 A
	Fırat-87	11.33	12.67	7.67	8.00	9.92 B
	<b>Ortalama</b>	<b>16.03</b>	<b>15.23</b>	<b>15.43</b>	<b>14.27</b>	
	LSD <sub>B</sub> (%5)	öd				
	LSD <sub>AxB</sub> (%5)	öd				
	CV (%)	20.99				
1000 Tane Ağırlığı (gr)	Seyran-96	26.33	26.33	26.33	26.00	26.25
	Fırat-87	25.67	22.33	25.33	27.00	25.08
	<b>Ortalama</b>	<b>26.00</b>	<b>24.33</b>	<b>25.83</b>	<b>26.50</b>	
	LSD <sub>B</sub> (%5)	öd				
	LSD <sub>AxB</sub> (%5)	öd				
	CV (%)	7.57				
Biyolojik Verim (kg/da)	Seyran-96	406.48	376.16	358.33	359.02	375.00
	Fırat-87	314.58	278.70	311.81	336.81	310.48
	<b>Ortalama</b>	<b>360.53</b>	<b>327.43</b>	<b>335.07</b>	<b>347.92</b>	
	LSD <sub>B</sub> (%5)	öd				
	LSD <sub>AxB</sub> (%5)	*				
	CV (%)	5.76				
Tane Verimi (kg/da)	Seyran-96	156.48	143.06	129.63	138.89	142.02 A
	Fırat-87	68.98	51.62	62.04	70.83	63.34 B
	<b>Ortalama</b>	<b>112.73</b>	<b>97.34</b>	<b>95.83</b>	<b>104.86</b>	
	LSD <sub>B</sub> (%5)	*				
	LSD <sub>AxB</sub> (%5)	öd				
	CV (%)	9.46				
Hasat İndeksi (%)	Seyran-96	38.48	38.04	36.12	38.63	37.82 A
	Fırat-87	21.45	17.78	18.92	20.91	19.76 B
	<b>Ortalama</b>	<b>29.96</b>	<b>27.91</b>	<b>27.52</b>	<b>29.77</b>	
	LSD <sub>B</sub> (%5)	öd				
	LSD <sub>AxB</sub> (%5)	öd				
	CV (%)	6.57				

1) Gübre Atılmamış, 2) 06 Nisan 2000, 3) 20 Nisan 2000, 4) 05 Mayıs 2000 tarihinde gübre atılmış.



**Bakla Sayısı (adet/bitki)**

Çizelge 1 incelendiğinde bakla sayısı yönünden mercimek çeşitleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %'5 seviyesinde önemli, gübre uygulama zamanları arasındaki farklılıklar ile çeşit x gübre uygulama zamanı interaksyonu ise istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmektedir. Bakla sayısına ait ortalamalar ve bu ortalamaların farklılık gruplandırmaları Çizelge 2'de verilmiştir. Çeşitlerden elde edilen bakla sayısı ortalama değerleri 9.92-20.57 adet/bitki arasında değiştiği ve en yüksek bakla sayısı 20.57 adet/bitki ortalama ile Seyran-96 kırmızı mercimek çeşidinden elde edilmiştir. Farklı gübre uygulama zamanlarından elde edilen bakla sayısı ortalama değerleri ise 14.27-16.03 adet/bitki arasında değiştiği saptanmıştır.

**1000 Tane Ağırlığı (gr)**

Çizelge 1 incelendiğinde 1000 tane ağırlığı yönünden mercimek çeşitleri ve gübre uygulama zamanları arasındaki farklılıklar ile çeşit x gübre uygulama zamanı interaksyonu istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmektedir. 1000 tane ağırlığına ait ortalamalar Çizelge 2'de verilmiştir. Çeşitlerden elde edilen 1000 tane ağırlığı ortalama değerleri 25.08-26.25 gr, farklı gübre uygulama zamanlarından elde edilen 1000 tane ağırlığı ortalama değerleri ise 24.33-26.50 gr arasında değiştiği saptanmıştır.

**Biyolojik Verim (kg/da)**

Çizelge 1 incelendiğinde biyolojik verim yönünden mercimek çeşitleri ve gübre uygulama zamanları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmazken, çeşit x gübre uygulama zamanı interaksyonu istatistiki olarak %'5 seviyesinde önemli olduğu görülmektedir. Biyolojik verime ait ortalamalar Çizelge 2'de verilmiştir. Çeşitlerden elde edilen biyolojik verim ortalama değerleri 310.48-375.00 kg/da arasında değiştiği saptanırken, farklı gübre uygulama zamanlarından elde edilen biyolojik verim ortalama değerleri 327.43-360.53 kg/da arasında değiştiği tespit edilmiştir.

**Tane Verimi (kg/da)**

Çizelge 1 incelendiğinde tane verimi yönünden mercimek çeşitleri ve gübre uygulama zamanları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak % 5 seviyesinde önemli olduğu, çeşit x gübre uygulama zamanı interaksyonu ise istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmektedir. Tane verimine ait ortalamalar ve bu ortalamaların farklılık gruplandırmaları Çizelge 2'de verilmiştir. Çeşitlerden elde edilen tane verimine ait ortalama değerleri 63.34-142.02 kg/da, farklı gübre uygulama zamanlarından elde edilen tane verimi ortalama değerleri ise 95.83-112.73 kg/da arasında değiştiği saptanmıştır. Çeşitlerin ortalaması olarak, en yüksek tane verimi 112.73 kg/da ile gübre uygulanmayan parsellerden elde edilirken en düşük tane verimi ise 95.83 kg/da ile II. gübre uygulama zamanından elde edilmiştir (Çizelge 2).

**Hasat İndeksi (%)**

Çizelge 1 incelendiğinde hasat indeksi yönünden mercimek çeşitleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %'5 seviyesinde önemli, gübre uygulama zamanları ve çeşit x gübre uygulama zamanı interaksyonu ise istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmektedir. Hasat indeksine ait ortalamalar Çizelge 2'de verilmiştir. Çeşitlerden elde edilen hasat indeksi ortalama değerleri % 19.76-37.82 arasında, farklı gübre uygulama zamanlarından elde edilen hasat indeksi ortalama değerleri ise % 27.52-29.96 arasında değiştiği saptanmıştır.

**Kaynaklar**

1. Azad, A.S., J.S. Manchanda, A.S. Gill and S.S. Bains, 1993. Effect of Zinc Application on Grain Yield, Yield Components and Nutrient Content of Lentil. Lens Newsletter, 20(2): 30-33.
2. Düzgüneş, O., Kavuncu, O., Kesici, T., Gürbüz, F., 1987, Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik-II), A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021, 381. Ankara.
3. Engin, M., 1989. Yemelik Tane Baklagiller. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Ders Kitabı No:110, Ç.Ü. Basımevi, Adana.
4. Eser, D., 1978. Yemelik Tane Baklagiller Ders Notu. A.Ü. Ziraat Fakültesi, Ankara.
5. Kenbeay, B., B. Sade, 1997. Konya Kıraç Koşullarında Arpa'nın Çinko Dozlarına Tepkisinin Belirlenmesi. I.Ulusal Çinko Kongresi, 12-16 Mayıs 1997, 339-348, Eskişehir.
6. Özbek, V. ve A. Özgümüş, 1997. Farklı Çinko Uygulamasının Değişik Buğday Çeşitlerinin Verim ve Bazı verim Kriterlerine Etkisi. I.Ulusal Çinko Kongresi, 12-16 Mayıs 1997, 183-190, Eskişehir.
7. Özel, R., 2005. Dünyada ve Türkiye'de Yemelik Tane Baklagil Üretim ve Dış Ticaretindeki Gelişmeler. GAP IV. Tarım Kongresi, 1450-1457, 21-23 Eylül, Şanlıurfa .
8. Yalçın, S.R. ve S. Usta, 1990. Çinko uygulamasının mısır bitkisinin gelişmesi ile çinko, demir, mangan ve bakır kapsamları üzerine etkisi. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yıllığı 41 (1-2): 195-204.

## BAZI NOHUT (*Cicer arietinum* L.) GENOTİPLERİNİN ANTRAKNOZ (*Ascochyta rabiei* (Pass) Labr.) HASTALIĞINA REAKSİYONLARININ BELİRLENMESİ

Kadir Akan, Zafer Mert, Lütfi Çetin, Abdulkadir Aydoğan, Ayşegül Gürbüz

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Şehit Cem Ersever C. No:9-11 Yenimahalle/Ankara

### Özet

Bu araştırma, Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Baklagil Islahı Birimince geliştirilen bazı nohut genotiplerinin; tarla evresinde nohut antraknozu (*Ascochyta rabiei* (Pass) Labr.) hastalığına karşı yapay epidemide reaksiyonlarının belirlenmesi amacıyla Ankara (İkizce) ekolojik koşullarında yürütülmüştür.

46 adet nohut genotipi ve 3 lokal nohut popülasyonu (Uşak Kırmızısı, Yeşilova, Tava) kullanılan bu araştırma da, materyaller Nisan 2011'de 2 metrelik sıralara 3 tekerrürlü olarak elle ekilmiştir. Hassas kontrol ve inokulum kaynağı olarak Canitez-87 çeşidi ile yerel kırmızı nohut her 2 sıradan sonra bir olacak şekilde ve deneme çevresine ekilmiştir.  $5 \times 10^5$  spor yoğunluğundaki inokulum kaynağı materyal üzerine uygun zamanda inokule edilmiştir. Değerlendirmelere 1-9 skalası kullanılarak 30.07.2011 tarihinde başlanılmıştır. 3 defa yapılan değerlendirmelerde hassas kontrollerin 8-9 skala değerini aldığı belirlenmiştir.

Tarla evresi çalışmaları sonucunda 49 genotipten 6 genotip (AKN2010-4/11, AKN2010-4/30, AKN2010-4/34, AKN2010-4/39, AKN2010-6/12, AKN2010-6/33) dayanıklı olarak belirlenmiştir. Dayanıklılık kaynağı olarak kullanılabilir bu genotipler verim ve kalite özellikleri yönünden istenilen özellikleri taşıması halinde nohut antraknozu hastalığına dayanıklı çeşit olarak tescil ettirilebilme potansiyeli de taşımaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Nohut Antraknozu, (*Ascochyta rabiei*), Genetik Dayanıklılık

## DETERMINATION OF REACTION OF SOME CHICKPEA (*Cicer arietinum* L.) GENOTYPES TO ASCOCHYTA BLIGHT (*Ascochyta rabiei* (Pass) Labr.)

### Abstract

The aim of the study was to determine reactions to Ascochyta Blight (*Ascochyta rabiei*) using artificial inoculation in Central Anatolian (Ankara/İkizce) conditions. Materials were improved by Central Research Institute for Fields Crops Food Grain Legume Breeding Unit.

46 genotype and 3 local chickpea genotypes (Uşak Kırmızısı, Yeşilova, Tava) were sown in a 2 m rows with 3 replications by hand in April 2011. Canitez-87 cv and local red chickpea both of which are susceptible to Ascochyta Blight were used as susceptible control and inoculum source sown around of the experimental field. The spores were propagated at  $5 \times 10^5$  ml/spore density and inoculated to the genotypes tested in field. 1-9 class scale was used in the study and susceptible control genotypes showed 8 to 9 scores. The first scoring was recorded on 30.07.2011, minimum three readings were done and the highest score was used for selection of the genotypes.

Results showed that among 46 genotypes, 6 genotypes (12 %) (AKN2010-4/11, AKN2010-4/30, AKN2010-4/34, AKN2010-4/39, AKN2010-6/12, AKN2010-6/33) were resistant to field condition. The utilization of these resistance sources to Ascochyta Blight is highly recommended in the breeding programmes.

**Keywords:** Chickpea, Ascochyta Blight (*Ascochyta rabiei*), Genetic resistance

## Giriş

Nohutta (*Cicer arietinum* L.) verim ve kaliteyi etkileyen en önemli fungal etmenlerden biriside Antraknoz hastalığı (*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr (Eşeysiz dönemi:*Didymella rabiei*) (Kovachevski) v. Arx)'dır. Hastalık nedeniyle hassas çeşitlerin üretiminin yapıldığı alanlar da epidemî şartlarının oluşması durumunda da % 100 e varan ürün kayıpları ortaya çıkabilmektedir. Bitki artıkları ve tohumla taşınan hastalıkla mücadelede uygulanacak kontrol yöntem ve uygulamaları ayrıntılı olarak Zirai Mücadele Teknik Talimatlarında yer almaktadır (Anonim, 2008). Hastalığın farklı düzeylerde zarar oluşturmadan kontrol altına alınmasında farklı teknikler tek başına veya entegre edilerek kullanılabilir. Fakat üretici için ucuz ve pratik, çevre içinde uygun olan genetik dayanıklılığın kullanımı öne çıkan metotlar arasındadır. Bu metodun kullanılması için hastalığa dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi gerekmektedir.

Araştırmanın amacı; Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü (TARM) Baklagil Islah Birimince geliştirilen nohut genotiplerinin Ankara (İkizce) lokasyonunun da yapay epidemî şartlarında tarla evresinde nohut antraknozu hastalığına reaksiyonlarının belirlenmesidir.

## Materyal ve Yöntem

Materyal 46 adet nohut genotipi ve 3 lokal nohut popülasyonu (Uşak Kırmızısı, Yeşilova, Tava) olmak üzere toplam 49 genotipten oluşmuştur. Reaksiyon testleri Ankara İkizce 'de bulunan Uygulama ve Araştırma Çiftliği tarla şartlarında TARM Hastalık ve Zararlılara Dayanıklılık Bölümü (HZDB) araştırma tarlasında yürütülmüştür. Materyal 05 Nisan 2011 tarihinde, 5-7 cm derinliğe, 33 cm sıra arasına, 2 metrelik sıralara, 3 tekerrürlü olacak şekilde elle ekilmiştir. Hassas kontrol ve inokulum kaynağı olarak her 2 sıradan sonra bir sıra Cantez-87 çeşidi ekilmiştir. Yine inokulum kaynağı olarak tarlanın çevresine 5-7 cm derinliğe, elle Cantez-87 ve yerel kırmızı nohut popülasyonu ekilmiştir. Yetiştirme tekniği paketlerine uygun yetiştirilen materyalde yabancı ot kontrolü, herbisit uygulaması ve gerektiğinde de çapa ile yapılmıştır. İnokulum kaynağı; bir sene önce toplanan hastalıklı bitki artıklarından elde edilen  $5 \times 10^5$  yoğunluğunda (Düşünceli ve ark., 2007) hazırlanan spor süspansiyonudur. İnokulum enfeksiyon için uygun zamanlarda 3 defa inokule edilmiş olup yağmurlama sulama ile hastalık gelişimi desteklenmiştir.

Materyalde homojen hastalık gelişim sağlanmış materyal 30.07.2011 tarihinden başlanarak 3 defa değerlendirilmiş ve değerlendirmelerde tekerrürlerdeki en yüksek skor dikkate alınmıştır. Hastalık reaksiyonları değerlendirmeleri 1-9 skalasına (Singh ve Reddy, 1993) göre yapılmış olup hassas kontrol genotipleri 8-9 skala değeri ile değerlendirilmiştir.

## Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Cantez-87 ve yerel kırmızı nohut genotipi hastalık reaksiyonları 8-9 skala değeri ile değerlendirildiği için yapay epidemî şartlarında hastalık reaksiyonları bakımından materyalin güvenilir bir şekilde test edildiği kabul edilmiştir. Araştırma materyalinden hiç birisi 1 ve 2 skala değeri ile skorlandırılmazken, 2 genotip (% 4) (AKN2010-4/30, AKN2010-4/34) 3 skala değeri ile skorlanmış, 3 genotip (% 6) (AKN2010-4/39, AKN2010-6/12, AKN2010-6/33) 4 skala değeri ile skorlanmış, 1 genotip (% 2) (AKN2010-4/11) 5 skala değeri ile skorlanmıştır. Diğer taraftan 7 genotip (AKN2010-4/9, AKN2010-4/31, AKN2010-6/17, AKN2010-6/19, AKN2010-6/26, AKN2010-6/30, AKN2010-6/32) 6 skala değeri ile skorlanan fakat dayanıklılık adına dikkat çeken genotiplerdir. Hastalık reaksiyonları açısından 49 genotipten, 6 genotip (% 12) dayanıklı (1-5 skala değeri), 43 genotip (% 88) hassas (6-9 skala değeri) grupta yer almıştır.

Epidemi şartlarının oluştuğu üretim alanlarında antraknoz hastalığı, nohutta önemli verim ve kalite kayıplarına yol açmaktadır. Hastalığın kontrol edilmesinde farklı teknikler tek başına veya birlikte kullanılabilir. Bu tekniklerden biri olan dayanıklı genotiplerin yetişmesi için öncelikle ıslah ve kalite özellikleri istenilen seviyede olan dayanıklı genotiplerin geliştirilmesi gerekmektedir. Uzun ve zor bir süreç olan ıslah sürecinde geliştirilen materyalde belirli bir seviye de hastalık baskısı oluşturularak erken generasyonlarda yapılacak seleksiyonlarla hastalığa dayanıklı, verimli ve kaliteli genotip geliştirilmesinde kısa zaman da istenilen yönde materyal geliştirilebilir. Diğer taraftan hastalık, ekiliş alanını ve üretimi etkilemektedir. Üretici hastalıktan etkilenmemek veya daha az etkilenmek için geç ekim yapmaktadır. Bu durumda nohutta hastalık görülmemekle birlikte kurak dönemde yetiştiricilik yapılması verimi olumsuz yönde etkilemektedir. Ayrıca hastalığa dayanıklı, verimli ve kaliteli genotiplerden oluşan germplasm oldukça dar olmaktadır. Gerek germplasmın geliştirilen varyasyonun geniş bir tabanda yapılması gerekse kurak sezon senaryoları da dikkate alındığında 6 skala değeri almış materyalin germplasmından hemen çıkarılmasının uygun olmayacağı düşünülmektedir. Diğer taraftan 3-5 skala değeri alan ve dayanıklı reaksiyon gösteren genotiplerin tekrar test edilmesi şarttır. Bu genotiplerin yine dayanıklı olarak değerlendirilmesi durumunda çeşit adayı olarak önerilmesi ancak Islah ve Kalite Araştırma grupları ile yapılacak ortak çalışmalarla da bu genotiplerin verimli ve kaliteli olduğunun belirlenmesi durumunda mümkündür. Dayanıklı olarak belirlenen fakat ıslah ve kalite özellikleri istenilen seviyede olmayan genotipler bu konu için özel olarak oluşturulan dayanıklılık kaynağı germplasmına eklenerek dayanıklılık ıslahı konusunda çalışan tüm ülkesel ve uluslararası araştırma gruplarının kullanımına sunulacaktır. Diğer taraftan hastalığın sürekli olarak kontrol altında tutulabilmesi için mevcut ırk/ırkların ve oluşabilecek yeni ırk/ırkların tespiti ve virulensliğin izlenmesi ve değişen hastalık popülasyonuna karşı yeni stratejilerin geliştirilmesi önemlidir. Patojenin virulensliğinde görülebilecek bir değişimle birlikte yeni genitör genotiplerin kısa sürede elde edilmesi için klasik ıslah metotlarına biyoteknolojik yöntemler entegre edilerek ıslah süreci kısaltılmalıdır.

### Kaynaklar

- Anonim. 2008. Zirai Mücadele Teknik Talimatları, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Yayınları,
- Düşünceli, F., L. Çetin, S. Albostan, Z. Mert, K. Akan, A. Aydoğan, N. Aydın. 2007. Nohut antraknozuna (*Ascochyta rabiei* (Pass) Labr.) karşı bazı nohut materyalinin reaksiyonlarının belirlenmesi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi. Bildiriler (I): 470-473. 25-27 Haziran 2007 Erzurum.
- Singh, K.B. and M.V. Reddy. 1993. Resistance to six races of *Ascochyta rabiei* in the world germplasm collection of chickpea. Crop Science, 33 (1-2): 186-189.

## ROLE OF RHIZOBACTERIA IN PHYTOREMEDIATION OF HEAVY METAL CONTAMINATED SOILS

Younes Rezaee Danesh<sup>1\*</sup>, Reza Amirnia<sup>2</sup>, Mehdi Tajbakhsh<sup>2</sup>, Mahdi Ghiyasi<sup>2</sup>, Solmaz Najafi<sup>2</sup> and Abdollah Hassanzadeh Ghorttapeh<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Urmia University, Iran

<sup>2</sup>Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Urmia University, Iran

<sup>3</sup>Agriculture and Natural Sources Research Center, Urmia, Iran

\*Corresponding Author E.mail: Y.rdanesh@urmia.ac.ir and Younes\_rd@yahoo.com

**Abstract:** Heavy metal pollution of soil is a significant environmental problem and has its negative impact on human health and agriculture. Rhizosphere, as an important interface of soil and plant, plays a significant role in phytoremediation of contaminated soil by heavy metals, in which, microbial populations are known to affect heavy metal mobility and availability to the plant through release of chelating agents, acidification, phosphate solubilization and redox changes, and therefore, have potential to enhance phytoremediation processes. Phytoremediation strategies with appropriate heavy metal-adapted rhizobacteria have received more and more attention. This article paper reviews some recent advances in effect and significance of rhizobacteria in phytoremediation of heavy metal contaminated soils. There is also a need to improve our understanding of the mechanisms involved in the transfer and mobilization of heavy metals by rhizobacteria and to conduct research on the selection of microbial isolates from rhizosphere of plants growing on heavy metal contaminated soils for specific restoration programmes.

**Key words:** Rhizobacteria, Phytoremediation, Heavy metals, Rhizosphere

### Introduction

Heavy metals are conventionally defined as elements with metallic properties (ductility, conductivity, stability as cations, ligand specificity, etc.) and an atomic number >20. The most common heavy metal contaminants are Cd, Cr, Cu, Hg, Pb and Ni. Metals are natural components in soil with a number of heavy metals being required by plants as micronutrients. As a result of human activities such as mining and smelting of metals, electroplating, gas exhaust, energy and fuel production, fertilizer, sewage and pesticide application, municipal waste generation, etc. (Kabata-Pendias and Pendias, 1989), metal pollution has become one of the most severe environmental problems today. Excessive accumulation of heavy metals is toxic to most plants. Heavy metals ions, when present at an elevated level in the environment, are excessively absorbed by roots and translocated to shoot, leading to impaired metabolism and reduced growth (Bingham *et al.*, 1986; Foy *et al.*, 1978). Heavy metal contamination to water and soil poses a major environmental and human health problem. In addition, excessive metal concentrations in contaminated soils result in decreased soil microbial activity and soil fertility, and yield losses (McGrath *et al.*, 1995).

### Remediation technologies

Heavy metals cannot be destroyed biologically (no “degradation”, change in the nuclear structure of the element, occurs) but are only transformed from one oxidation state or organic complex to



another (Garbisu and Alkorta, 2001), remediation of heavy metal contamination in soils is more difficult. Until now, methods used for their remediation such as excavation and land fill, thermal treatment, acid leaching and electroreclamation are not suitable for practical applications, because of their high cost, low efficiency, large destruction of soil structure and fertility and high dependence on the contaminants of concern, soil properties, site conditions, and so on. Thus, the development of phytoremediation strategies for heavy metals contaminated soils is necessary (Chaney *et al.*, 2000; Cheng *et al.*, 2002; Lasat, 2002).

### Phytoremediation assisted by soil rhizobacteria

Phytoremediation, the use of plants to extract, sequester, and/or detoxify pollutants through physical, chemical, and biological processes (Cunningham and Ow, 1996; Saxena *et al.*, 1999; Wenzel *et al.*, 1999), has been reported to be an effective, in situ, non-intrusive, low-cost, aesthetically pleasing, ecologically benign, socially accepted technology to remediate polluted soils (Alkorta and Garbisu, 2001; Garbisu *et al.*, 2002; Weber *et al.*, 2001). It also helps prevent landscape destruction and enhances activity and diversity of soil microorganisms to maintain healthy ecosystems, which is consequently considered to be a more attractive alternative than traditional methods to the approaches that are currently in use for dealing with heavy metal contamination (Bogardt and Hemmingsen, 1992; Cunningham and Berti, 1993; Cunningham and Ow, 1996; Cunningham *et al.*, 1995; Salt *et al.*, 1995). Fig.1 plots the process of metal uptake and accumulation in plants.

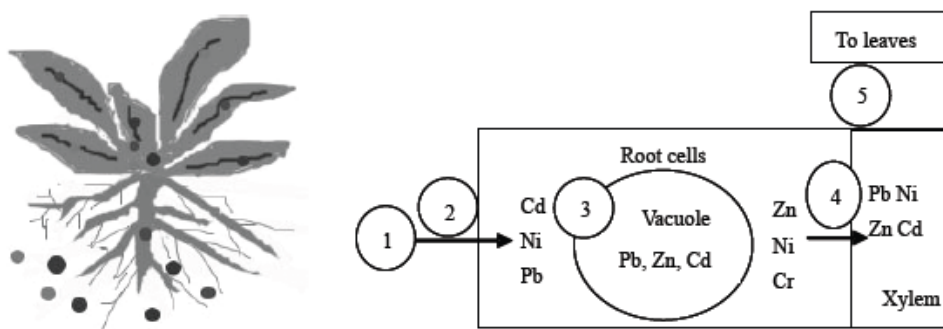


Fig.1 Metal transfer in plants

1: A metal ion is sorbed at root surface; 2: Bioavailable metal moves across cellular membrane into root cells; 3: A fraction of the metal absorbed into roots is immobilized in the vacuole; 4: Intracellular mobile metal crosses cellular membranes into root vascular tissue (xylem); 5: Metal is translocated from the root to aerial tissues (stems and leaves).

Phytoremediation of heavy metals may take one of several forms: phytoextraction, rhizofiltration, phytostabilization, and phytovolatilization. Phytoextraction refers to processes in which plants are used to concentrate metals from the soil into the roots and shoots of the plant; rhizofiltration is the use of plant roots to absorb, concentrate or precipitate metals from effluents; and phytostabilization is the use of plants to reduce the mobility of heavy metals through absorption and precipitation by plants, thus reducing their bioavailability; phytovolatilization is the uptake and release into the atmosphere of volatile materials such as mercury- or arsenic-containing compounds. The ideal plant for phytoextraction should grow rapidly, produce a high amount of biomass, and be able to tolerate and accumulate high concentrations of metals in shoots. Most of the commonly known heavy metal accumulators belong to the *Brassicaceae* family (Kumar *et al.*, 1995). Although hyperaccumulator plants have exceptionally high metal accumulating

capacity, most of these have a slow growth rate and often produce limited amounts of biomass when the concentration of available metal in the contaminated soil is very high. An alternative is to use species with a lower metal accumulating capacity but higher growth rates, such as Indian mustard (*Brassica juncea*); another alternative is to provide them with an associated plant growth-promoting rhizobacteria, which also is considered to be an important component of phytoremediation technology (Wenzel *et al.*, 1999; Glick, 2003). Obviously, the rhizosphere contains a large microbial population with high metabolic activity compared to bulk soil (Anderson *et al.*, 1993). Microbial populations are known to affect heavy metals mobility and availability to the plant through release of chelating agents, acidification, phosphate solubilization, and redox changes (Abou-Shanab *et al.*, 2003a; Smith and Read, 1997). Especially, some plant growth-promoting bacteria associated with plant roots also may exert some beneficial effects on plant growth and nutrition through a number of mechanisms such as N<sub>2</sub> fixation, production of phytohormones and siderophores, and transformation of nutrient elements when they are either applied to seeds or incorporated into the soil (Kloepper *et al.*, 1989; Glick, 1995; Glick *et al.*, 1999). The use of rhizobacteria in combination with plants is expected to provide high efficiency for phytoremediation (Abou-Shanab *et al.*, 2003a; Whiting *et al.*, 2001). Therefore, the potential and the exact mechanism of rhizobacteria to enhance phytoremediation of soil heavy metals pollution have recently received some attention (de Souza *et al.*, 1999a; Whiting *et al.*, 2001). For example, Burd *et al.* (1998) observed that both the number of Indian mustard seeds that germinated in a nickel-contaminated soil, and the attainable plant size increased by 50%~100% by the addition of *K. ascorbata* SUD165/26, an associated plant growth promoting rhizobacteria, to the soil in preliminary field trials, and de Souza *et al.* (1999b) investigated phytoremediation of Se and Hg in constructed wetlands and found that accumulation of Se and Hg were enhanced by rhizobacteria in wetland plant tissues.

## **Mechanisms of Rhizobacteria on Phytoremediation**

### **1) Rhizobacteria secretion**

Rhizobacteria secretion may play a major role among mechanisms of phytoremediation assisted by rhizobacteria. Indirect mechanisms include preventing phytopathogens from inhibiting plant growth and development while direct mechanisms include: nitrogen fixation; synthesis of siderophores which can solubilize and sequester iron from the soil; production of phytohormones such as auxins and cytokinins, which can enhance plant growth; and solubilization of minerals such as phosphorus (Kloepper *et al.*, 1989; Glick, 1995; Glick *et al.*, 1999; Patten and Glick, 1996).

### **2) High surface area-to-volume ratio**

Soil rhizobacteria, with activity and a high surface area-to-volume ratio because of their small size and therefore providing a large contact area, may have the potential to act as microbial chelates associated with phytoremediation (Anderson *et al.*, 1993; Kärenlampi *et al.*, 2000; Sitaula *et al.*, 1999). Indian mustard plants germinated on Se-containing media from axenic seeds coated with bacteria produced more root hairs and accumulated more Se than plants grown from axenic seeds (de Souza *et al.*, 1999a). However, increased root surface area caused by bacteria cannot solely account for the increased heavy metals accumulation, because bacteria were not involved in the accumulation of other heavy metals.

### 3) Transform toxic heavy metals

The efficiency of phytoremediation is also influenced by the bioavailability of metals to plants in soil. Bacteria may transform toxic heavy metals to forms that are more readily taken up into roots. For example, bacteria could enhance Se accumulation in plants by reducing selenate to organic Se, and organoselenium forms like SeMet are known to be taken up at faster rates into roots than inorganic forms (Zayed *et al.*, 1998). Soil rhizobacteria can also directly influence metal bioavailability by altering their chemical properties, such as pH, organic matter content, redox state, etc. This can aid in the leaching of these contaminants from soils. The bioavailability of heavy metals in soils is a function of its solubility (Ernst, 1996) with pH and organic matter content being the main controlling factors (Gray *et al.*, 1998).

### 4) Inhibition of plant pathogens

PGPR provides different mechanisms for suppressing plant pathogens. They include competition for nutrients and space (Elad and Baker, 1985; Elad and Chet, 1987), antibiosis by producing antibiotics viz., pyrrolnitrin, pyocyanine, 2,4-diacetyl phloroglucinol (Pierson and Thomashow, 1992) and production of siderophores (fluorescent yellow green pigment), viz., pseudobactin which limits the availability of iron necessary for the growth of pathogens (Kloepper *et al.*, 1980; Lemanceau *et al.*, 1992). Other important mechanisms include production of lytic enzymes such as chitinases and  $\beta$ -1,3-glucanases which degrade chitin and glucan present in the cell wall of fungi (Fridlender *et al.*, 1993; Lim *et al.*, 1991; Potgieter and Alexander, 1996; Velazhahan *et al.*, 1999), HCN production (Défago *et al.*, 1990) and degradation of toxin produced by pathogen (Borowitz *et al.*, 1992; Duffy and Défago, 1997).

### 5) Stimulation of transport protein

Bacterial survival and proliferation in the environment as well as within various hosts are critically dependent on the uptake and sequestration of transition metals such as manganese, zinc, and iron. For example, cells may stringently regulate intracellular zinc levels, since high concentrations of zinc are toxic to cellular functions and have evolved several types of proteins involved in binding and transport of zinc (Claverys, 2001). Bacteria may also stimulate the sulfate transport protein, located in the root plasma membrane, which also transports selenate (Leggett and Epstein, 1956).

### Conclusion

In heavily contaminated soil where the metal content exceeds the limit of plant tolerance, it may be possible to treat plants with plant growth-promoting rhizobacteria, increasing plant biomass and thereby stabilizing, revegetating, and remediating metal-polluted soils. However, there are many areas of poor understanding or lack of information where more research is needed. They include:

1. Little has been done to investigate the microorganism induced changes in the rhizosphere of hyperaccumulator plants in relation to metal accumulation. Similarly, it is difficult to clarify specific features of microbial-plant and microorganism-soil interactions in the rhizosphere.
2. Further research is also needed to quantify the effect of rhizospheric processes induced by rhizobacteria on the phytoavailability of heavy metals.
3. Minimal work has been done to examine heavy metal speciation changes in the rhizosphere and to determine whether such changes could have altered the accumulation and distribution of heavy metals.

4. Rhizobacteria encounter soil solution before it enters the root and the sequestration of heavy metals by rhizobacteria from soil solution may play an important part in plant metals uptake. The role played by bacteria from soil solution in plant Cd uptake is still poorly understood.

5. Finally, we need to further understand the mechanisms involved in mobilization and transfer of metals in order to develop future strategies and optimize the phytoextraction process. Such knowledge may enable us to understand the role and mechanism of soil rhizobacteria on phytoremediation.

To sum up, although the use of rhizobacteria in combination with plants could provide high efficiency for phytoremediation, the microbial ecology in the rhizosphere is not yet fully understood.

### References

- 1- Kabata-Pendias, A., H. Pendias. 1989. Trace Elements in the Soil and Plants. CRC Press, Boca Raton, FL.
- 2- Bingham, F.T., F.J. Pereyca, W.M. Jarrell. 1986. Metal toxicity to agricultural crops. *Metal Ions Biol. Syst.*, 20: 119-156.
- 3- McGrath, S.P., A.M. Chaudri, K.E. Giller. 1995. Long-term effects of metals in sewage sludge on soils, microorganisms and plants. *J. Ind. Microbiol.*, 14(2):94-104.
- 4- Garbisu, C., I. Alkorta. 2001. Phytoextraction: a cost-effective plant-based technology for the removal of metals from the environment. *Bioresour. Technol.*, 77(3):229-236.
- 5- Lasat, H.A. 2002. Phytoextraction of toxic metals: a review of biological mechanisms. *J. Environ. Qual.*, 31(1):109-120.
- 6- Wenzel, W.W., E. Lombi, D.C. Adriano. 1999. Biochemical Processes in the Rhizosphere: Role in Phytoremediation of Metal-Polluted Soils. In: Prasad, M.N.V. J. Hagemeyer (Eds.), *Heavy Metal Stress in Plants: from Molecules to Ecosystems*. Springer, Berlin, p.273-303.
- 7- Garbisu, C., J. Hernandez-Allica, O. Barrutia, I. Alkorta, J.M. Becerril. 2002. Phytoremediation: a technology using green plants to remove contaminants from polluted areas. *Rev. Environ. Health*, 17(3):173-188.
- 8- Cunningham, S.D., W.R. Berti, J.W. Huang. 1995. Phytoremediation of contaminated soils. *Trends Biotechnol.*, 13(9):393-397.
- 9- Kumar, P.B.A., V. Dushenkov, H. Motto, I. Raskin. 1995. Phytoextraction: the use of plants to remove heavy metals from soils. *Environ. Sci. Technol.*, 29(5):1232-1238.
- 10- Glick, B.R. 2003. Phytoremediation: synergistic use of plants and bacteria to clean up the environment. *Biotechnol. Adv.*, 21(5):383-393.
- 11- Anderson, T.A., E.A. Guthrie, B.T. Walton. 1993. Bioremediation in the rhizosphere: plant roots and associated microbes clean contaminated soil. *Environ. Sci. Technol.*, 27(13):2630-2636.
- 12- Smith, S.E., D.J. Read. 1997. *Mycorrhizal Symbiosis*. Academic Press Inc., San Diego.
- 13- Glick, B.R., C.L. Patten, G. Holguin, D.M. Penrose. 1999. *Biochemical and Genetic Mechanisms Used by Plant Growth-Promoting Bacteria*. Imperial College Press, London.
- 14- Whiting, S.N., M.P. de Souza, N. Terry. 2001. Rhizosphere bacteria mobilize Zn for hyperaccumulation by *Thlaspi caerulescens*. *Environ. Sci. Technol.*, 35(15):3144-3150.
- 15- Burd, G.I., D.G. Dixon, B.R. Glick. 2000. Plant growthpromoting bacteria that decrease heavy metal toxicity in plants. *Can. J. Microbiol.*, 46(3):237-245.
- 16- Kärenlampi, S., H. Schat, J. Vangronsveld, J.A.C. Verkleij, D. van der Lelie, M. Mergeay, A.I. Tervahauta. 2000. Genetic engineering in the improvement of plants for phytoremediation of metal polluted soils. *Environ. Pollut.*, 107(2):225-231.
- 17- Zayed, A.M., C.M. Lytle, N. Terry. 1998. Accumulation and volatilization of different chemical species of selenium by plants. *Planta*, 206(2):284-292.

- 18- Ernst, W.H.O. 1996. Bioavailability of heavy metals and decontamination of soils by plants. *Appl. Geochem.*, 11(1-2):163-167.
- 19- Gray, C.W., R.G. McLaren, A.H.C. Roberts, L.M. Condon. 1998. Sorption and desorption of cadmium from some New Zealand soils: effect of pH and contact time. *Aust. J. Soil Res.*, 36(2):199-216.
- 20- Elad, Y., I. Chet. 1987. Possible role of competition for nutrition in biocontrol of *Pythium damping-off* by bacteria. *Phytopathology*, 77:190-195.
- 21- Pierson, L.S., L.S. Thomashow. 1992. Cloning and heterologous expression of the phenazine biosynthetic locus from *Pseudomonas aureofaciens*. *Mol. Plant-Microb. Interact.*, 5(4):330-339.
- 22- Lemanceau, P., P.A.H.M. Bakker, W.J. Dekogel, C. Alabouvette, B. Schippers. 1992. Effect of pseudobactin 358 produced by *Pseudomonas putida* WSC358 on suppression of *Fusarium* wilt of carnations by non pathogenic *Fusarium oxysporum*. *Appl. Environ. Microbiol.*, 58(3): 2978-2980.
- 23- Velazhahan, R., R. Samiyappan, P. Vidhyasekaran. 1999. Relationship between antagonistic activities of *Pseudomonas fluorescens* isolates against *Rhizoctonia solani* and their production of lytic enzyme. *J. Plant Dis. Prot.*, 106(3):244-250.
- 24- Défago, G., C.H. Berling, U. Burger, D. Hass, G. Kahr, C. Keel, C. Voisard, P. Wirthner, B. Wuthrich. 1990. Suppression of Black Root Rot of Tobacco and Other Root Diseases by Strains of *Pseudomonas fluorescens*: Potential Applications and Mechanisms. *In: Hornby, D. (Ed.), Biological Control of Soilborne Plant Pathogens.* CAB International, Wellingford, Oxon, UK, p.93-108.
- 25- Duffy, B.K., G. Défago. 1997. Zinc improves biocontrol of *Fusarium* crown and root rot of tomato by *Pseudomonas fluorescens* and represses the production of pathogen metabolites inhibitory to bacterial antibiotic biosynthesis. *Phytopathology*, 87(12):1250-1257.
- 26- Claverys, J.P. 2001. A new family of high-affinity ABC manganese and zinc permeases. *Res. Microbiol.*, 152(3-4): 231-243.
- 27- Leggett, J.E., E. Epstein. 1956. Kinetics of sulfate adsorption by barley roots. *Plant Physiol.*, 31:222-226.

## EGE BÖLGESİ'NDE BAZI BAKLA (*Vicia faba* L.) HATLARININ VERİM VE VERİM ÖĞELERİNİN BELİRLENMESİ

Eylem Tuğay Karagül<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Menemen, İzmir

### ÖZET

Bu araştırma bazı bakla hatlarının verim ve verim öğelerinin belirlenmesi amacıyla 2011-2012 yetiştirme sezonunda Menemen'de yürütülmüştür. Araştırma materyalini yerel bakla populasyonları, bakla hatları ve bakla çeşitleri oluşturmuştur. Bakla kısmi yabancı döllenmiş bir baklagil türü olduğu için bakla populasyonlarından tek bitkiler seçilmiş ve bu bitkilerin tohumları izole koşullarda çoğaltılmıştır. Denemede toplam olarak 32 hat ve 4 standart çeşit (Eresen87, Filiz99, Kıtık2003 ve Salkım) yer almıştır. Augmented deneme deseninde kurulan denemede incelenen özellikler; tane verimi (kg/da), yüz tane ağırlığı (g), bitki boyu (cm), ilk bakla yüksekliği (cm), dal sayısı, yan dal sayısı, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı olmuştur. Denemede yer alan genotiplerin tane verimleri dekara 122 kg ile 530 kg arasında değişmiştir. Hat ve çeşitlerin yüz tane ağırlıkları ise 61 g ile 180 g arasında geniş bir varyasyon göstermiştir. Çalışmada yüksek tane verimine sahip, iri ve küçük taneli bakla genotipleri ile birlikte taze bakla tüketimine uygun tipler belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bakla, *Vicia faba* L., yerel çeşit, tane verimi

### ABSTRACT

This research was conducted in 2011-2012 growing season in Menemen to determine the yield and yield components of some faba bean lines. Thirty two faba bean lines and 4 controls (Eresen87, Filiz99, Kıtık2003 and Salkım) were used in the trial. Due to its partially allogamy, single plants were selected and propagated in isolated conditions. Examined characters were grain yield (kg/da), 100 grain weight (g), plant height (cm), first pod height (cm), branch number, lateral branch number, pod number per plant, grain number per plant. The grain yields of the genotypes were changed between 122-530 kg/da. The lines and varieties showed a wide variation in terms of 100 grain weights that were changed between 61 g and 180 g. High yielding, large and small seeded faba bean genotypes and the types suitable for fresh consumption have been determined in this study.

**Key Words:** Faba bean, *Vicia faba* L., local population, grain yield

### GİRİŞ

Bakla (*Vicia faba* L.) dünyada yaygın olarak yetiştirilen en önemli baklagillerden biridir. Dünyada üçüncü en önemli serin mevsim yemeklik baklagilidir. Hem insan beslenmesinde hem de hayvan beslenmesinde önemli bir protein kaynağıdır. Çok yönlü kullanımı, yüksek besleyicilik değeri ve farklı iklim ve toprak koşullarına uyum yeteneği ile bakla pek çok marjinal alanda sürdürülebilir tarım için uygun bir bitkidir. Son zamanlarda da giderek artan bir önem kazanmıştır. Canlı ve cansız stres koşullarına dayanıklılıkta büyük bir genetik potansiyele sahiptir. Ayrıca tanen içermeyen ve düşük visin-konvisin içeriğine sahip çeşitlerin geliştirilmesi ile hayvan besleme farklı bir yön kazanmıştır. Simbiyotik azot fiksasyonu ile ekim nöbetinde ve hasattan sonra toprağın fiziksel özelliklerinin iyileştirilmesinde önemli bir işleve sahiptir (Alghamdi et al., 2012).



Türkiye’de 1961’de 41 bin hektarlık alanda 50 bin tonluk bakla üretimi yapılırken 2011’de bu alan 7 442 hektara ve üretim de 19 678 tona düşmüştür (Anonymous, 2011).

Baklanın arılar aracılığı ile kısmi yabancı döllenmiş bir tür olması diğer tane baklagillerle olan önemli bir ayrıcalığıdır ve özenli bir üretim tekniği gerektirir. Yerel bakla çeşitlerimiz oldukça heterojen bir yapıdadır. Baklada yabancı döllenme oranı yaklaşık üçte bir kabul edilmektedir (Kittlitz 1985, Maesen and Somaatmadja 1992, Bond 1995).

Çin’den sonra ikinci en büyük bakla üreticisi ülke olan Etiyopya’da 20 yerel bakla çeşidi ile 3 farklı lokasyonda yürütülen denemede tane verimi ve verim komponentleri belirlenmiştir. Korelasyon analizi, baklada tane sayısı, bitkide tane sayısı ve bitkide bakla sayısının 3 lokasyonda da tane verimi ile önemli ve olumlu ilişkili olduğunu göstermiştir. Baklada tane sayısı, bitkide tane sayısı ve bakla sayısı, bitkide baklalı boğum sayısı ve boğumda bakla sayısı tane verimi ile önemli ve pozitif ilişkili bulunmuştur. Bu verim komponentlerinin baklada seleksiyon kriteri olarak kullanılabilmesi bildirilmiştir. Path analizi bitkide tane sayısı ve 100 tane ağırlığı tek bitki verimine doğrudan katkıda bulunmuştur (Berhe et. al., 1998).

Üç çeşit ve üç populasyon ile tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak iki yıl süreyle Suudi Arabistan’da yürütülen bir denemede tane verimi iki yıl ortalamasında hektara 4460 ton ve tek bitki verimi de 65,7 g ile Giza 402 çeşidine ait olmuştur. Bitkide bakla (34,6) ve tane sayıları da (95,7) bu çeşitte en yüksek değerlere sahip olmuştur. Önemli düzeyde pozitif korelasyonlar, tane verimi (t/ha) ile bitkide bakla sayısı, tane sayısı, tek bitki verimi ve biyolojik verim (t/ha) arasında belirlenmiştir (Alghamdi, 2007).

Ankara’da 2 yıl süreyle 2 hat ve 1 çeşit (Filiz99) ile tesadüf blokları deneme deseninde yürütülen bir çalışmada baklada tane sayısı ile bitkide bakla sayısı; biyolojik verim ile bitki boyu ve baklada tane sayısı arasında olumlu ve önemli ilişki belirlenmiştir. Bitki boyunun biyolojik verime en yüksek doğrudan etkiye neden olmuştur (path katsayısı=0,510\*\*). Baklada tane sayısı da biyolojik verime olumlu ve önemli katkıda bulunmuştur. Bakla uzunluğunun biyolojik verime doğrudan etkisi ise olumsuz ve önemli bulunmuştur (Ulukan et. al., 2003).

Altı yerel populasyon ve 3 çeşit (Filiz99, Eresen87 and Sevilla) ile tesadüf blokları deneme deseninde 2 yıl süre ile yazlık ve kışlık olarak ekilen denemelerde en yüksek bakla uzunluğuna sahip çeşit her iki yılda da Sevilla çeşidi (13,7 cm ve 9,76 cm) olmuştur. En yüksek tek bitki verimi, ilk yılda kışlık ekimde Turgutlu populasyonuna (33 g), yazlık ekimde ise Erbaa populasyonuna (24 g) ait olmuştur. Tek bitki verimi ile bitkideki bakla sayısı arasında her iki yılda da pozitif ve önemli ilişki belirlenmiştir (Düzdemir and Ece, 2011).

## MATERYAL VE METOT

Denemenin materyalini yerel bakla populasyonları ve hatları ile Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilen bakla çeşitleri oluşturmuştur. Bakla kısmi olarak yabancı döllenmektedir. Bu nedenle, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Ulusal Gen Bankası’ndan sağlanan 20 adet bakla populasyonundan seçilen tek bitkilerin izole olarak çoğaltılması ile elde edilen hatlar ve melezleme ile elde edilmiş 12 bakla hattı izole olarak tül seralarda çoğaltılmıştır. Denemede, toplam olarak 32 hat ve 4 standart çeşit (Eresen87, Filiz99, Kıtık2003 ve Salkım) kullanılmıştır. Hat ve çeşitler 45 cm sıra arası ve 10 cm sıra üzeri mesafe ile Augmented Deneme Deseninde ekilmiştir. İncelenen özellikler tane verimi (kg/da), yüz tane ağırlığı (g), bitki boyu (cm), ilk bakla yüksekliği (cm), dal sayısı, yan dal sayısı, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı olmuştur.

Bu denemede elde edilen veriler, her bir özellik için ayrı olmak üzere, Augmented deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Önemlilik testleri F testi ile, ortalamaların farklılık gruplandırılmaları Asgari Önemli Fark (AÖF) yöntemine göre

yapılmıştır. Asgari Önemli Farklar, Peterson (1994)'a göre kontrol çeşitlerin birbirleriyle karşılaştırılması, aynı blokta yer alan hatların birbiriyle karşılaştırılması, farklı blokta yer alan hatların birbiriyle karşılaştırılması ve kontrol çeşitlerle hatların karşılaştırılması için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Hatlara ait değerler, buldukları bloktaki kontrol çeşitlerin o bloktaki ortalamalarının kontrol çeşitlerin genel ortalamalarından olan sapmaları oranında bir düzeltme terimi yardımıyla düzeltilip, düzeltilmiş ortalamaları üzerinden değerlendirilmeye alınmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Deneme sonuçlarının değerlendirilmesinde değişik karşılaştırmalar yapılabilmektedir. Hatların performanslarının en doğru şekilde belirlenebilmesi için yapılacak en iyi karşılaştırma hat ve kontrollerin birlikte karşılaştırılmasıdır (Çizelge 1). Denemede yer alan hat ve çeşitlerin tane verimleri dekara 122 kg ile 530 kg arasında değişmiştir. Hat ve çeşitlerin yüz tane ağırlıkları ise 61 g ile 180 g arasında geniş bir varyasyon göstermiştir (Çizelge 3).

Çizelge 1. Genotiplerin kareler ortalamaları ve varyans analiz sonuçları

Değişim Kaynakları	SD	Kareler Ortalaması							
		TV (kg/da)	YTA (g)	BB (cm)	İBY (cm)	DS (Adet)	YDS (Adet)	BS (Adet)	TS (Adet)
Genel	63								
Blok	7	609,29öd	47,05 öd	64,49 öd	23,72 öd	0,58 öd	0,04 öd	3,37 öd	112,95 öd
Genotip	35	12587,99**	442,40**	122,41*	41,83**	0,33 öd	0,25**	41,03**	150,48**
Kontrol	3	12766,83*	536,65**	135,30 öd	158,17**	0,28 öd	0,02 öd	21,40 öd	120,60 öd
Hat	31	12047,23**	428,67**	122,10*	30,84*	0,33 öd	0,23**	39,96**	127,20*
Hat ve Kontrol	1	28814,60**	585,03 öd	93,36 öd	33,49 öd	0,46 öd	1,50**	133,11**	961,76**
Hata	21	2755,45 öd	76,77 öd	52,19 öd	13,99 öd	0,33 öd	0,06 öd	13,26 öd	55,56 öd

\*:p<0.05,\*\*:P<0.01

Çizelge 2. İncelenen özelliklerde hat ve kontrollerin çeşitli karşılaştırmaları için standart hataları

Kaynak	TV (kg/da)	YTA (g)	BB (cm)	İBY (cm)	DS (Adet)	YDS (Adet)	BS (Adet)	TS (Adet)
Kontrol çeşitlerin birbiri ile karşılaştırılması	26,2462	4,3808	3,6123	1,8702	0,2894	0,1245	1,8205	3,7268
Aynı bloktaki hatların birbiri ile karşılaştırılması	74,2355	12,3909	10,2170	5,2897	0,8185	0,3521	5,1492	10,5410
Farklı bloktaki hatların birbiri ile karşılaştırılması	82,9978	13,8534	11,4230	5,9140	0,9151	0,3936	5,7570	11,7853
<b>Hat ve Kontrollerin birlikte karşılaştırılması</b>	<b>60,8493</b>	<b>10,1565</b>	<b>8,3747</b>	<b>4,3358</b>	<b>0,6709</b>	<b>0,2886</b>	<b>4,2207</b>	<b>8,6403</b>
<b>Hat ve Kontrollerin birlikte karşılaştırılması için AÖF 0.05</b>	<b>126,57</b>	<b>21,13</b>	<b>17,42</b>	<b>9,02</b>	<b>1,40</b>	<b>0,60</b>	<b>8,78</b>	<b>17,97</b>

AÖF=t α(p 0.01 yada 0.05)xStandart Hata

TV: Tane Verimi, YTA: Yüz tane Ağırlığı, BB: Bitki Boyu, İBY: İlk Bakla Yüksekliği, DS: Dal Sayısı, YDS: Yan Dal Sayısı, BS: Bitkide Bakla Sayısı, TS: Bitkide Tane Sayısı

Denemenin ortalama verimi dekara 259 kg'dır. Denemedeki hatların ortalama verimleri arasındaki fark önemli bulunmuştur. Hat ve kontrollerin bloklara göre düzeltilmiş değerlerinin ortalamaları karşılaştırıldığında tane verimi yönünden ETA1 , ETA5, ETA13, ETA22, ETA25 ön plana çıkmıştır. ETA1 (530 kg/da) ve ETA 25 (529 kg/da) en yüksek tane verimine; ETA18 ise 180 g en yüksek yüz tane ağırlığı değerine sahip hatlar olmuştur. Denemede tane verimi yönünden standart çeşitleri aşan 8 hat (311kg/da-530 kg/da), yüz tane ağırlığı yönünden ise standart çeşitlerin üzerinde 14 hat (149g-180g) bulunmaktadır.

**Çizelge3.** Hat ve kontrollerin Agumented desende düzeltilmiş değerleri ve çoklu karşılaştırmaları

Hat/Çeşit No	Tane Verimi (kg/da)	Yüz Tane Ağırlığı (g)	Bitki Boyu (cm)	İlk Bakla Yüksekliği (cm)	Dal Sayısı	Yan Dal Sayısı	Bitkide Bakla Sayısı	Bitkide Tane Sayısı
ETA1	530 A	142,6 C-L	125,2 A	22,8 A-F	4,4	1,4 E-I	10,2 D-G	24,1 E-M
ETA2	181 E-H	116,1 LM	93,6 D-F	18,4 C-F	4,0	2,1 A-E	17,8 C-F	43,9 A-I
ETA3	144 F-H	136,6 F-M	115,8 AB	30,8 AB	3,6	1,4 E-I	7,2 FG	24,7 D-M
ETA4	259 D-H	162,1 A-F	99,6 B-F	21,2 B-F	5,2	1,6 D-I	9,0 D-G	28,3 C-M
ETA5	492 AB	148,6 B-K	100,3 B-F	22,1 B-F	3,9	2,8 A	29,8 AB	42,5 A-J
ETA6	288 D-H	157,6 A-I	99,8 B-F	22,2 B-F	4,0	1,0 G-I	8,4 E-G	21,5 G-M
ETA7	284 D-H	167,1 A-E	103,8 B-F	34,6 A	3,4	0,8 I	7,2 FG	19,9 I-M
ETA8	279 D-H	143,1 C-L	99,4 B-F	19,8 B-F	4,0	1,8 B-G	10,6 D-G	32,9 A-M
ETA9	232 E-H	153,6 A-J	93,0 D-F	21,1 B-F	3,7	2,4 A-C	12,0 C-G	25,7 D-M
ETA10	160 F-H	161,6 A-G	98,8 B-F	24,9 A-E	3,5	1,5 D-I	5,8 G	16,7 K-M
ETA11	160 F-H	169,6 A-D	109,0 A-D	21,1 B-F	3,5	0,9 HI	5,6 G	18,3 J-M
ETA12	314 C-F	154,6 A-J	103,0 B-F	22,3 B-F	5,3	0,9 HI	12,8 C-G	40,7 A-K
ETA13	479 A-C	127,8 J-M	89,6 EF	12,5 FG	4,2	1,5 D-I	17,1 C-G	52,9 AB
ETA14	161 F-H	151,3 B-J	99,6 B-F	27,5 A-C	3,2	2,0 A-F	10,5 D-G	23,9 F-M
ETA15	184 E-H	172,3 AB	102,6 B-F	21,3 B-F	4,0	1,5 D-I	8,5 E-G	21,1 G-M
ETA16	206 E-H	171,3 A-C	100,6 B-F	19,5 B-F	3,6	1,3 E-I	7,9 E-G	15,5 M
ETA17	311 C-G	112,8 M	57,6 G	4,1 G	3,8	1,6 C-H	31,9 A	46,3 A-F
ETA18	214 E-H	180,3 A	109,2 A-D	27,7 A-C	4,6	1,5 D-I	8,9 E-G	20,7 H-M
ETA19	218 E-H	150,3 B-K	99,0 B-F	24,7 A-F	4,4	1,0 G-I	6,7 FG	16,1 LM
ETA20	262 D-H	158,3 A-H	115,0 A-C	17,1 C-F	4,2	2,0 A-F	10,7 D-G	28,9 B-M
ETA21	155 F-H	141,3 D-M	113,0 A-C	21,9 B-F	4,0	1,3 E-I	11,2 C-G	34,5 A-M
ETA22	428 A-D	127,8 J-M	103,8 B-F	17,9 C-F	3,6	1,4 E-I	12,8 C-G	42,9 A-I
ETA23	267 D-H	147,3 B-K	104,4 B-F	19,9 B-F	3,4	1,0 G-I	9,6 D-G	32,1 A-M
ETA24	230 E-H	143,3 C-L	97,6 C-F	15,1 D-G	4,0	1,3 E-I	19,2 B-E	52,7 A-C
ETA25	529 A	138,3 E-M	87,3 F	13,0 E-G	6,3	1,0 G-I	22,9 A-C	49,1 A-D
ETA26	142 GH	122,3 K-M	103,5 B-F	27,2 A-D	4,9	1,5 D-I	11,9 C-G	36,7 A-M
ETA27	334 B-E	131,8 H-M	108,5 A-D	18,0 C-F	5,1	1,5 D-I	12,1 C-G	40,1 A-L
ETA28	289 D-H	130,8 H-M	113,5 A-C	12,6 FG	4,9	2,3 A-D	19,7 B-E	55,1 A
ETA29	122 H	143,5 C-L	109,8 A-D	23,4 A-F	4,4	1,6 D-I	20,9 A-D	48,3 A-E
ETA30	233 E-H	60,5 N	98,0 C-F	23,0 A-F	3,8	1,6 D-I	8,9 E-G	23,7 F-M
ETA31	195 E-H	142,0 D-L	95,6 D-F	26,6 A-D	4,2	2,5 AB	18,5 B-F	44,7 A-H
ETA32	160 F-H	149,5 B-K	95,2 D-F	21,2 B-F	4,0	2,1 A-E	16,9 C-G	44,1 A-I
Eresen 87	264 D-H	145,8 B-K	107,1 B-D	23,5 A-F	4,1	1,3 E-I	17,2 C-G	45,4 A-G
Filiz 99	194 E-H	132,9 G-M	97,9 C-F	13,3 E-G	4,1	1,2 G-I	17,5 C-G	43,5 A-I
Kitık 2003	181 E-H	129,6 I-M	104,2 B-F	20,7 B-F	3,7	1,2 F-I	15,8 C-G	38,1 A-M
Salkım	245 E-H	144,6 B-L	106,2 B-E	21,2 B-F	4,0	1,3 E-I	13,9 C-G	37,6 A-M
<b>Min</b>	<b>121,5</b>	<b>60,5</b>	<b>57,6</b>	<b>4,1</b>	<b>3,2</b>	<b>0,8</b>	<b>5,6</b>	<b>15,5</b>
<b>Max</b>	<b>530,0</b>	<b>180,3</b>	<b>125,2</b>	<b>34,6</b>	<b>6,3</b>	<b>2,8</b>	<b>31,9</b>	<b>55,1</b>
<b>Ort</b>	<b>259,0</b>	<b>143,6</b>	<b>101,7</b>	<b>20,9</b>	<b>4,1</b>	<b>1,5</b>	<b>13,5</b>	<b>34,3</b>
AÖF 0.01	172,3	28,8		12,3	ÖD	0,8	11,9	24,5
AÖF 0.05			17,4					

Hatlar ve çeşitlerin varyans analizinde incelenen özelliklerden tane verimi, yüz tane ağırlığı, ilk bakla yüksekliği, yan dal sayısı, bitkide bakla sayısı ve bitkide tane sayısı arasında 0.01 düzeyinde önemli farklılık bulunmuştur. Bitki boyu 0.05 düzeyinde önemli çıkmıştır. Hatlar ve çeşitler arasında dal sayısı bakımından önemli düzeyde bir farklılık bulunmamıştır (Çizelge 3).

Çizelge 4. İncelenen Özelliklere Ait Korelasyon Tablosu

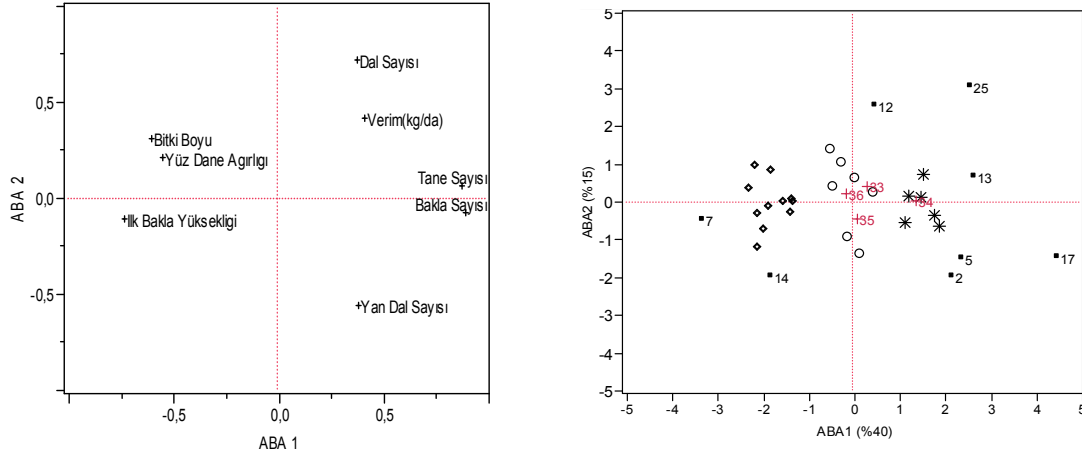
Özellikler	TV (kg/da)	YTA (g)	BB (cm)	İBY (cm)	DS (Adet)	YDS (Adet)	BS(Adet)	TS (Adet)
TV (kg/da)	1,0000	-0,1264	-0,0835	-0,2867	0,1861	0,0576	<b>0,3365*</b>	0,2105
YTA (g)		1,0000	<b>0,3459*</b>	<b>0,3539*</b>	-0,0437	-0,0863	<b>-0,3490*</b>	<b>-0,4297**</b>
BB (cm)			1,0000	<b>0,5230**</b>	-0,0618	-0,1526	<b>-0,5093**</b>	<b>-0,3584*</b>
İBY (cm)				1,0000	-0,1782	-0,1426	<b>-0,6151**</b>	<b>-0,5957**</b>
DS (Adet)						-0,0793	0,2707	<b>0,3852*</b>
YDS (Adet)						1,0000	<b>0,4082*</b>	0,2815
BS (Adet)							1,0000	<b>0,8156**</b>
TS (Adet)								1,0000

TV: Tane Verimi, YTA: Yüz tane Ağırlığı, BB: Bitki Boyu, İBY: İlk Bakla Yüksekliği, DS: Dal Sayısı, YDS: Yan Dal Sayısı, BS: Bitkide Bakla Sayısı, TS: Bitkide Tane Sayısı

Özellikler arasındaki korelasyon değerleri incelendiğinde,  $p < 0,01$  önem düzeyinde bitkide tane sayısı ile bitkide bakla sayısı (0,81); bitki boyu ile ilk bakla yüksekliği (0,52) arasında olumlu ve önemli ilişki; bitkide bakla sayısı ile ilk bakla yüksekliği (-0,6151) ve bitki boyu (-0,50); bitkide tane sayısı ile yüz tane ağırlığı (-0,42) ve ilk bakla yüksekliği (-0,59) arasında olumsuz ve önemli ilişki belirlenmiştir. İncelenen özelliklerde  $p < 0,05$  önem düzeyinde yüz tane ağırlığı ile bitki boyu (0,34), ilk bakla yüksekliği (0,35) arasında; bitkide bakla sayısı ile tane verimi (0,33) ve yan dal sayısı (0,40) arasında; bitkide tane sayısı ile dal sayısı arasında (0,38) olumlu ve önemli ilişki bulunmuştur. Bitkide bakla sayısı ve yüz tane ağırlığı (-0,34) ile bitkide tane sayısı ile bitki boyu (-0,35) arasında önemli ve olumsuz ilişki belirlenmiştir (Çizelge 4).

Araştırmada 36 örnekte 8 özelliğe ait veriler Ana Bileşen Analizi (ABA) ile değerlendirilmiştir. İncelenen özellikler bakımından bakla hatlarının geniş bir varyasyon gösterdiği belirlenmiştir. Toplam varyansın %40'ını birinci ana bileşen, % 15'ini ikinci ana bileşen temsil etmiştir. Ana bileşen analizleri incelendiğinde; 1.ana bileşeni Yüz Tane Ağırlığı(-0,30),Bitki Boyu(-0,33),İlk Bakla Yüksekliği(-0,40),Bakla Sayısı(0,49),Tane Sayısı(0,48); 2. ana bileşeni ise Tane Verimi (0,38),Dal Sayısı(0,66),Yan Dal Sayısı(-0,51) oluşturmuştur. (Şekil 1).

Bu özelliklere göre hatların dağılımları incelendiğinde ETA25 hattının verim ve dal sayısı, ETA7 hattının ilk bakla yüksekliği, ETA2,ETA5 ve ETA17 hatlarının ise tane sayısı ve bakla sayısı yönünden diğer hat ve çeşitlerden önemli derecede farklı oldukları belirlenmiştir. ETA 12,13 ve 14 hatları da diğer genotiplerden farklılık göstermiştir. Kontrol çeşitler (33,34,35 ve 36 nolu) ortalamaya yakın değerler almış ve birbirleri ile benzer özellikler göstermiştir.



Şekil 1: Genotiplerin Ana Bileşen Analizi

## SONUÇ

Denemede öne çıkan hatlardan olan ETA1 dekara 530 kg tane verimi ile en yüksek tane verimine sahip olmuştur. Bu hat Sakız bakla populasyonundan seçilerek geliştirilen verimli bir hat olarak dikkati çekmiştir. ETA2 Rodos bakla populasyonundan seçilmiştir ve uzun baklaları ile daha çok taze bakla tüketimine uygunluk yönünden diğer hatlardan farklılık göstermiştir. ETA12 hattı da taze bakla olarak değerlendirilme şansına sahip bir hat olarak değerlendirilmiştir. Türkiye’de özellikle taze bakla tüketimine uygun bir çeşit bulunmamaktadır. Bu nedenle yerel populasyonlar içinde uygun bulunan tiplerin denemeleri taze bakla ıslah ölçütleri yönünden araştırılmaya devam edecektir. ETA5 hattı en yüksek yan dal sayısına sahiptir ve dekara 492 kg tane verimi ile dikkat çekicidir. ETA17 hattı erkenci özeliği ile ve düşük yüz tane ağırlığı değeri ile diğer hatlardan ayrılmıştır. Küçük tane tipi ile dikkat çeken bu hat hayvan beslemede değerlendirilme olanağına sahiptir. Bu çalışmada yüksek tane verimine yüksek ve düşük yüz tane ağırlığı değerine sahip hatlarla taze bakla tüketimine uygun genotipler belirlenmiştir. Bu hatlarla yapılacak denemeler izole koşullarda bu hatların tohum miktarlarının çoğaltılması ile ıslah amacına göre devam edecektir. Ülkemizde iri ve orta iri taneli bakla çeşitleri bulunmakta, ancak hayvan beslemede kullanılacak küçük taneli ve taze tüketimde değerlendirilecek uygun bakla tipine sahip bakla çeşitleri bulunmamaktadır. Araştırmada bu çeşitlerin geliştirilebileceği bakla genotipleri belirlenmiştir.

## LİTERATÜR

- Alghamdi, S.S., 2007. Genetic Behavior of Some Selected Faba Bean Genotypes. African Crop Science Conference Proceedings Vol. 8. pp. 709-714.
- Alghamdi, S.S., H. M. Migdadi, M. H. Ammar, J.G. Paull, K.H.M. Siddique.2012. Faba bean genomics: current status and future prospects. Euphytica (2012) 186:609–624.
- Anonymous, 2011. tük.gov.tr
- Berhe, A., G. Bejiga and D. Mekonnen. 1998. Associations of some Characters With Seed Yield In Local Varieties Of Faba Bean. African Crop Science Journal. Vol.6, Num. 2, 1998, pp.197-204.
- Bond, D. A., 1995. Faba bean, *Vicia faba*. Evolution of Crop Plants, Second Edition, 312-315, Longman Group UK Limited, Essex CM20 2 JE, England.

- Düzdemir O. and A. Ece. 2011. Determining Relationships among Plant Characteristics Related to Plant Seed Yield of Broad Bean (*Vicia faba* L.) Sown in Winter and Summer Seasons in Transitional Climate areas of Turkey. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 17 (No 1) 2011, 73-82. Agricultural Academy.
- Kittlitz, E., 1985. Fababohne. *Lehrbuch der Züchtung Landwirtschaftlicher Kulturpflanzen*. Band 2, spezieller Teil. S. 196-204. Paul Parey, Berlin-Hamburg.
- Maesen, L.J.G. and S. Somaatmadja, 1992. *Plant Resources of South- East Asia*. No 1, Pulses. Prosea Foundation, Bogor, Indonesia, 1990/1992.
- Peterson, R.G. 1994. *Agricultural Field Experiments Design and Analysis*. Marcel Dekker, Inc., 409 p., Corvallis, Oregon.
- Ulukan, H., M. Güler, S. Keskin. 2003. A Path Coefficient Analysis of Some Yield and Yield Components in Faba Bean (*Vicia faba* L.) Genotypes. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 6 (23): 1951-1955.



## GİRESUN İLÇELERİNDEN TOPLANAN YEREL FASULYE (*Phaseolus vulgaris* L.) EKOTİPLERİNİN BAZI FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Ferda Özkorkmaz Atıcı<sup>1</sup>, Nuri Yılmaz<sup>1</sup>, Fatih Öner<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ordu

### ÖZET

Bu çalışma Giresun ili yerel fasulye ekotiplerinin fizikokimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2011 yılında Giresun ili Şebinkarahisar ilçesi ekolojik koşullarında 1 yıl süre ile gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada deneme materyali olarak Giresun ilinin ilçelerinden toplanan 28 adet yerel fasulye ekotipi kullanılmıştır. Deneme sonucu elde edilen tohumlarda su alma kapasitesi, su alma indeksi, şişme kapasitesi, şişme indeksi, pişme süresi, protein oranı ve hidrasyon indeksi gibi özellikler incelenmiştir.

Deneme sonucunda su alma kapasitesi 0.24–0.46 g/tane, en yüksek değer Eynesil 2, su alma indeksi %0.57–1.03, en yüksek Eynesil 2, şişme kapasitesi 0.25–0.62 ml/tane, en yüksek Dereli 2 ve Görele 2, şişme indeksi %1.68–2.86, en yüksek Dereli 1, hidrasyon indeksi %40.23–106.4, en yüksek Eynesil 2, protein oranı %21.0–25.4, en yüksek Doğan kent 2 ve pişme süresi 25–38 dak, en düşük Eynesil 2 ekotipinden elde edilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELELER:** Fasulye, ekotip, fizikokimyasal, protein.

### DETERMINATION OF SOME PHYSIOCHEMICAL PROPERTIES OF LOCAL BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.) ECOTYPES COLLECTED FROM GİRESUN COUNTRIES

#### ABSTRACT

This study was conducted to determine the physicochemical properties of Giresun local bean ecotypes in 2011 the town of the province of Giresun Şebinkarahisar ecological conditions were for a period of one year. In this study 28 local bean ecotype collected from Giresun were used. As a result of study hydration capacity, hydration index, swelling capacity, swelling index, cooking time, protein content and hydration index were determined. According result of study, hydration capacity 0.24–0.46 g/seed, hydration index % 0.57–1.03, swelling capacity 0.25–0.62 ml/seed, swelling index %1.68–2.86, hydration index %40.23–106.4, protein content %21.0–25.04 and cooking time 25–38 min

**KEY WORDS:** Bean, ecotype, physiochemical, protein.

## GİRİŞ

Beslenmede bitkisel proteinin ana kaynağını oluşturan yemeklik baklagiller, dünya ve ülkemiz için çok önemlidirler. İnsanlar protein gereksinimlerinin %70' ini bitkisel kaynaklardan sağlamakta, bu bitkisel proteinlerin %66'sını tahıllardan, %18.5' ini baklagillerden, %15.5' ini diğer bitkisel kaynaklardan elde etmektedir (Azkan 1999).

Dünyada yetersiz ve dengesiz beslenen nüfusu azaltabilmek için, bileşimlerinde hazmolunabilirlik derecesi iyi, yüksek oranda protein içeren baklagil, özellikle yemeklik tane baklagillerin üretimine önem verilmesi gerekir.

Fasulye Karadeniz Bölgesinde ve Ülkemizde çok sevilen ve tüketilen önemli bir yemeklik tane baklagil bitkisidir, Ülke genelinde fasulyenin en fazla yetiştiği bölgelerden biri Karadeniz Bölgesidir. Bölgede fasulye 13 bin ha ekim alanı ve 15 bin tonluk bir üretime sahiptir. Ortalama verim ise 120 kg/da civarındadır. Giresun ilinde ise 1060 ha alanda fasulye ekilerek 175 ton ürün elde edilmektedir (Anonim 2012).

Fasulye ile ilgili yapılan araştırmaların en önemli hedeflerinden birisi birim alandan alınan verimin artırılmasıdır. Birim alandan elde edilen verimin artırılması, kültürel uygulamaların yanı sıra ekolojik koşullara uygun çeşitlerin belirlenerek yetiştirilmesine bağlıdır (Pekşen 2005). Yeni çeşitlerin özellikle üretim miktarına olan olumlu katkılarının yanında, yerel köy çeşitlerinin kullanımından vazgeçilerek erozyona uğratılmasına neden olmak gibi çok önemli olumsuzlukları da bulunmaktadır. Çünkü yerel köy çeşitleri gelecekteki araştırmalarda başvurulacak, bazı konulardaki potansiyelleri henüz aydınlatılmamış eşsiz kaynaklardır (Akgün ve ark. 1998).

Yemeklik tane baklagiller, yüksek protein içerikleri gibi olumlu yönlerinin yanı sıra pişme sürelerinin uzunluğu tüketimleri için olumsuzluk olarak görülmektedir. Pişme süresi doğrudan hidrasyon indeksi, su alma kapasitesi ve şişme kapasitesiyle ilişkilidir.

Bu çalışmayla ile Giresun ili taranarak yörede yetiştirilen, çevre koşullarına uyum sağlamış kuru fasulye populasyonlarının toplanması, bu populasyonlar arasında fizikokimyasal özellikler yönünden farkların ortaya çıkarılması ve protein oranı yüksek, pişme süresi düşük ekotiplerin belirlenmesine çalışılmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Denemede materyal olarak Giresun merkez ve ilçelerinin halk pazarlarından toplanan 28 adet yerel genotip kullanılmıştır. Deneme 2011 yılında Giresun ili Şebinkarahisar ilçesinde kurulmuştur. Deneme Tesadüf Blokları Deneme desenine göre her parsel 3 sıra olacak şekilde 3 tekrarlı olarak kurulmuştur. Deneme alanının toprak tesktürü killi-tınlı yapıda olup, alkali toprak reaksiyonu (pH = 7.85) özelliğindedir. Deneme alanı toprağı organik madde ve fosfor bakımından yeterli düzeydedir.

Deneme sonucu elde edilen tohumlarda su alma kapasitesi, su alma indeksi, şişme kapasitesi, şişme indeksi, pişme süresi, protein oranı ve hidrasyon indeksi gibi özellikler incelenmiştir. Elde edilen ölçümlerde istatistik analizler yapılmıştır. Çalışmada incelenen özellikler aşağıdaki denklemlere göre hesaplanmıştır (Kınacı ve Ark. 2008).

**Su Alma Kapasitesi (g/tane)**

Yaş ağırlığı belirlenen örneklerden şişmemiş olan sert kabuklu taneler ayrılarak tartıldıktan sonra, aşağıdaki formüle göre belirlenmiştir.

$$SAK = [Y - (X - (X/100) \cdot N2)] / (N1 - N2)$$

X: Kuru ağırlık(g)

Y: Şişmeyen taneler ayrıldıktan sonraki yaş ağırlık

N1: Başlangıçtaki tane adedi

N2: Şişmemiş sert kabuklu tane adedi

**Su Alma İndeksi (%)**

Su alma kapasitesinin tek tane ağırlığına bölünmesiyle elde edilmiştir.

**Şişme Kapasitesi (ml/tane)**

Tane ağırlığı saptanan 100 tohum, 100 ml su içeren ölçülü silindire konularak hacmi belirlenmiş ve 16 saat suda bekletildikten sonra şişen tohumlar ölçülü silindire alınıp üzerine 100 ml su ilave edilerek tekrar hacimleri saptanmış ve aşağıdaki formül uygulanmıştır.

$$SK = (Y1 - Y2) - [(X1 - X2) - ((X1 - X2)/N1) \cdot N2] / (N1 - N2)$$

Y1: Su + ıslatılmış tohumların hacmi

Y2: Islatılmış tohumlara ilave edilen suyun hacmi

X1: Su + kuru tohum hacmi

X2: Kuru tohuma eklenen suyun hacmi

N1: Başlangıçtaki tane adedi

N2: Şişmemiş sert kabuklu tane adedi

**Şişme İndeksi (%)**

Tanenin ıslatıldıktan sonraki hacminin, ıslatılmadan önceki hacmine bölünmesiyle bulunmuştur.

**Protein Oranı (%)**

Her parselden hasat edilen fasulyelerden 15'er gramlık tohum örnekleri Kjeldhal metoduyla azot tayini yapılmıştır. Elde edilen rakamlar 6.25 katsayısı ile çarpılarak ham protein oranı tespit edilmiştir.

**Hidratasyon İndeksi (%)**

Aşağıdaki denklem ile hidratasyon kapasitesi bulunmuş bu değer orijinal tohum ağırlığına bölünmesiyle hidratasyon indeksi hesaplanmıştır.

$$HK = (Y - (X - X/100) \cdot N2) / (N1 - N2)$$

Y: Yaş tohum ağırlığı

X: Kuru tohum ağırlığı

N1: Orijinal tohum ağırlığı

N2: Sert tohum sayısı

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Çalışmada kullanılan 28 fasulye ekotipinin fizikokimyasal özelliklerine ait ortalamalar ve Duncan grupları Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Fasulye ekotiplerine ait fizikokimyasal özellikler ve Duncan gruplamaları

Ekotipler	S.A.K. (gr./tane)	S.A.İ. (%)	Ş.K. (ml/tane)	Ş.İ. (%)	P.S. (dak.)	P.O. (%)	H.İ. (%)
Alucra 1	0,31 k	0,69 hı	0,43 def	2,22 hii	31 bc	23,66 cd	70,71 i
Alucra 2	0,42 bcd	0,85 cd	0,46 d	2,57 d	27 f-ı	23,33 c-f	84,31 g
Bulancak 1	0,4 cde	0,92 b	0,41 efg	2,12 j	26 ghı	22,9 def	92 d
Bulancak 2	0,32 jk	0,78 fg	0,45 de	2,33fg	30 cde	24,1 bc	75,88 ı
Çamoluk 1	0,3 k	0,6 j	0,3 i	1,68 n	37 a	21,66 g	40,23 m
Çamoluk 2	0,42 bc	1,02 a	0,38 gh	2,32 fg	28 efg	21,1 g	103,6 b
Çanakçı	0,34 ij	0,64 i	0,36 hı	2,27gh	27 f-ı	22,93 def	61,15 k
Dereli 1	0,32 jk	0,69 hı	0,45 d	2,86 a	28 efg	22,83 def	71,17 i
Dereli 2	0,41 bcd	0,85 cd	0,62 a	2,67 c	25 hı	22,4 f	86,48 efg
Doğankent 1	0,3 k	0,57 j	0,45 d	2,21 hii	28 e-h	24,2 bc	54,12 l
Doğankent 2	0,36 g-i	0,69 hı	0,36 hı	2,08 jk	29 d-g	25,4 a	76,91 ı
Espiye 1	0,35 l	0,64 i	0,44 def	2,15 ij	27 e-ı	22,76 def	63,64 jk
Espiye 2	0,24 ii	0,66 ii	0,31 i	1,75 m	38 a	23,36 cde	66,03 j
Eynesil 1	0,39 d-h	0,93 b	0,51 c	2,53 d	27 f-ı	22,6 def	95,03 c
Eynesil 2	0,46 a	1,03 a	0,42 def	2,43 e	25 ı	22,53 ef	106,4 a
Görelle 1	0,44 ab	0,86 c	0,43 def	1,9 l	25 ı	22,9 def	87,02 ef
Görelle 2	0,37 f-i	0,69 hı	0,62 a	2,84 a	32 bc	24,73 ab	71,47 i
Güce	0,36 g-i	0,7 h	0,42 def	2,23 hı	31 bc	22,33 f	72,47 i
Keşap 1	0,37 f-i	0,81 ef	0,45 d	2,45 e	30 cde	21,33 g	81,7 h
Keşap 2	0,38 e-ı	1,01 a	0,32 ii	2,03 k	27 f-ı	23,56 de	102,32 b
Merkez 1	0,39 d-g	0,79 efg	0,59 ab	2,74 b	26 ghı	23,13 c-f	78,51 ı
Merkez 2	0,36 hii	0,76 g	0,33 ii	1,77 m	31 cd	22,33 f	77,92 ı
Piraziz	0,42 bc	1 a	0,25 j	1,85 l	27 ghı	22,76 def	92,19 d
Ş.Karahisar 1	0,36 g-i	0,82 de	0,4 fg	2,2 ii	32 bc	20,06 ı	92,39 d
Ş.karahisar 2	0,36 hii	0,84 cd	0,32 i	2,01 k	30 c-f	22,5 ef	87,61 ef
Tirebolu	0,39 d-g	0,72 h	0,4 fg	1,9 l	34 b	20,66 g	72,5 i
Yağlıdere 1	0,44 ab	0,8 ef	0,42 def	2,02 k	29 d-g	22,96 def	85,5 fg
Yağlıdere 2	0,4 cde	0,9 b	0,56 b	2,35 f	26 ghı	23,2 c-f	88,32 e

Çizelge 1’de görüldüğü gibi su alma kapasitesi değerleri 0.24–0.46 gr./tane arasında değişmiş olup en yüksek Eynesil 2 en düşük ise Espiye 2 ekotipinden ölçülmüştür. Yapılan diğer çalışmada su alma kapasitesi değerleri % 0.081–0.553 g/tane arasında bulunmuştur. (Shimelis ve Rakshit, 2005). Su alma indeksi en düşük %0.57 ile Doğankent 1 ekotipinde, en yüksek ise %1,03 ile Eynesil 2 ekotipinde hesaplanmıştır. Su alma indeksi bir tanenin orijinal ağırlığına göre yüzde olarak ne kadar su aldığı hakkında bilgi vermektedir. Su alma indeksini, Kınacı ve Ark.(2008) %0.97-%1.08, Cengiz ve Ark. (2008) %0.9–1.18 arasında bulmuşlardır.

Su alma kapasitesinin bir alternatifi olan şişme kapasitesi bize volümetrik değerler vermektedir. Çalışmamızda şişme kapasitesi 0.25–0.62 (ml/tane) arasında hesaplanmış olup en düşük Piraziz, en yüksek Dereli 2 ve Görelle 2 ekotiplerinde ölçüm yapılmıştır. Diğer çalışmalarda şişme kapasitesi 0.38–0.53 ml/tane arasında bulunmuştur (Şehirli ve Atlı,

1993). Şişme indeksi tanenin orijinal hacmine göre su almış tanenin kaç katı su aldığını ifade etmektedir ve çalışmamızda %1.68–2.86 arasında hesaplanmıştır. Kınacı ve Ark. (2008) yaptıkları çalışmada şişme indeksi değerini %1.78–2.19 arasında bulmuşlardır.

Denemede ele alınan ekotiplerde pişme süresi değerleri 25–38 dak. arasında değişmiştir. Pişme süresini Cengiz ve Ark. (2008) 30–40 dak olarak bildirmişlerdir. Pişme süresi pişme kalitesini belirlemede en önemli kriterlerden biridir ve tüketici açısından düşük olması istenen bir kalite özelliğidir Fasulye ile yapılan ıslah çalışmalarında amaç yüksek verimin yanında pişme süresi düşük çeşitler elde etmektir.

Araştırma sonucunda protein oranı çizelge 1’de görüldüğü gibi %20.6 ile Şebinkarahisar 1 ekotipinde en düşük, %25.4 ile Doğan kent 2 ekotipinde ise en yüksek değeri göstermektedir. Protein değerleri yapılan diğer çalışmalarda %17 ile %25 arasında çıkmıştır (Shimelis ve Rakshit 2005, Güvenç ve Güngör 1996). Bu çalışmada elde edilen değerlerde yukarıdaki literatürlerle uyum içerisinde dir.

Hidratasyon indeksi değerleri % 40.23–106.4 arasında değişmiştir. En yüksek Eynesil 2, en düşük Çamoluk 2 ekotipinde ölçüm yapılmıştır. Hidratasyon indeksini Doğan ve ark. (2011) %116–122 arasında bulmuşlardır. Bizim çalışmamızdaki sonuçlar verilen değerlerden daha düşük çıkmıştır. Bunun nedeninin kullanılan örneklerin tescilli çeşit değil yerel ekotipler olduğu düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Akgün, İ. Tosun, M. ve Sağsöz, S. 1998. Bitkisel gen kaynaklarının önemi ve Erzurum’un bitkisel gen kaynakları yönünden değerlendirilmesi. Doğu Anadolu Tarım Kongresi, 14- 18 Eylül, 1998 Erzurum, 363–372, Erzurum.
- Anonim, 2012. [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr)
- Azkan, N. 1999. Yemelik Tane Baklagiller. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 40, s, 107 Bursa.
- Cengiz, B. Dağlıoğlu, O. Geçgel, Ü. 2008. Sakarya ve Eskişehir lokasyonlarında yetiştirilen bazı kuru fasulye çeşitlerinin kalite özellikleri. Türkiye 10. gıda kongresi Erzurum
- Doğan, Y. Toğay, N. Toğay, Y. 2011. Türkiye’de Yetiştirilen Börülce (*Vigna unguilata* L. WALP) Çeşit ve Genotiplerin Hidratasyon Kapasiteleri, Hidratasyon İndeksleri ve Sert Tohum Kabuğu Oranlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi / Journal Of The Institute of Natural & Applied Sciences 16 (1):1-4.
- Güvenç, İ. Güngör, F. 1996. Türkiye’de tescilli fasulye çeşitlerine ait tohumların fiziksel özellikleri ve besin bileşimleri. Atatürk Ü.Zir.Fak.Der. 27 (4), 524-529 Williams,P., El-Haramein F.J., Nakkoul, H. and Rihawi,S., 1988. Crop
- Kınacı, G. Akın, R. Kınacı, E. 2008. farklı sulama rejimlerinin kuru fasulyenin (*phaseolus vulgaris* L.) fiziksel kalite özellikleri üzerine etkileri. C.B.Ü. Fen Bilimleri Dergisi 4.2 (2008) 179 – 186

- Peşken, E. 2005. Samsun Koşullarında Bazı Fasulye (*Phaseolus Vulgaris* L.) Genotiplerinin Tane Verimi Ve Verimle İlgili Özellikler Bakımından Karşılaştırılması Ömü Zir. Fak. Dergisi, 2005,20(3):88-95 J. Of Fac. Of Agric., Omu, 2005,20(3):88-95
- Sehirali, S. Atlı, A., 1993. Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.)' de Pisme Özellikleri. Tekirdag Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 161, Arastirmalar: 59.
- Shimelis, A. E. and Rakshit, S.K. 2005. Proximate composition and physico-chemical properties of improved haricot bean (*Phaseolus vulgaris* L.) varieties grown in Ethiopia. Journal of Food Science and Technology (LWT), 38: 331-338.



**HARRAN OVASI KOŞULLARINDA FARKLI DOZLARDA LEONARDİT UYGULAMASININ KIRMIZI MERCİMEKTE (*Lens culinaris*) VERİM ve VERİM UNSURLARI ÜZERİNE ETKİSİ**

**A. Gülgün ÖKTEM<sup>1</sup>**

**A. Suat NACAR<sup>1</sup>**

**Abdullah ŞAKAK<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü/Şanlıurfa

**Özet**

Bu çalışmada farklı dozlarda Leonardit uygulamalarının kırmızı mercimeğin verim ve verim unsurlarına etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırma 2010 ve 2011 yıllarında Harran Ovası koşullarında Şanlıurfa'da yürütülmüştür. Deneme tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Bitkisel materyal olarak bölgede yaygın şekilde ekimi yapılan Fırat-87 kırmızı mercimek çeşidi kullanılmıştır. Araştırmada % 40 toplam hümic + Fulvik asit içeren Leonardit kullanılmıştır. Leonardit dozlarını kontrol, 1.5 kg/da, 3 kg/da, 6 kg/da, 12 kg/da ve 24 kg/da leonardit oluşturmuştur. Araştırmada tane verimi yanında bitki boyu, bakla sayısı, ilk bakla yüksekliği, bin tane ağırlığı ve hasat indeksi gibi özellikler incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek tane verimi 3 kg/da Leonardit uygulamasından elde edilmiştir.

**Anahtar kelimeler : Leonardit, kırmızı mercimek, Harran Ovası**

**EFFECT OF DIFFERENT LEONARDIT DOSES TO YIELD AND YIELD CHARACTERISTICS OF RED LENTIL (*Lens culinaris*) IN HARRAN PLAIN CONDITIONS**

**Abstract**

This study was aimed to determination of effect on different Leonardit doses to yield and yield characteristics of red lentil. Research was conducted in 2010 and 2011 at Harran Plain conditions in Şanlıurfa. Experimental design was randomized complete blocks with 4 replicates. Fırat-87 red lentil genotype which is cultivated very common in the region was used as a crop material. Leonardit which included 40% humic + fulvic acid was used in the experiment. Leonardit doses were control, 1.5 kg/da, 3 kg/da, 6 kg/da, 12 kg/da ve 24 kg/da Leonardit. Plant height, number of pod, height of first pod, thousand kernel number, harvest index and grain yield were tested at the research. According to research results, the highest grain yield was obtained from 3 kg/da Leonardit application.

**Key words: Leonardit, red lentil, Harran Plain**

**Giriş**

Mercimek Türkiye'de 2 147 875 da alanda yetiştirilmekte ve 410 000 ton üretim yapılmaktadır. . Kırmızı mercimeğin en çok yetiştirildiği Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde 1 8447 818 da alanda, 402 246 ton üretim yapılmakta ve dekara ortalama kuru koşullarda 191 kg, sulu koşullarda 234 kg verim elde edilmektedir. Şanlıurfa ilinde ise 814 320 da alanda mercimek tarımı yapılmakta, 15 692 ton üretim sağlanmaktadır. Ortalama verim ise kuru koşullarda 180 kg/da, sulu koşullarda ise 231kg/da seviyelerindedir. (Anonim, 2012).

Toprağın verimliliği bünyesindeki besin maddeleri ve organik madde miktarı ile doğru orantılıdır. Organik materyalin temel maddesi ise humustur. Humus bitki kısımlarının toprak altında uzun yıllar beklemesiyle oluşmakta ve ekolojik sistemde toprağın verimliliğini sürekli kılmaktadır. Humus içerisindeki bileşenlerin büyük bir kısmını ise humik asitler oluşturur. Leonardit'in içeriğinde ise humik asit bulunmaktadır. Humik asitler ise bitkinin topraktan bazı besin maddeleri, vitamin ve iz elementlerin alımını kolaylaştırmaktadır.

Toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini iyileştirmede en fazla başvurulan yöntemlerden birisi toprağa organik materyallerin uygulanmasıdır. Toprakların organik madde kapsamının artırılması için birçok organik kaynak kullanılmaktadır. Leonardit toprağın organik madde kapsamının artırılması ve bitkisel üretimde verimin yükseltilmesi için kullanılan materyallerin başında gelmektedir.

Leonardit, yağışlı bölgelerde bitki bolluğu yüzünden ötrofik, oksijeni az olan, göl diplerinde çürümüş maddelerin çözülmesiyle oluşmuş, plastik yapılı, organik maddesi kolay tanınan ve bol miktarda organizma artığı içeren sedimenter birikimlerdir. Leonardit, yüksek oranda karbon ve hümik asitler içeren, kömür düzeyine ulaşmamış doğal bir organik materyaldir ve organik madde içeriği %75 gibi bir değere ulaşabilmektedir.

Bitki besin elementleri içermesi, toksik element içeriğinin düşük olması ve hümik asit içeriğinin yüksek olması nedeniyle ülkemizde bugüne kadar yapılan araştırmaların büyük kısmında Leonardit'in gübre olarak kullanım potansiyeli üzerinde özellikle durulmuştur. Leonardit'in bitki verimine etkisi, gübre değeri, organik madde içeriği ve hümin madde içeriğinin değerlendirilmesi gibi konularda çabalar sarf edilmiştir. Kuru bazda linyit, torf, humus ve leonardit gibi materyallerinin genellikle %5-%20 arasında hümik asit içerdiği rapor edilmiştir (Anonim, 2008). Mercimek bitkisinde leonardit ile yapılmış çalışmaların kısıtlı olmasına karşın, Leonardit'in içeriğinde bulunan humik asit ile ilgili değişik bitkilerde yapılmış çalışmalar bulunmaktadır.

Ali-Zade ve Gadzhieva (1977) nohuda uygulanan 20 mg/L düzeyindeki hümik asitin tepe ve kök gelişimi ile kuru madde kapsamını artırdığını açıklamışlardır.

Hopkins ve Stark (2003) patates bitkisinde hümik asit uygulaması sonucu yumru özgül ağırlığının önemli derecede artış gösterdiğini bildirmişlerdir.

Bernardio ve ark. (1990) Dona çilek çeşidi ile yapmış oldukları denemede; azot, fosfor ve potasyumlu gübreleme ile birlikte humik asidin etkisini incelemişler, humik aside bağlı olarak ürün miktarının arttığını bildirmişlerdir.

Bazı araştırmacılar ise hümik maddeler, içerisindeki hormon benzeri maddeler sayesinde bitki gelişimine olumlu etki yaptığı öne sürmüşlerdir (Casenave de Sanfi lippo ve ark., 1990).

Erkoç (2009) sera domates yetiştiriciliğinde Leonardit uygulanan topraklardaki domates bitkilerinin, bitki büyüme parametrelerinde, verimde ve meyve iriliğinde daha yüksek değerler elde edildiğini bildirmiştir.

Türkmen ve ark. (2004) tuzlu topraklarda domates fidelerinin gelişimi, tohum çimlenmesi, makro ve mikro besin elementleri içeriğinin incelenmesi amacıyla toprağa farklı seviyelerde humik asit ve kalsiyum uygulamışlardır. Humik asit uygulamasının sadece makro besin elementleri içeriğini değil, aynı zamanda köklerde N ve P, filizlerde N, Ca, S içeriklerini artırdığını belirtmişlerdir.

Erkoç ve Daşgan (2009) Leonardit uygulanan topraklardaki domates bitkilerinin büyüme parametrelerinde, verimde ve meyve iriliğinde daha yüksek değerler oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Sağlam ve ark. (2009), hümik asit içeriği yüksek Leonarditi azotlu gübre desteği ile birlikte mısır bitkisine uygulamışlardır. Leonardit dozlarını 0, 50, 100, 150 ve 200 kg/da olarak belirlemişlerdir. Leonardit ile birlikte mineral azotlu gübre uygulamaları sonucunda bitki boyunda en yüksek artışın 100 kg L/da-15 kg N/da, bitki çapı en yüksek artışlar leonardit 200 kg L/da-15 kg N/da uygulamasından elde etmişlerdir. Bu artışlar hiçbir uygulamanın olmadığı kontrol uygulamasına göre

kıyaslandığında; bitki boyu, bitki çapı ve bitkideki azot miktarı sırasıyla yaklaşık %57, %30 ve %64 oranlarında bir artışa neden olduğu belirlenmiştir. Leonardit uygulaması ile birlikte diğer makro ve mikro besin elementlerinin içeriğinde de genel olarak bir artış saptandığını bildirmişlerdir.

Öktem ve ark. (2013 a) Şanlıurfa Harran Ovası koşullarında 2010 ve 2011 yıllarında kırmızı mercimek bitkisine ekim öncesi tohum humik asit uygulamalarının verim ve verim unsurlarına etkisini incelemek amacıyla yürüttükleri çalışmada ekim öncesi humik asidi tohumla 0, %1.25, %2.5, %5 ve %10 seviyelerinde uygulamışlardır. Tohumla %5 seviyesinde humik asit uygulamasının en yüksek tane verimini verdiğini bildirmişlerdir.

Öktem ve ark. (2013 b) Şanlıurfa Harran Ovası koşullarında 2010 ve 2011 yıllarında yürüttükleri çalışmada humik asidi buğdayda ekim öncesi tohumla 0, %1.25, %2.5, %5 ve %10 seviyelerinde uygulamışlardır. En yüksek tane veriminin %5 ve %10 tohum uygulamalarından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Bu çalışma ile farklı dozlarda Leonardit uygulamalarının kırmızı mercimekte verim ve verim unsurlarına etkisini belirlemek amaçlanmıştır

### Materyal ve Yöntem

Bu çalışma 2010 ve 2011 yıllarında Harran Ovasında bulunan GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Koruklu-Talat DEMİRÖREN Araştırma İstasyonu'nda iki yıl süreyle yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü Harran Ovası, doğu, batı ve kuzeyden çevreleyen Tektek, Fatik ve Urfa Dağlarından gelen çamur akıntılarında oluşmuş, alüviyal ana materyalli, düz ve düze yakın eğimli, derin topraklardır. Tipik kırmızı profilleri killi bünyelidir. Tüm profil çok kireçlidir ve aşağılara doğru artan yoğunlukta kireç ceplerini içermektedir. A,B,C horizonlu topraklar olup, pH 7.3 ile 7.8 arasında, organik madde içeriği düşük, katyon değişim kapasitesi kil içeriğine bağlı olarak alt katmanlara doğru artmaktadır (Dinç ve ark.1988). Deneme yerine ait bazı kimyasal özellikler Çizelge 1 'de verilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü yıllara ait yetiştirme periyodu boyunca elde edilen iklim verileri ise Çizelge 2'de verilmiştir.

Araştırmada materyal olarak Türkiye Kömür İşletmeleri tarafından üretilmiş olan toplam % 40 hümitik + Fulvik asit içeren Leonardit kullanılmıştır. Bitkisel materyal olarak ise bölgede yaygın olarak yetiştirilen Fırat-87 mercimek çeşidi kullanılmıştır. Fırat-87 mercimek çeşidi, 40-50 cm boyunda, yarı yatık gelişen, orta derecede dallanan bitki yapısına sahiptir. Kışa ve kurağa dayanıklı, yatmaya orta derecede dayanıklı, orta erkenci bir çeşittir. Güneydoğu Anadolu Bölgesinin tüm illerinde yetiştirilebilmektedir. Bin tane ağırlığı 35-40 g'dır (Anonim, 2003). Deneme tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Parsel ölçüleri ekimde: 2.40 m x 6.00 m = 14.40 m<sup>2</sup>, hasatta: 1.20 m x 4.00 m = 4.80 m<sup>2</sup> olarak düzenlenmiştir. Leonardit dozlarını kontrol, 1.5 kg/da, 3 kg/da, 6 kg/da, 12 kg/da ve 24 kg/da Leonardit oluşturmuştur.

Çizelge 1. Araştırma alanının bazı kimyasal özellikleri

Yıl	Derinlik (cm)	EC (dS/m)	CaCO <sub>3</sub> (%)	pH	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Org. Mad. (%)	Cu	Fe	Mn	Zn
					(kg/dekar )						
2010	0-20	1.174	30.40	7.79	2.44	123.1	1.56	1.985	8.351	33.58	0.415
2011	0-20	1.117	26.90	7.88	3.19	97.20	1.13	1.523	5.213	9.287	0.461

Çizelge 2. Mercimeğin büyüme periyoduna ait bazı meteorolojik parametreler.

Yıl	Aylar →	1	2	3	4	5	6	10	11	12
2010	Max sic. (°C)	17.8	21.0	27.1	30.6	37.2	42.0	35.2	29.7	28.1
	Min. sic (°C)	-4.0	-2.8	0.9	4.1	10.2	16.8	7.1	3.8	0.0
	Ort. sic (°C)	7.6	9.6	13.9	17.8	24.2	29.2	21.2	15.3	10.1
	Ort. Nispi nem (%)	69.4	68.8	60.3	49.8	38.7	36.0	52.8	35.3	63.1
	Top. yağış (mm)	36	12.6	23.5	3.6	5.7	0.6	9.6	-	26.8
2011	Max sic. (°C)	14.6	17.8	25.2	28.5	34.9	38.9	32.7	21.4	16
	Min. sic (°C)	0.3	-0.9	2.3	4.3	11.3	17.7	8.8	-0.4	0.8
	Ort. sic (°C)	7.3	7.6	12.3	15.4	21.3	28.3	19.3	9.4	7.4
	Ort. Nispi nem (%)	62.9	64.7	46.1	59.9	46.6	30.3	53.7	53.7	57.4
	Top. yağış (mm)	58	28.2	42	133.7	39.2	4.6	12.3	62.1	47.1

1.Ocak, 2.Şubat, 3.Mart, 4.Nisan, 5. Mayıs, 6.Haziran, 10.Ekim, 11.Kasım, 12.Aralık

Kaynak: Şanlıurfa Meteoroloji İstasyonu (Anonymous, 2010 ve 2011).

Ön bitki hasadını müteakip toprak tavında iken soklu pullukla derin olarak sürülmüş, sonbaharda ekim öncesi kültüvator ve tapan çekilerek ekime hazır hale getirilmiştir. İlk yıl 10.01.2010 tarihinde, ikinci yıl ise 25.11.2011 tarihinde 10 kg/da tohum kullanılarak ekim yapılmıştır. Her iki yılda da 6 kg/da saf azot ve fosfor gelecek şekilde ekimle birlikte gübreleme yapılmıştır. Hasat, baklaların olgunlaşp çatlamaya başlağı dönemde elle yapılmıştır. Hasat edilen parseller teker teker harmanlanarak daneleme işlemi yapılmıştır. Parsellerin dane ve saman verimleri ayrı ayrı tartılarak kaydedilmiştir.

## Araştırma Sonuçları ve Tartışma

### Bitki Boyu:

Bitki boyu sonuçlarına göre yıllar arasında yapılan homojenlik testinde varyansların homojen olmadığı görüldüğünden yıllar ayrı ayrı varyans analizine tabi tutulmuştur. Varyans analizi sonuçlarına göre; 2010 yılında Leonardit uygulamaları arasında bitki boyu bakımından istatistiki önemde farklılık belirlenmiştir ( $P < 0.05$ ). 2010 yılında bitki boyu değerleri 38 cm ile 41.75 cm arasında değişmiştir (Çizelge 3). En yüksek bitki boyu değerini 3 kg/da Leonardit uygulaması verirken, en düşük değer 24 kg/da Leonardit uygulamasından elde edilmiştir. Ancak kontrol, 1.5 kg/da, 6 kg/da, 12 kg/da ve 24 kg/da Leonardit uygulamaları aynı istatistiki grupta yer almıştır. 2011 yılında ise uygulamalar arasında istatistiki yönden farklılık saptanamamıştır. Leonardit uygulamasının domateste bitki boyunu artırıcı etkide bulunduğu bildirilmiştir (Erkoç ve Daşgan 2009). Mısır bitkisinde Leonardit uygulaması ile bitki boyunun arttığı bildirilmiştir (Sağlam ve ark. 2009).

### Bakla Yüksekliği:

Bakla yüksekliği bakımından, yıllar arasında yapılan homojenlik testinde varyansların homojen olduğu görülmüş ve yıllar birleştirilerek birleşik varyans analizi yapılmıştır. Ancak bakla yüksekliği bakımından Leonardit uygulamaları ile Yıl X Leonardit interaksyonu arasında istatistiki önemde farklılık bulunmamıştır. 2010 yılında bakla yüksekliği 26.3 ile 27.5 cm arasında değişmiştir. 2011 yılında ise 12.2 ile 15.6 cm arasında bulunmuştur.

Çizelge 3. Bitki boyu ve bakla yüksekliğine ait elde edilen değerler

Lenardit uygulamaları (kg/da)	Bitki Boyu (cm)			Bakla Yüksekliği (adet)		
	2010*	2011	Ort.	2010	2011	Ort.
LEO 0	38.50 B†	34.23	36.52	26.3	14.9	20.6
LEO 1.5	39.00 B	34.60	36.80	27.5	13.0	20.3
LEO 3	41.75 A	34.25	38.00	27.5	14.4	21.0
LEO 6	39.75 B	36.63	38.19	26.5	13.3	19.9
LEO 12	39.75 B	36.95	38.35	27.5	12.2	19.9
LEO 24	38.00 B	37.35	37.68	27.3	15.6	21.5
LSD	1.953					

\*, P&lt;0.05

†: Aynı harf grubuna giren ortalamaklar arasında 0.05 seviyesinde LSD testine göre önemli farklılık yoktur.

**Bakla Sayısı:**

Bakla sayısı bakımından yıllar arasında yapılan homojenlik testinde varyansların homojen olmadığı görüldüğünden, yıllar ayrı ayrı varyans analizine tabi tutulmuştur. Bakla sayısı değerleri bakımından Leonardit uygulamaları arasında 2010 yılında istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmazken, 2011 yılında ise %1 seviyesinde önemli farklılık belirlenmiştir.

2010 yılında en yüksek bakla sayısı değeri 3 kg/da Leonardit uygulamasından (39.3 adet) elde edilmiştir. En düşük bakla sayısı değerini ise kontrol parselleri vermiştir. 2011 yılında en yüksek bakla sayısı değerini 3 kg/da Leonardit uygulaması verirken (39.3adet), en düşük değer 12 kg/da Leonardit (33.6 adet) uygulamasından elde edilmiştir. Ancak Kontrol, 1.5 kg/da Leonardit, 6 kg/da Leonardit, 24 kg/da Leonardit uygulamaları aynı istatistiksel grupta yer almıştır (Çizelge 4).

**Hasat İndeksi:**

Hasat indeksi bakımından yıllar arasında yapılan homojenlik testinde varyansların homojen olmadığı görüldüğünden, yıllar ayrı ayrı varyans analizine tabi tutulmuştur.

Hasat indeksi değerleri her iki yılda da istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Hasat indeksi değerleri 2010 yılında % 20.9 ile % 21.2 arasında değişim gösterirken, 2011 yılında bu değerler %32.7 ile % 43.3 arasında bulunmuştur.

Çizelge 4. Bakla sayısı ve hasat indeksine ait elde edilen değerler

Lenardit uygulamaları (kg/da)	Bakla sayısı (adet)			Hasat İndeksi (%)		
	2010	2011**	Ort.	2010	2011	Ort.
LEO 0	21.0	35.6 B†	28.3	20.9	38.9	29.9
LEO 1.5	21.6	35.6 B	28.6	20.1	39.1	29.6
LEO 3	24.4	39.3 A	30.5	21.2	39.0	30.1
LEO 6	21.7	35.3 B	30.5	21.0	43.3	32.2
LEO 12	21.8	33.6 B	27.7	20.9	32.7	26.8
LEO 24	21.1	36.0 B	28.6	20.1	39.1	29.6
LSD		2.59				

\*\*, P&lt;0.01

†: Aynı harf grubuna giren ortalamaklar arasında 0.05 seviyesinde LSD testine göre önemli farklılık yoktur.

**Bin Tane Ağırlığı:**

Bin tane ağırlığı bakımından yıllar arasında yapılan homojenlik testinde varyansların homojen olduğu görülmüş ve yıllar birleştirilerek birleşik varyans analizi yapılmıştır. Ancak Leonardit uygulamaları arasında istatistiki yönden fark oluşmamış, Yıl X leonardit interaksyonu da önemli bulunmamıştır. 2010 yılında en yüksek bin tane ağırlığı değerini 40.56 g ile 3 kg/da Leonardit uygulaması verirken, 2011 yılında en yüksek bin tane ağırlığı değerine 38.6 g ile yine 3 kg/da Leonardit uygulamasında ulaşılmıştır (Çizelge 5).

Çizelge 5. Bin tane ağırlığı ve tane verimine ait elde edilen değerler

Leonardit uygulamaları (kg/da)	Bin Tane Ağırlığı (g)			Tane Verimi (kg/da)		
	2010	2011	Ort.	2010**	2011	Ort.
LEO 0	39.4	36.1	37.95	57.3 C†	210.55	133.93
LEO 1.5	40.12	36.2	38.16	58.9 C	231.92	145.42
LEO 3	40.56	38.6	39.58	75.8 A	213.62	144.71
LEO 6	38.9	36.9	37.90	62.3 BC	213.15	137.73
LEO 12	40.12	37.8	38.96	67.6 B	215.94	141.77
LEO 24	39.1	37.8	38.45	65.1 BC	200.48	132.79
LSD				5.869		

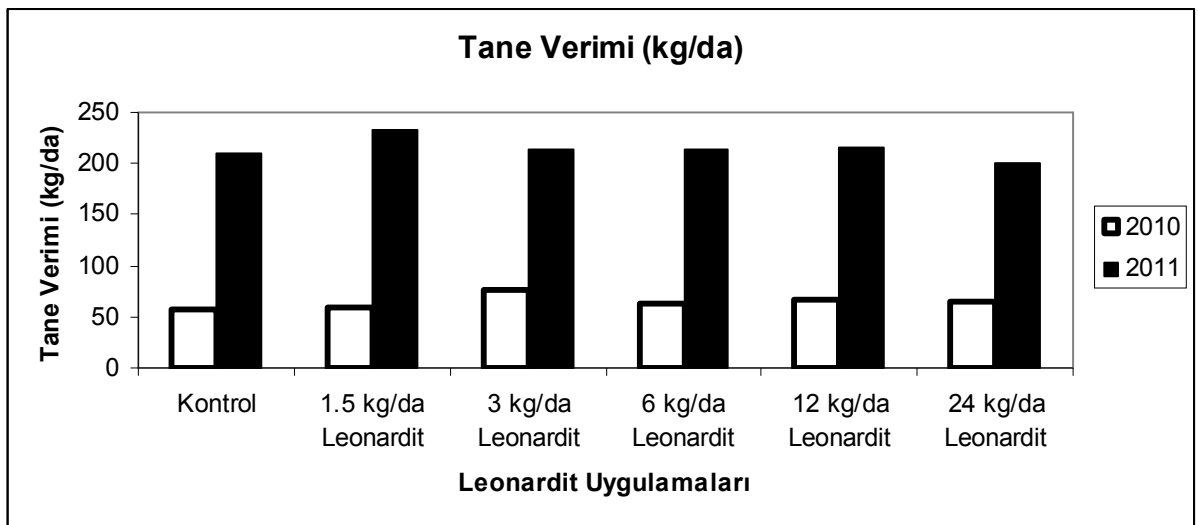
\*\*; P<0.01

†: Aynı harf grubuna giren ortalamaklar arasında 0.05 seviyesinde LSD testine göre önemli farklılık yoktur.

**Tane Verimi:**

Tane verimi bakımından yıllar arasında yapılan homojenlik testinde varyansların homojen olmadığı görüldüğünden, yıllar ayrı ayrı varyans analizine tabi tutulmuştur. Tane verimi değerleri bakımından Leonardit uygulamaları arasında 2010 yılında istatistiki olarak önemli farklılık bulunurken (P<0.01), 2011 yılında ise önemli farklılık belirlenmemiştir.

2010 yılında en yüksek tane verimi değerini 3 kg/da Leonardit uygulaması (75.8 kg/da) verirken, en düşük değer kontrol parsellerinden (57.3 kg/da) elde edilmiştir (Çizelge 5). 2010 ve 2011 yıllarına ait tane verimi değerleri Şekil 1.'de verilmiştir.



Şekil 1. 2010 ve 2011 yıllarına ait tane verimi değerleri



2010 yılında erken sonbahar yağışları nedeniyle ekim geç yapıldığından ve ilkbahar yağışlarının yetersiz olması nedeniyle, mercimek tane verimlerinde 2011 yılına oranla daha düşük değerler elde edilmiştir. 2011 yılında ise zamanında yapılan ekim yanında ilkbahar yağışlarının yeterli ve düzenli olmasından dolayı tane verimi değerleri önceki yıla göre daha yüksek olmuştur. Ancak 2010 yılında 3 kg/da uygulamasından kontrole göre % 32.3 daha fazla verim alınmıştır. Stress koşullarının yaşandığı 2010 yılında Leonardit uygulanan parsellerden kontrole göre genelde daha yüksek tane verimi elde edilmiştir. Kuraklık, geç ekim gibi stress koşullarında leonardit uygulamasının daha etkili sonuç verebileceği söylenebilir. Casenave de Sanfilippo ve ark. (1990) hümitik maddeler içerisindeki hormon benzeri maddelerin bitki gelişimine olumlu etki yaptığını öne sürmüşlerdir. Hümitik asitin değişik bitkilerde verim artışı sağladığı bazı araştırmacılar tarafından bildirilmektedir. Öktem ve ark. (2013 a) mercimekte tohumun %5 seviyesinde hümitik asit uygulamasının en yüksek tane verimini verdiğini bildirmişlerdir. Öktem ve ark. (2013 b) buğdayda en yüksek tane veriminin %5 ve %10 tohum uygulamalarından elde edildiğini bildirmişlerdir. Erkoç ve Daşgan (2009) Leonardit uygulanan topraklardaki domates bitkilerinin büyüme parametrelerinde, verimde ve meyve iriliğinde daha yüksek değerler oluşturduğunu bildirmiştir. Bu parametrelerin fazla olmasının nedenini ise, Leonarditin organik madde içeriğinin fazla olmasından kaynaklanabileceğini açıklamıştır.

### Kaynaklar

- Anonim.2003. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü Tohumluk Kataloğu, Ankara.
- Anonim. 2008. <http://www.bahceduzenleme.biz/leonardit.htm>
- Anonim. 2010. İklim Raporu, Şanlıurfa Meteoroloji İstasyonu, Şanlıurfa.
- Anonim. 2011. İklim Raporu, Şanlıurfa Meteoroloji İstasyonu, Şanlıurfa.
- Anonim 2012 . Türkiye İstatistik Kurumu <http://www.tuik.gov.tr>
- Ali-Zade, M.A. and S.I. Gadzhieva. 1977. Stimulation of plant growth and nucleic acid exchange by humic acid. Doklady Akademii Navk Azerbaidzhanskoi SSR 9:34-36.
- Bernardino, C., G. Cerorri, A. Fabbri and M. Paoletti. 1990. Fertigation Experiments in Horticulture. Coltre Protette 19:12.
- Casenave de Sanfilippo, E., J. A. Argüello, G. Abdala and G. A. Orioli. 1990. Content of auxin; Inhibitor and gibberellin-like substances in humic acids. Biol. Plant 32:346-351.
- Dinç U., S. Şenol, M.Sayın, S.Kapur ve Güzel N. 1988. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Toprakları (GAT), I. Harran Ovası TÜBİTAK Tarım Ormancılık Araştırma Grubu GÜDÜMLÜ Araştırma Projesi Kesin Raporu . TOAG – 534, Adana
- Erkoç, İ. Ve H.Y. Daşgan 2009. Sera domates yetiştiriciliğinde kükürt ve leonardit uygulamalarının fosfor yararlılığına etkileri. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Adana.
- Hopkins, B., And Stark, J., 2003. Humic acid effects on potato response to phosphorus. Idaho Potato Conference January 22-23, 2003.
- Öktem, A.G., A.S. Nacar ve A. Şakak. 2013 a. Hümitik asidin kırmızı mercimekte (*Lens Culinaris Medic.*) uygulamasının verim ve verim unsurlarına etkisi 6. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi S: 508-510. 3-7 Haziran 2013, Nevşehir.
- Öktem, A.G., A.S. Nacar, A. Öktem ve A. Şakak. 2013 b. Effect of seed application of humic acid to yield and yield characteristics of wheat (*Triticum durum*). 1. Orta Asya Modern tarım teknikleri ve Bitki Besleme Kongresi 01-03 Ekim 2013 Kırgızistan. Basımda.

- Sağlam, M.T., Z. E. Özel, K. Bellitürk, 2009. İki Farklı Tekstüre Sahip Toprakta Leonardit Organik Materyalinin Mısır Bitkisinin Azot Alınımına Etkisi SAÜ Fen Edebiyat Dergisi (2012-1) S: 384-391 Sakarya.
- Türkmen, Ö., A. Dursun, M. Turan ve Ç. Erdinç. 2004. Calcium and humic acid affect seed germination, growth, and nutrient content of tomato seedlings under saline soil conditions. Acta Agric.Scand., Sect. B, Soil and Plant Sci. 54:168-174.

## SAMSUN İLİ SAHİL KUŞAĞINDA KURU FASULYE İÇİN EN UYGUN EKİM SIKLIĞININ BELİRLENMESİ

Mustafa ACAR<sup>1</sup>, Dr. Hüseyin ÖZÇELİK<sup>1</sup>, Şahin GİZLENCİ<sup>1</sup>, Dr. M. Arif ÖZYAZICI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü SAMSUN

<sup>2</sup>Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

### ÖZET

Bu çalışmada, 2006 yılı verilerine göre 9.339 ha ile Türkiye kuru fasulye alanlarının % 4,8'i gibi çok büyük bir kısmına sahip olan Samsun ilinde 61 kg/da olan verimi yükseltmek, en azından Türkiye ortalaması olan 152 kg/da seviyelerine çıkarmak için en ideal ekim sıklığının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışma 2008–2009 yılları arasında, Samsun ili Bafra ilçesinde yürütülmüştür. Denemelerde en uygun ekim sıklığının tespiti için Zülbiye, Önceler ve Şeker çeşitleri için ayrı ayrı denemeler kurulmuştur. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. İstatistik analizler JMP paket programında yapılmıştır.

Zülbiye çeşidinde en yüksek tane verimi 207,8 kg/da ile 36 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasından en düşük verim ise 154,3 kg/da ile 24 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasından elde edilmiştir.

Önceler çeşidinde en yüksek tane verimi 174,2 kg/da ile 36 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasından en düşük verim ise 129,1 kg/da ile 10 Kg/da serpmek ekim uygulamasından elde edilmiştir.

Şeker fasulyede en yüksek tane verimi 227,2 kg/da ile 24 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasından en düşük verim ise 191,1 kg/da ile 10 Kg/da serpmek ekim uygulamasından elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Samsun, kuru fasulye, sıklık

### ABSTRACT

Samsun province has 4.8 % of dry bean growing area in Turkey that it is 9.339 ha and a great part of total Turkey area according to 2006 year data. It was aimed to determine the most available sowing density for dry bean in this study to increase dry bean yield which is 610 kg/ha in Samsun province already, at least to exceed Turkey's average 1520 kg/ha..

This study was conducted in Bafra county of Samsun province between 2008-2009. Different experiments were established for each cultivars Zülbiye, Önceler and Şeker to determine the most available sowing date. Experiments were designed in accordance with randomized complete block design with four replications. Statistical analyzes were JMP package program.

Zülbiye cultivar the highest grain yield 207.8 kg / da, with 36 seeds / m<sup>2</sup> the application of the low yield 154.3 kg / ha with 24 seeds / m<sup>2</sup>, respectively.

Önceler cultivar the highest grain yield of cultivar precedes 174.2 kg / da, with 36 seeds / m<sup>2</sup> the application of the low yield 129.1 kg / ha to 10 kg / ha was obtained from seed spreader.

Sugar beans, the highest grain yield 227.2 kg / da with 24 seeds / m<sup>2</sup> the application of the low yield 191.1 kg / ha to 10 kg / ha was obtained from seed spreader.

**Key Words:** Samsun, dry bean, density

### GİRİŞ

Doğada en gelişmiş canlı insan olduğu halde, proteinlerin yapıtaşları olan aminoasitleri sentezleme yeteneğinde değildir (Şehirli,1988). İnsanlar aminoasit ihtiyaçlarını

hayvansal ve bitkisel kaynaklı besinler ile karşılayabilirler. Hayvansal proteinler çabuk bozulmaları, pahalı olmaları ve zaman zaman ortaya çıkan gıda güvenliği ile ilgili sorunlar (deli dana, kuş gribi gibi) nedeni ile bitkisel kaynaklı proteinler kadar talep görmemektedirler.

Bitkiler içerisinde yemeklik tane baklagiller tanelerinde yüksek oranda (% 18-32) protein buldukları için, hayvansal proteinlerin yeterli olmadığı durumlarda, protein açığını kapatmakta kullanılırlar. Taneleri vitaminler bakımından da (özellikle A, B, C ve D vitaminler) oldukça zengindir. Bu nedenle baklagiller insan beslenmesinde önemli bir yer tutarlar. Fasulye yetiştirilmesindeki kolaylık, protein, mineral maddeler ve vitaminlerce zenginliği, ucuz insan gıdası olması ve havanın serbest azotunu toprağa tesbit eden nodozite bakterilerine sahip olması nedeni ile tarla tarımında büyük önem kazanmıştır (Kara, 1996).

Ülkemizde en fazla fasulye yetiştirilen iller arasında Samsun, Kahramanmaraş, Malatya, Balıkesir, Niğde, Konya, Erzincan, Bursa, Kayseri, Afyon, Ankara, Sivas, Çankırı, Yozgat ve Çanakkale bulunmaktadır (Kara, 1996).

Ülkemizdeki üretilen tarla ürünlerinin % 2.42'sini baklagiller, baklagillerin ise % 13.7'lik kısmını kuru fasulye oluşturmaktadır (Anonymous, 2006). Samsun ilindeki duruma bakılacak olursa; üretilen tarla ürünlerinin % 1'ini baklagiller oluşturmakta, baklagillerin ise % 87.2'si kuru fasulyeden meydana gelmektedir. Samsun ili baklagil üretiminin Türkiye baklagil üretimine oranı % 0.75 iken kuru fasulye üretiminin Türkiye kuru fasulye üretimine oranı % 4.77'dir. Ülkemiz kuru fasulye alanlarının % 11.9'u Samsun'da bulunmakta ve üretimin de % 4.77'si Samsun tarafından gerçekleştirilmektedir. Samsun ilinin kuru fasulye üretim alanlarının ülke geneline oranının % 11.9 olmasına rağmen üretimin % 4.77'sini karşılamasının sebeplerinden birisi verimin çok düşük olmasıdır. Türkiye kuru fasulye verimi ortalama 152 kg/da iken Samsun'da sadece 61 kg/da'dır. Buradan da anlaşılacağı üzere Samsun ili kuru fasulye üretiminde bir takım sorunlar bulunmakta olup, bir an önce bu sorunların çözülmesi gerekmektedir. Samsun ili kuru fasulye verimini Türkiye ortalaması olan 152 Kg/da seviyelerine getirilmesi ile 9.339 ton olan üretimimiz 23.000 tonun üzerine rahatlıkla çıkabilecektir.

Bu üretim artışının gerçekleşebilmesi için ise yüksek verimli çeşitlerin geliştirilmesi ve uygun yetiştirme tekniklerinin bilinmesinin yanında, kuru fasulye üretiminin önündeki sorunların tespit edilerek çözülmesi gerekmektedir. Bölge için Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından Akdağ ve Zülbiye kuru fasulye çeşitleri tescil ettirilerek bölge çiftçisinin hizmetine sunulmuştur. Ancak tek başına yeni çeşitlerin tescil edilmesi yetersiz kalmaktadır. Tescil ettirilen yeni çeşitler ile ilgili olarak yetiştirme tekniklerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bölgede yeni tescil edilen Zülbiye çeşidi için herhangi bir yetiştirme tekniği çalışması yapılmamıştır.

Türkiye'de çoğu kez serpme ekim kullanılmaktadır. Bazı bölgelerde ise ocakvari ekim metodu uygulanır. Ancak geniş tarla ziraatinde en uygun ekim şekli özel mibzerlerle sıraya ekimdir (Kara, 1996). Bilindiği üzere serpme ekim ve sıraya ekim arasında tohum kullanımı bakımından farklılık göstermektedir. Mibzer ile sıraya ekim yapılabilmesi için en uygun sıra aralıklarının ve dekara atılacak tohumluk miktarlarının bilinmesi gereklidir. Özellikle yeni geliştirilen çeşitler için sıra aralığı tohum miktarı çalışmalarının yapılmasında büyük yarar bulunmaktadır.

Bu çalışmada Karadeniz Bölgesi Sahil Kuşağı için en uygun ekim sıklığı belirlenmiştir. Denemeler Samsun Bafra'da, Zülbiye, Önceler ve Şeker çeşitleri ile kurulmuştur.

**MATERYAL ve YÖNTEM**

Çalışma 2008-2009 yılları arasında Samsun Bafra ilçesinde yürütülmüştür. Denemelerde 3 farklı kuru fasulye çeşidi (Zülbiye, Önceler ve Şeker) kullanılmıştır. Denemeler her bir çeşit için ayrı olacak şekilde, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemelerde sıra sayısı 4, sıra aralığı 70 cm ve parsel uzunluğu 5 m'dir. Denemelerde ortadaki 2 sıra değerlendirilmiş, kenarlardaki sıralar kenar tesir olarak alınmıştır. Denemelerde 24, 28, 32 ve 36 tohum/m<sup>2</sup> ile çiftçi uygulaması olarak 10 kg/da serpmeye uygulamaları konu olarak alınmıştır. İstatistik analizler JMP paket programında yapılmıştır. Denemelerde bakım işlemleri Kara (1996)'ya göre yapılmıştır.

Çizelge- 1: Samsun Bafra Deneme Yerinin Toprak Özellikleri (\*) :

Bünye	Kireç (%)	Toplam Tuz	Fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) Kg/da	Potasyum (K <sub>2</sub> O) Kg/da	pH	Organik Madde (%)
Killi Tın	13,16	0,058	10,4	47	7,41	0,86

(\*) Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Samsun

Deneme arazisinin topraklarının, killi tınlı toprak bünyesine sahip olan arazinin kireç içeriği bakımından orta kireçli, tuzsuz, fosforu yüksek, potasyumu fazla ve organik maddesinin az olduğu görülmektedir (Çizelge-1).

En uygun ekim sıklığının belirlenmesi için kurulan denemeler 2008 yılında 08.05.2008 tarihinde, 2009 yılında ise 14.05.2009 tarihinde kurulmuştur. Zülbiye çeşidinde çiçeklenmeler 43-46 gün, fizyolojik olumları ise 115-125 gün arasında, önceler çeşidinde çiçeklenmeler 44-48 gün, fizyolojik olumları ise 119-127 gün arasında, şeker çeşidinde ise çiçeklenmeler 45-49 gün, fizyolojik olumları ise 112-114 gün arasında gerçekleşmiştir.

**Bitki Boyu (cm):** Çizelge – 2 incelendiğinde en yüksek bitki boyunun Zülbiye ve Önceler çeşitlerinde 24 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasından elde edildiği ve her iki çeşitte de uygulamalar arasındaki farklılığın istatistiki olarak çok önemli olduğu, şeker çeşidinde de en yüksek bitki boyunun 24 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasından elde edilmesine karşın, uygulamalar arasındaki farkın istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmüştür. En düşük bitki boyu ise Zülbiye ve Önceler çeşitleri için 36 tohum/m<sup>2</sup>, Şeker fasulye için ise serpmeye ekim uygulamalarından elde edilmiştir. Bu sonuçlar Şehirli'nin (1980) yaptığı çalışma sonucunda ulaştığı “ekim sıklığı, tüm çeşitlerde bitki, tane verimi ve değişik karakterleri olumlu veya olumsuz etkilemiştir” sonucu ile paralellik göstermektedir.

Çizelge-2: Bitki Boyu ve İlk Bakla Yükseklikleri (cm)

Sıklık	Bitki Boyu Sonuçları (cm)			İlk Bakla Yüksekliği Sonuçları (cm)		
	Zülbiye	Önceler	Şeker	Zülbiye	Önceler	Şeker
24 tohum/m <sup>2</sup>	59,8 a	49,0 a	58,8	13,8 a	14,4 a	14,0 c
28 tohum/m <sup>2</sup>	48,5 b	45,5 b	57,8	12,8 ab	13,0 b	15,3 b
32 tohum/m <sup>2</sup>	45,5 c	44,6 bc	56,9	12,0 bc	12,1 bc	16,1 ab
36 tohum/m <sup>2</sup>	38,8 e	42,5 c	57,6	10,5 d	11,6 c	17,0 a
Serpme 10 Kg/da	42,0 d	45,9 b	55,9	11,5 cd	12,3 bc	15,3 b
CV	5,0	4,8	6,3	5,0	8,2	5,5
Önemlilik	**	**	Ö.D.	**	**	**

\*\* : (P<0,01) Düzeyinde Önemli, \* : (P<0,05) Düzeyinde Önemli, ÖD:Önemli Değil

**İlk Bakla Yüksekliği (cm):** Makinalı hasat için önemli bir kriter olan ilk bakla yüksekliği sonuçları Çizelge – 2'de verilmiştir. Zülbiye ve Önceler çeşitlerinde bitki boyuna paralel olarak en yüksek ilk bakla yükseklikleri 24 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasından elde edilirken, Şeker fasulyede en yüksek ilk bakla yüksekliği 36 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasından ölçülmüştür. Her 3 çeşitte de uygulamalar arasındaki fark, istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur. En

düşük ilk bakla yükseklikleri ise Zülbiye ve Önceler çeşitlerinde 36 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasından, Şeker fasulyede ise 24 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasından elde edilmiştir. Zülbiye ve Önceler çeşitleri için bu sonuçlar verimi etkileyen unsurların sıklıktan etkilendiğini bildiren Şehirli (1980), Tayyar (1995) ve Baykan (1995)'ın bulguları ile uyum içerisinde olmasına rağmen, Şeker fasulye için farklılık arz etmektedir. Bu farklılığın ise Şeker Fasulyenin Tip-3 formunda olmasından kaynaklandığı değerlendirilmektedir.

**Bitkide Dal Sayısı (Adet):** Denemede yer alan 3 kuru fasulye çeşidine ait bitkide dal sayısı değerleri sonuçları Çizelge – 3’de verilmiştir.

Çalışmada her 3 kuru fasulye çeşidi için de en yüksek bitkide dal sayısı değerleri 24 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasından elde edilmiştir. Bunun sebebi birim alandaki bitki sayısı en düşük olan uygulamanın 24 tohum/m<sup>2</sup> olması sebebiyle bitkilerin daha fazla alan bularak dallanmanın artmasından kaynaklanmıştır. Sonuçların istatistiki olarak değerlendirmesi yapılmış ve Zülbiye ile Önceler çeşitlerindeki farklılığa sıklığın etkisi çok önemli bulunmuş, Şeker fasulyede ise uygulamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. CV değerleri 8,1 ile 10,5 arasında değişmiştir. Bu CV değeri çalışmanın yeterli hassasiyette yürütüldüğünü göstermektedir. Verimi etkileyen unsurlardan olan bitkide dal sayısı üzerine, farklı sıklıkların etkisinin istatistiki olarak önemli bulunması Şehirli (1980), Tayyar (1995) ve Baykan (1995)'ın sonuçları ile uyum içerisinde.

Çizelge-3: Bitkide Dal Sayısı ve Bitkide Bakla Sayısı (Adet)

Sıklık	Bitkide Dal Sayısı (Adet)			Bitkide Bakla Sayısı (Adet)		
	Zülbiye	Önceler	Şeker	Zülbiye	Önceler	Şeker
24 tohum/m <sup>2</sup>	5,9 a	7,3 a	4,3	13,5 a	14,0 a	14,6
28 tohum/m <sup>2</sup>	5,3 b	6,6 b	4,0	11,5 b	13,4 b	14,8
32 tohum/m <sup>2</sup>	4,6 c	6,1 b	3,8	10,8 b	12,4 cd	15,0
36 tohum/m <sup>2</sup>	4,4 c	5,3 c	3,8	8,8 c	11,9 d	15,0
Serpme 10 Kg/da	4,8 c	6,1 b	3,8	10,8 b	12,8 c	14,4
CV	8,1	8,4	10,5	7,8	4,7	8,3
Önemlilik	**	**	Ö.D.	**	**	Ö.D.

\*\* : (P<0,01) Düzeyinde Önemli; \* : (P<0,05) Düzeyinde Önemli, ÖD:Önemli Değil

**Bitkide Bakla Sayısı (Adet):** Çizelge – 3’de, denemede yer alan 3 kuru fasulye çeşidine ait bitkide bakla sayısı değerlerinin sonuçları verilmiştir.

Şeker fasulye çalışmasında uygulamaların bitkide bakla sayısı üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunurken, Zülbiye ve Önceler çeşitlerinde %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Zülbiye ve Önceler çeşitlerinde en yüksek bitkide bakla değerleri en düşük sıklık olan 24 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasından elde edilmiştir. Tip 3 sarılıcı formda olan Şeker fasulyede ise en yüksek değerler 32 ve 36 tohum/m<sup>2</sup> uygulamalarından elde edilmiştir. Denemelerin sağlıklı bir şekilde yürütüldüğü CV değerlerinin 4,7 ile 8,3 arasında değişmesinden anlaşılmaktadır.

Zülbiye ve Önceler çeşitleri için bu veriler, verimi etkileyen unsurların sıklıktan etkilendiğini bildiren Şehirli (1980), Tayyar (1995) ve Baykan (1995)'ın bulguları ile uyum içerisinde olmasına rağmen, Şeker fasulye için farklılık arz etmektedir. Bu farklılığın ise Şeker Fasulyenin Tip-3 formunda olmasından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

**Baklada Tane Sayısı (Adet):** Baklada tane sayısı değerleri Çizelge – 4’de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde tüm çeşitler için en yüksek baklada tane sayısı değerlerinin en seyrek ekim uygulaması olan 24 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Bunun sebebinin bitki başına düşen yaşam alanının daha fazla olması olduğu düşünülmektedir. Zülbiye ve Önceler çeşitlerinde uygulamalar arasındaki farklılığın istatistiki olarak % 1



seviyesinde önemli olmasına karşın, Şeker fasulyede önemsiz çıkmıştır. Zülbiye ve Önceler çeşitleri için, sıklık ile verim unsurları arasında istatistiki olarak önemli bir ilişki olduğunu bildiren Şehirli (1980) ve Tayyar (1995)'in bulguları ile bu sonuçlar aynı doğrultudadır. Şeker fasulyedeki farklılığın ise sarılıcı formda olmasından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. CV değerinin 5,8 ile 12,6 arasında değiştiği deneme sağlıklı bir şekilde yürütülmüştür.

Çizelge-4: Baklada Tane Sayısı (Adet) ve 100 Tane Ağırlığı Sonuçları (g)

Sıklık	Baklada Tane Sayısı Sonuçları (Adet)			100 Tane Ağırlığı Sonuçları (g)		
	Zülbiye	Önceler	Şeker	Zülbiye	Önceler	Şeker
24 tohum/m <sup>2</sup>	3,6 a	4,2 a	5,4	47,6 a	37,8 a	44,4 a
28 tohum/m <sup>2</sup>	3,3 ab	4,0 ab	5,1	46,6 a	36,8 ab	43,4 ac
32 tohum/m <sup>2</sup>	3,0 b	3,7 bc	5,0	45,7 b	36,1 bc	42,2 bc
36 tohum/m <sup>2</sup>	3,0 b	3,4 c	5,0	44,5 b	35,0 c	41,5 c
Serpme 10 Kg/da	3,4 ab	3,9 ab	5,0	46,8 a	35,4 bc	43,7 ab
CV	12,6	9,0	5,8	2,6	4,1	4,5
Önemlilik	*	**	Ö.D.	*	**	*

\*\* : (P<0,01) Düzeyinde Önemli; \* : (P<0,05) Düzeyinde Önemli, ÖD:Önemli Değil

**100 Tane Ağırlığı (g):** Çizelge – 4’de, denemede yer alan 3 kuru fasulye çeşidine ait 100 tane ağırlıklarının % 13 neme göre nem düzeltmesi yapılmış değerleri verilmiştir. Her 3 çeşit için de en yüksek 100 tane ağırlıklarının en seyrek ekim uygulaması olan 24 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasından elde edildiği görülmüştür. Uygulamalar arasındaki 100 tane ağırlığı farklılığının istatistiki olarak analizi yapıldığında; Zülbiye ve Şeker fasulyede % 5, Önceler çeşidinde ise % 1 seviyesinde önemli farklılık olduğu belirlenmiştir. Zülbiye çeşidinde en yüksek 100 tane ağırlığının 47,6 g, Önceler çeşidinde 37,8 g ve Şeker fasulyede de 44,4 g ile 24 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasından elde edildiği tespit edilmiştir. Uygulanan farklı sıklıkların 100 tane ağırlığını istatistiki olarak etkilemiş olması Şehirli (1980), Tayyar (1995) ve Baykan (1995)'in bulguları ile aynı doğrultuda olup, çalışmamızın sonucunu teyit etmektedir.

**Verim (Kg/da) :** Denemenin % 13 neme göre nem düzeltmesi yapılmış ve verim değerleri sonuçları Çizelge – 5’de verilmiştir.

Çizelge-5: Verim Değerleri (KgDa)

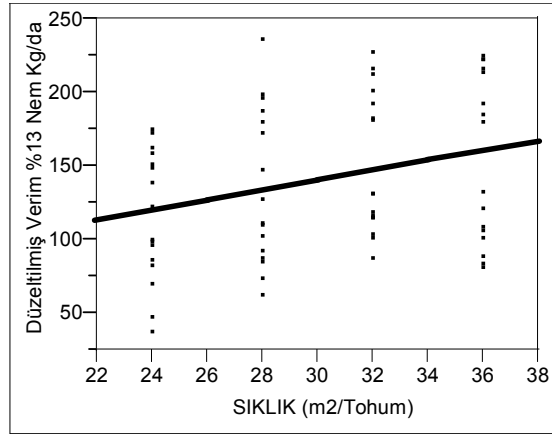
Sıklık	Verim Kg/Da		
	Zülbiye	Önceler	Şeker
24 tohum/m <sup>2</sup>	154,3 c	137,3 cd	227,2
28 tohum/m <sup>2</sup>	179,5 b	154,6 bc	221,6
32 tohum/m <sup>2</sup>	194,0 ab	163,7 ab	199,0
36 tohum/m <sup>2</sup>	207,8 a	174,2 a	208,5
Serpme 10 Kg/da	155,8 c	129,1 d	191,1
CV	12,2	11,6	12,6
Önemlilik	**	**	Ö.D.

\*\* : (P<0,01) Düzeyinde Önemli; \* : (P<0,05) Düzeyinde Önemli, ÖD:Önemli Değil

**Zülbiye:** Zülbiye çeşidinde en yüksek tane verimi 207,8 kg/da ile 36 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasından en düşük verim ise 154,3 kg/da ile 24 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasından elde edilmiştir. Uygulamaların verim üzerine etkisi istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemlidir. Denemenin CV değeri 12,2 ile güven sınırları içerisinde yer almaktadır. Tavsiye noktasında ise; en yüksek verimin 36 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasından alındığı görülmekle beraber, istatistiki olarak aynı grupta yer alan 32 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasının, tohum maliyetinin daha düşük olacağı görüldüğünden, 32 tohum/m<sup>2</sup> uygulaması tavsiye edilebilir bulunmuştur. 32 tohum/m<sup>2</sup>

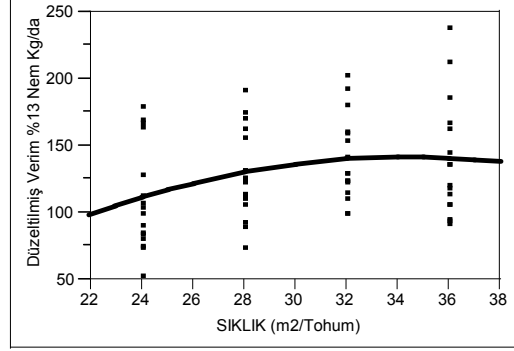
uygulamasının dekara kg cinsinden karşılığı ise 15,3 kg/da'dır. Şehirli (1980), Tayyar (1995) ve Baykan (1995)'in bulguları, bu sonuçlarla uyum içerisinde olmasına karşın en uygun sıklığı 50 tohum/m<sup>2</sup> olarak tespit eden Çakmak ve Azkan 1997 ile uyuşmamaktadır. Bunun nedeni ise söz konusu çalışmanın Bursa ekolojisinde ve farklı bir çeşitle yapılmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca bu çalışmada da verimin tohum sıklığından etkilendiği bildirilmektedir ki; bu da bizim sonucumuzu teyit etmektedir.

Zülbiye çeşidinin verim sonuçlarının regresyon analizi de yapılmış ve grafiği Şekil 1'de verilmiştir. Regresyon formülü  $y = 13,54x + 106,4$  olan çalışmanın R<sup>2</sup> değeri 71,4 olmuştur. Bu ise verimde ortaya çıkan farklılığın % 71,4'ünün, etkisi incelenen sıklık faktöründen kaynaklandığını göstermektedir. Optimum sıklığın tespiti için  $\Delta = -b/2c$  formülünden en ideal sıklığın 36,2 tohum/m<sup>2</sup> olduğu hesaplanmıştır.



Şekil – 1: Zülbiye Çeşidi Sıklık Denemesi, Verim Değerleri Regresyon Grafiği

**Önceler:** Denemenin CV'si 11,6 olarak hesaplanmıştır. En yüksek tane verimi 174,2 kg/da ile 36 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasından en düşük verim ise 129,1 kg/da ile 10 Kg/da serpmek ekim uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek verimin 36 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasından alındığı görülmekle beraber, istatistiki olarak aynı grupta yer alan 32 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasının, tohum maliyetinin daha düşük olacağı görüldüğünden, 32 tohum/m<sup>2</sup> uygulaması tavsiye edilebilir bulunmuştur. 32 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasını dekara atılacak tohum cinsinden ifade etmek gerekirse; 12,1 kg/da tohum kullanılması gerekmektedir. Uygulamaların verim üzerine etkisi istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemlidir. Bu çalışmanın sonuçları, Şehirli (1980), Tayyar (1995) ve Baykan (1995)'in bulguları ile uyum içerisinde olmasına karşın en uygun sıklığı 50 tohum/m<sup>2</sup> olarak tespit eden Çakmak ve Azkan 1997 ile uyuşmamaktadır. Bunun nedeni ise söz konusu çalışmanın Bursa ekolojisinde ve farklı bir çeşitle yapılmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca bu çalışmada da verimin tohum sıklığından etkilendiği bildirilmektedir ki; bu da bizim sonucumuzla aynı doğrultudadır.

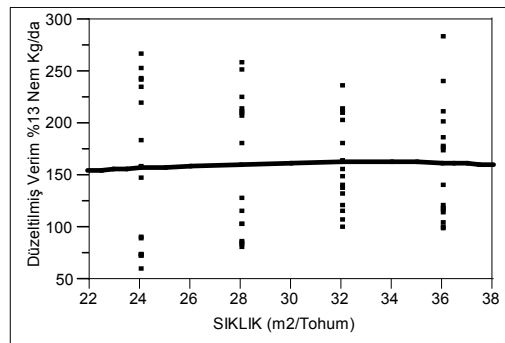


Şekil – 2: Önceler Çeşidi Sıklık Denemesi, Verim Değerleri Regresyon Grafiği

Yapılan regresyon analizinde, regresyon formülü  $y = 9,82x + 106,2$ ,  $R^2$  değeri ise 66,9 olarak belirlenmiştir. Bir başka ifade ile, verimdeki değişimin % 66,9'u uygulanan tohum miktarlarından, geri kalanı ise diğer faktörlerden kaynaklanmıştır. Optimum sıklığın tespiti için  $\Delta = -b/2c$  formülünden en ideal sıklığın 34,5 tohum/m<sup>2</sup> olduğu hesaplanmıştır. Önceler çeşidinin regresyon grafiği Şekil 2'de görülmektedir.

**Şeker Fasulye:** En yüksek tane verimi 227,2 kg/da ile 24 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasından en düşük verim ise 191,1 kg/da ile 10 Kg/da serpme ekim uygulamasından elde edilmiştir. Bu durumda tohum maliyeti de göz önünde bulunarak 24 tohum/m<sup>2</sup> uygulaması tavsiye edilebilir bulunmuştur. 24 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasının dekara kg cinsinden ifadesi 10,8 kg/da tohum uygulamasıdır.

Analiz sonuçlarına göre denemenin CV'si 12,6 olarak hesaplanmıştır. Bu da deneme sonuçlarının oldukça güvenilir olduğunu göstermektedir. Verim üzerine uygulamaların etkisi istatistiki etkisi önemsiz bulunmuştur. Farklı sıklıklardan verimin istatistiki olarak etkilenmemiş olması Şehirli (1980), Tayyar (1995) ve Baykan (1995)'in sonuçları ile uyumsuzdur. Bunun nedeni, çalışmaların yapıldığı lokasyon, kullanılan materyal ve iklim nedeniyle de farklılık göstermiş olabilir. Alpsoy (1990), Bursa koşullarında verimin sıklıktan etkilenmediğini bildirmektedir ki, bu da çalışmamızın sonucuyla örtüşmektedir.



Şekil – 3: Şeker Fasulye Sıklık Denemesi, Verim Değerleri Regresyon Grafiği

Verim sonuçlarının regresyon analizi de yapılmış ve grafiği Şekil 3'de verilmiştir. Regresyon formülü  $y = 2,96x + 153,25$  olan çalışmanın  $R^2$  değeri 48,4 olmuştur. Optimum sıklığın tespiti için  $\Delta = -b/2c$  formülünden en ideal sıklığın 34,5 tohum/m<sup>2</sup> olduğu hesaplanmıştır.

## SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Zülbiye çeşidinde en yüksek tane verimi 207,8 kg/da ile 36 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasından en düşük verim ise 154,3 kg/da ile 24 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasından elde edilmiştir. Tavsiye noktasında ise; en yüksek verimin 36 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasından alındığı görülmekle beraber, istatistiki olarak aynı grupta yer alan 32 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasının, tohum maliyetinin daha düşük olacağı görüldüğünden, 32 tohum/m<sup>2</sup> uygulaması tavsiye edilebilir bulunmuştur. 32 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasının dekara kg cinsinden karşılığı ise 15,3 kg/da'dır.

Önceler çeşidinde ,en yüksek tane verimi 174,2 kg/da ile 36 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasından en düşük verim ise 129,1 kg/da ile 10 Kg/da serpm e ekim uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek verimin 36 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasından alındığı görülmekle beraber, istatistiki olarak aynı grupta yer alan 32 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasının, tohum maliyetinin daha düşük olacağı görüldüğünden, 32 tohum/m<sup>2</sup> uygulaması tavsiye edilebilir bulunmuştur.

Şeker fasulyede, en yüksek tane verimi 227,2 kg/da ile 24 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasından en düşük verim ise 191,1 kg/da ile 10 Kg/da serpm e ekim uygulamasından elde edilmiştir. Bu durumda tohum maliyeti de göz önünde bulunarak 24 tohum/m<sup>2</sup> uygulaması tavsiye edilebilir bulunmuştur. 24 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasının dekara kg cinsinden ifadesi 10,8 kg/da tohum uygulamasıdır.

## KAYNAKLAR

- Alpsoy, H., C., 1990. Yer Fasulyesinde Bitki Sıklığının Tohum Verimine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, BURSA.
- Anonymous, 2006. Tarımsal Yapı, Türkiye İstatistik Kurumu.
- Baykan, Y., 1995. Farklı Ekim Zamanı ve Ekim Sıklıklarının Fasulyede Verim ve Verim Ögelerine Etkileri. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. ANKARA.
- Çakmak, F. ve Azkan, N., 1997. Fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) Ekim Zamanı ve Ekim Sıklığının Verim ve Verim Ögelerine Etkileri. Türkiye Tarla Bitkileri Kongresi. 22-25 Eylül 1997. Sy: 172-177. Samsun, 1997.
- Kara, K., 1996. Tarla Bitkileri. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No:191. 1996, Erzurum.
- Şehirali, S., (1980). Bodur Fasulyede Ekim Sıklığının Verimle İlgili Bazı Karakterler Üzerine Etkisi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 738. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler No:429 A.Ü. Basımevi, Ankara.
- Şehirali, S., 1988. Yemeklik Tane Baklagiller, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 1089, Ders Kitabı:314, Ankara, 1988
- Tayyar, İ., 1995. Tokat Ekolojik Koşullarında Ekim Sıklığının Kuru Fasulye Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Tokat.

## FARKLI TOHUM YATAĞI HAZIRLIĞI YÖNTEMLERİNİN NOHUT (*Cicer arietinum* L.) VERİM VE VERİM ÖGELERİNE ETKİSİ

Necdet Akgün<sup>1</sup>, Ali Topal<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya

**Özet:** Araştırma; nohutta (*Cicer arietinum* L.) uygulanan 2 farklı tohum yatağı hazırlığı yöntemlerinin tane verimi ve verim ögelerine etkisini belirlemek amacıyla 2009 yılında TİGEM Konuklar Tarım İşletmesi ve 2012 yılında S.Ü. Ziraat Fakültesi Sarıcalar Uygulama Çiftliğinde yürütülmüştür. Bunlar geleneksel ve doğrudan ekim yöntemleridir. Araştırma sonuçlarına göre; tane verimi, bitkide bakla sayısı, bitkide tane, bitkide tane ağırlığı, bitkide biyolojik verim, hasat indeksi ve bin tane ağırlığı yönünden önemli farklılıklar oluşmuştur. Geleneksel ve doğrudan ekim uygulamalarından elde edilen tane verimi değerlerinin sırasıyla 262.82 ve 160.32 kg.da<sup>-1</sup>, bitkide bakla sayısının 26.66 ve 14.28 adet, bitkide tane sayısının 25.55 ve 13.79 adet, bitkide tane ağırlığının 10.92 ve 5.08 g, bitkide biyolojik verimin 20.65 ve 10.89 g, metre karede bitki sayısının 44.19 ve 43.77 adet, hasat indeksinin % 54.13 ve 46.38 ve bin tane ağırlığının 405.30 ve 375.77 g olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre, uygulama yöntemleri arasındaki verim farkının geleneksel ekimin lehine olduğu belirlenmiştir. Ancak; azaltılmış toprak işleme ve doğrudan ekimin enerji ihtiyacını %50'ye kadar azalttığı var sayıldığında, Orta Anadolu şartlarında doğrudan ekim yönteminin nohut üretiminde başarıyla uygulanabileceği ortaya çıkmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Doğrudan ekim, nohut, tane verimi.

### Effect of Different Seed Bed Preparation Systems on Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Yield and Yield Components

**Abstract:** This research was conducted at the experimental field of TİGEM -Konuklar in 2009 and S.Ü. Ziraat Fakültesi Sarıcalar in 2012 years for determination the effect of two different tillage methods on yield and yield components of a chickpea (*Cicer arietinum* L.) variety. Traditional and direct seeding were applied in the experiment. According to the results of the research, sowing systems constituted significant differences for grain yield, legume and kernel number per plant, kernel weight per plant, biological yield per plant, harvest index and 1000 kernel weight. The values obtained from traditional and direct seeding methods are 262.82 and 160.32 kg.da<sup>-1</sup> grain yield, 26.66 and 14.28 legumes per plant, 25.55 and 13.79 kernels per plant, 10.92 and 5.08 g kernel weight per plant, 20.65 and 10.89 g biological yield per plant, 44.19 and 43.77 plants per m<sup>2</sup>, 54.13 and 46.38 % harvest index and 405.30 and 375.77 g 1000 kernel weight, respectively. The results revealed that higher grain yields are obtained with traditional method. For all that, the reduced tillage and direct seeding methods able to reduce the energy necessities to 50%, can be also applied successfully in chickpea production under Central Anatolian conditions.

**Key Words:** Direct seeding, chickpea, grain yield.

## Giriş

Günümüzde yoğun toprak işleme ve toprağın üst yüzeyinin bitki artıklarından arındırılması toprağın sıkışmasına ve erozyona neden olmaktadır. Geleneksel tohum yatağı hazırlığında kullanılan makinelerin ayrı ayrı tarlaya girmesi tarla trafiğini artırmaktadır. Artan tarla trafiğine bağlı olarak toprağın furda yapısı bozulmakta ve önemli bir problem olan toprak sıkışması meydana gelmektedir (Çarman ve ark., 1992). A.B.D.'de yapılan araştırmalarda sıkışma sonunda meydana gelen zararın 1 milyar doların üzerinde olduğu belirtilmiştir (Rickman ve Chanasyk, 1988).

Yoğun toprak işlemeye bağlı olarak ortaya çıkan su ve rüzgar erozyonu, tarım alanlarının en verimli üst yüzey toprağının kaybedilmesine neden olmaktadır. Her yıl erozyon nedeniyle 75 milyar ton toprak kaybolmaktadır. Bu da 9 milyon hektarlık bir tarımsal alanın kaybolması demektir. Türkiye topraklarının yaklaşık % 48 'nin ciddi erozyon tehdidi altında olduğu söylenebilir. Yanlış ve bilinçsiz toprak işlemeden kaynaklanan erozyon nedeniyle yılda 150 ton/ha'lık bir toprak kaybının meydana geldiği ortaya konmuştur (Korucu ve Kirişçi, 1998).

Tarımsal üretimde toprak işleme, üretim maliyetlerini etkileyen en büyük etkenler arasında yer almaktadır. Bu nedenle toprak işleme masraflarının azaltmak ve sürdürülebilir tarımın yapılabilmesi için en az toprak işleme veya hiç toprak işleme yapılmadan (doğrudan ekim) tarım yapılması gerekmektedir. Çarman ve Marakoğlu (2007), nohut üretiminde azaltılmış toprak işleme ve direkt ekim uygulamalarını karşılaştırdıklarında, en yüksek yakıt tüketimini geleneksel uygulamada, en düşük ise direkt ekim uygulamasında elde etmişlerdir. Yapılan araştırmalar genel olarak koruyucu toprak işleme ve doğrudan ekimin enerji verimliliğini %25-100 arasında arttırdığı, enerji ihtiyacını %15-50 arasında azalttığını ve karlılık oranını daha yüksek gerçekleştirdiğini ortaya koymuştur (Çarman ve Marakoğlu, 2009).

Geleneksel işleme, koruyucu toprak işlemeye, özellikle direkt ekime göre, makine yatırımı, bakım onarım ve işgücü bakımından yüksek girdilere ihtiyaç duyar (Aykas ve ark., 2003). Buğday tarımında azaltılmış toprak işleme yöntemlerinin karşılaştırılmasında en yüksek yakıt tüketimi pulluk+diskaro (2 kez)+sürgü+ekim yönteminde (52.1 L/ha), en düşük yakıt tüketimi ise doğrudan ekimle (9.31 L/ha) elde edilmiştir. Dane verimi yönünden yapılan karşılaştırmada ise yöntemler arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamasına karşın, en yüksek dane verimi doğrudan ekimle (4590 kg/da) elde edilmiştir. Böylece, doğrudan ekim yönteminin hem verim hem de yakıt ekonomisi nedeniyle tercih edilebileceği sonucuna varılmıştır (Yalçın ve ark., 1997).

Aykas ve Önal (1999) değişik toprak işleme sistemlerinin buğdayda verime ve otlanmaya olan etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek verim azaltılmış toprak işleme yöntemiyle (420 kg/da), en düşük verim ise doğrudan ekim yöntemiyle (350 kg/da) elde etmişlerdir.

Bu çalışmada geleneksel ve doğrudan ekim tekniğinin nohut üretiminde verim ve verim parametreleri üzerindeki etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

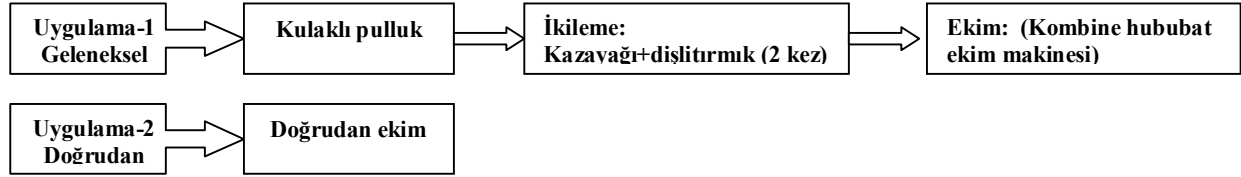
## Materyal ve Yöntem

Araştırma, nohutta (*Cicer arietinum* L.) uygulanan iki farklı tohum yatağı hazırlığı yöntemlerinin tane verimi ve verim öğelerine etkisini belirlemek amacıyla 2009 yılında TİGEM Konuklar Tarım İşletmesi ve 2012 yılında S.Ü. Ziraat Fakültesi Sarıcalar Uygulama Çiftliğinde



(Nisan-Temmuz ayları arasında) yürütülmüştür. Deneme iki farklı uygulama şeklinde yürütülmüştür. Bunlar;

1. Geleneksel uygulama: Pullukla sürüm + İkileme (2 kez) (Kazayağı + dişli tırmık kombinasyonu) + Ekim (Kombine hububat ekim makinesi)
2. Doğrudan ekim: Toprak işlemez doğrudan ekim makinesi (Konuklar'da) ve kombine hububat ekim makinesiyle (Sarıcalar'da) (Şekil 1).



**Şekil 1.** Denemede kullanılan yöntemler.

Araştırmada materyal olarak Gökçe nohut çeşidi kullanılmıştır. Deneme “Tesadüf Blokları Deneme Deseni” ve 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ekim, dekara 15 kg tohum ve 15 kg DAP (18-46) gübresi uygulayacak şekilde yapılmıştır. Özelliklere ilişkin veriler Al (2000) ve Bür (2000)’ün uyguladıkları metotlara göre elde edilmiştir. Hasat tam olum döneminde yapılmıştır.

**Tablo 1.** Lokasyonlara ait Sıcaklık ve Yağış Değerleri

Aylar	Sıcaklık (°C)		Yağış (mm)	
	2008-2009 (Konuklar)	2011-2012 (Sarıcalar)*	2008-2009 (Konuklar)	2011-2012 (Sarıcalar)*
Ekim	11.4	10.8	30.0	83.7
Kasım	8.2	1.8	21.0	8.7
Aralık	0.5	1.5	0.0	23.5
Ocak	4.6	-1.9	41.4	86.1
Şubat	3.6	-2.6	23.9	39.5
Mart	4.5	3.8	22.0	15.1
Nisan	9.5	13.2	32.7	10.2
Mayıs	14.4	15.5	48.5	56.8
Haziran	20.3	22.3	6.0	19.8
Temmuz	23.2	25.9	20.7	1.4
Ortalama	10.0	9.0	-	-
Toplam	-	-	246.2	344.8

\* : Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü.

Gözlem ve ölçümlerin yapıldığı yıllara ait bazı iklim verileri Tablo 1’de verilmiştir. Toplam yağış değerleri 246.2 ve 344.8 mm olup, Sarıcalarda toplam yağışın daha yüksek, Konuklarda ise yağışın daha düşük olduğu belirlenmiştir. Ortalama sıcaklık değerleri 10.0<sup>0</sup> C ve 9.0<sup>0</sup> C olup, Konuklarda sıcaklık ortalamasının daha yüksek olduğu, ancak ilkbahar (Nisan, Mayıs ve Haziran) aylarının Sarıcalara nazaran daha serin geçtiği görülmektedir.

Araştırma sonucunda elde edilen veriler MSTAT-C istatistik programında varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalama değerler arasındaki farklılık LSD testine göre karşılaştırılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

## Araştırma Bulguları ve Tartışma

Araştırmada ele alınan özelliklere ait varyans analiz sonuçları Tablo 2’de, bunlara ait ortalama değerler Tablo 3’de ve lokasyon x yöntem interaksyonu önemli olan özelliklerde ortalama değerler Tablo 4’de verilmiştir.

Araştırmada lokasyon ve tohum yatağı hazırlığı yöntemlerinde tespit edilen tane verimleri arasındaki farklılıklar istatistikî açıdan önemli olmuştur (Tablo 2). Denemede tane verimi değerleri 262.82 ve 160.32 kg/da olup, geleneksel yöntemde istatistikî açıdan önemli derecede yüksek bulunmuştur (Tablo 2 ve 3).

**Tablo 2.** İncelenen Özelliklere ait Varyans Analiz Sonuçları (F- testleri).

Özellikler	Varyasyon Kaynağı			Varyasyon katsayıları (%)
	A (Lokasyon)	B (Yöntem)	AXB	
Tane Verimi (kg/da)	**	**	*	12.65
Bitkide Bakla Sayısı (adet)	**	**	**	11.70
Bitkide Tane Sayısı (adet)	**	**	**	9.73
Bitkide Tane Ağırlığı(g)	**	**	**	12.38
Bitkide Biyoverim (g)	**	**	**	11.78
M <sup>2</sup> ’de Bitki Sayısı (adet)	**	ns	ns	10.14
Hasat İndeksi (%)	ns	**	ns	5.62
1000 Tane Ağırlığı (g)	**	*	*	3.71

\*\* 0.01 ; \* 0.05 ihtimal seviyesinde önemli; ns: Önemsiz.

Yetiştirme yerlerinde iklim ve çevre şartlarının farklı olması nedeniyle, tane veriminde lokasyon faktörü ve ortaya çıkan lokasyon x yöntem interaksyonunun istatistikî açıdan önemli olduğu belirlenmiştir (Tablo 1 ve 2).

Araştırmada incelenen diğer özelliklere bakıldığında; lokasyon faktörünün (hasat indeksinde hariç) önemli olduğu, yöntem faktörünün de yalnız m<sup>2</sup>’de bitki sayısı özelliğinde etkili olmadığı belirlenmiştir. Lokasyon x yöntem interaksyonunun ise yalnız m<sup>2</sup>’de bitki sayısı ve hasat indeksi özelliklerinde önemli olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 2 ve 4).

**Tablo 3.** İncelenen Özelliklerin Ortalama Değerleri.

Özellikler	Geleneksel	Doğrudan
Tane Verimi (kg/da)	262.82	160.32
Bitkide Bakla Sayısı (adet)	26.66	14.28
Bitkide Tane Sayısı (adet)	25.55	13.79
Bitkide Tane Ağırlığı(g)	10.92	5.08
Bitkide Biyoverim (g)	20.65	10.89
M <sup>2</sup> ’de Bitki Sayısı (adet)	44.19	43.77
Hasat İndeksi (%)	54.13	46.38
1000 Tane Ağırlığı (g)	405.30	375.77

Farklı tohum yatağı hazırlığı yöntemlerinde tespit edilen verilerin istatistikî açıdan geleneksel yöntemle önemli derecede arttığı belirlenmiştir (Tablo 3).

Lokasyon faktörü ve onun yöntem faktörü ile etkileşiminin verim ve verimi doğrudan etkileyen bazı özelliklerde önemli çıkması, denemenin yapıldığı lokasyonların farklı çevre şartları altında olduklarının bir göstergesidir. Tablo 4’de de görüldüğü gibi, yöntem faktörünün

lokasyonlarda farklı etki gösterdiği görülmektedir. Tane verimi özelliğinde doğrudan ekim yönteminin lokasyonlar arası farkın ( $103,85 \text{ kg.da}^{-1}$  ve  $216,81 \text{ kg.da}^{-1}$ ) önemli olmasına sebep olurken, geleneksel ekim uygulamasında önemsiz olduğu bulunmuştur. İncelenen diğer özelliklerde lokasyonlar arasında farkın doğrudan ekim yönteminde önemsiz olurken, geleneksel ekim uygulamasında önemli olduğu bulunmuştur. Bin tane ağırlığı özelliğinde ise her iki uygulamada lokasyonlar arası farkın önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4).

**Tablo 4.** Lokasyon x Yöntem İnteraksiyonu Önemli Olan Özelliklerde Ortalama Değerler ve LSD Grupları.

Özellikler	Yöntem	Konuklar	Sarıcalar	LSD
Tane Verimi (kg/da)	1	253,41ab	272,39a	46.30
	2	103,85c	216,81b	
	Ortalama	178,63	244,60	
Bitkide Bakla Sayısı (adet)	1	36,20a	17,11b	6.28
	2	14,81b	13,75b	
	Ortalama	25,51	15,43	
Bitkide Tane Sayısı (adet)	1	34,70a	16,39b	5.02
	2	14,31b	13,27b	
	Ortalama	24,51	14,83	
Bitkide Tane Ağırlığı(g)	1	15,99a	5,84b	2.60
	2	5,84b	4,31b	
	Ortalama	10,92	5,08	
Bitkide Biyoverim (g)	1	30,59a	10,71b	4.87
	2	12,60b	9,17b	
	Ortalama	21,60	9,94	
1000 Tane Ağırlığı (g)	1	459,81a	350,78c	25.10
	2	406,53b	345,00c	
	Ortalama	433,17	347,89	

1: Geleneksel; 2: Doğrudan.

Elde edilen sonuçlara göre, uygulama yöntemleri arasındaki verim farkının yaklaşık %40 olup, geleneksel ekim yönteminin lehine olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak, yapılan araştırmalar doğrultusunda koruyucu toprak işleme ve doğrudan ekimin enerji verimliliğini %25-100 arasında arttırdığı, enerji ihtiyacını da %15-50 arasında azalttığı var sayıldığında, Orta Anadolu şartlarında doğrudan ekim yönteminin de nohut üretiminde başarıyla kullanılabileceği söylenebilir.

## Kaynaklar

- Al, V. 2000. Şanlıurfa Yöresinden ve Yurt İçi Araştırma Kuruluşlarından Temin Edilen Burçak Çeşitlerinin Biyolojik ve Tarımsal Karakterlerin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. T.C.Harran Ü.Fen Bil.Enstitüsü Tarla Bitkileri Böl. Anabilim Dalı, Şanlıurfa.
- Bür, E. 2000. Diyarbakır Koşullarında Farklı Sıra ve Tohumluk Miktarlarının Burçak'ta Tohum Verimi ile Verim Komponentlerine Etkisi Üzerine Araştırmalar. T.C.Diçle Ü. Fen Bil.Enstitüsü Tarla Bitkileri Böl. Anabilim Dalı, Diyarbakır.
- Aykas, E. ve İ. Önal. 1999. Effect of Different Tillage Seeding and Weed Control Methods on Plant Growth and Wheat Yield. 7. International Congress on Mechanization and Energy in Agriculture, 26-27 May, Adana, Turkey.
- Aykas, E., H. Yalçın ve E. Çakır. 2003. Günümüzde koruyucu toprak işleme ve doğrudan ekim. Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalış tayı, 1-8, İzmir.

- Bür, E. 2000. Diyarbakır Koşullarında Farklı Sıra ve Tohumluk Miktarlarının Burçak'ta Tohum Verimi ile Verim Komponentlerine Etkisi Üzerine Araştırmalar. T.C.Diçle Ü. Fen Bil.Enstitüsü Tarla Bitkileri Böl. Anabilim Dalı, Diyarbakır.
- Çarman, K., H. Öğüt ve A. Peker. 1992. Altınova Tarım İşletmesinde Üretimi Yapılan Bazı Tarımsal Ürünler İçin Tarla Trafığının Araştırılması. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 2(4), 79-86, Konya.
- Çarman, K. ve T. Marakoğlu. 2007. Nohut üretiminde azaltılmış toprak işleme ve direk ekim uygulamalarının karşılaştırılması. Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı, 93-104, İzmir.
- Çarman, K. ve T. Marakoğlu. 2009. Sürdürülebilir bir tarımsal üretimde buğdayda doğrudan ekim uygulamaları. 1. Ulusal Kuraklık ve Çölleşme Sempozyumu, 491-497, Konya.
- Düzgüneş, O, T. Kesici, O. Kavuncu ve F. Gürbüz. 1987. Araştırma ve deneme metotları (İstatistik metotları II.) A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021, 381 s. Ankara.
- Korucu, T., V. Kirişçi ve S. Görücü. 1998. Korumalı toprak işleme ve Türkiye'deki uygulamaları. Tarımsal mekanizasyon 18. Ulusal Kongresi, Tekirdağ.
- Rickman, J.F. and D.S. Chanasyk. 1988. Traction effects on soil compaction. Conference on Agricultural Engineering, Hawkesbury Agricultural College, 103-108.
- Yalçın, H., V. Demir, H. Yürdem ve N. Sungur. 1997. Buğday Tarımında Azaltılmış Toprak İşleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 17. Ulusal Kongresi, 415-423, Tokat.

## DOĞU ANADOLU'NUN GÜNEYİNDE YETİŞTİRİLEN KURU FASULYE GENOTİPLERİNİN TOPLANMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Vahdettin Çiftçi<sup>1</sup>Haluk Kulaz<sup>1</sup>Mustafa Çirka<sup>2</sup>Ensari Yıldız<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü - VAN (*vahdet2565@yahoo.com*)

<sup>2</sup> Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü- IĞDIR

<sup>3</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı-VAN

### Özet

Bu çalışmada, Doğu Anadolu Bölgesi'nin güneyinde 8 ili (Malatya, Elazığ, Tunceli, Bingöl, Muş, Bitlis, Van ve Hakkari) kapsayan ve fasulye tarımının yapıldığı alanlarda bulunan seçilmiş köyler ziyaret edilerek 414 fasulye genotipi 2009 sonbaharı ve 2010 ilkbaharında toplanmıştır. Toplanan genotipler 2010 ve 2011 yıllarında Van-Gevaş 'ta çiftçi şartlarında ekilerek genotiplerin karakterizasyonu yapılmıştır. bodur ve sırk fasulye genotiplerinin karakterizasyonunda esas alınan IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute) ve EU-CPVO (European Union Community Plant Variety Office) Kriterleri esas alınmıştır. Ayrıca çalışmada kullanılan tüm genotipler kuru fasulye seleksiyon kriterlerine göre tartılı derecelendirmeye tabi tutulmuş ve iki yıllık tartılı derecelendirme sonunda bitkisel özellikleri kuru tane üretimine uygun 4 adet ümitvar genotip (BT-56, EL-11, Van-64 ve BN-50) belirlenmiştir. Bu genotiplerin tohum üretimi ve tescile hazırlık çalışmaları devam etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Kuru fasulye, seleksiyon, karakterizasyon

## COLLECTION AND EVALUATION OF DRY BEAN GENOTYPES GROWN IN SOUTH OF EAST ANATOLIA

### Abstract

In this study, the selected villages of the 8 cities including (Malatya, Elazığ, Tunceli, Bingöl, Muş, Bitlis, Van, Hakkari) that are located on the south of the East Anatolian Region and which could be engaged in bean agriculture were visited and 414 bean genotype were picked-up in 2009 autumn and 2010 spring. The genotypes that were picked-up were planted in the year of 2010 and 2011 in Van-Gevaş in farmer conditions and done genotype characterization. The criterion that is taken by the genotype characterization of dwarf and stick bean named IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute) and EU-CPVO (European Union Community Plant Variety Office) criterion is based on. Besides this all the genotypes that were used in this study were subjected to the grading scale according to the dry bean criterion and after two-years grading scale there are 4 rewarding genotype which have suitable properties for the dry grain production are identified. The progress of grain production and registry preparations of these genotypes are still continues.

**Keywords:** Dry bean, Selection, Characterization.

## Giriş

*Leguminosae* familyasına ait olan fasulye, dünyada en çok üretimi yapılan yemeklik baklagil türüdür. Genetik çeşitlilik bakımında Türkiye’de ve dünyada yaygın bir yetiştiricilik ile baklagiller arasında ön plana çıkan fasulye, protein, vitamin ve mineral bakımından sağlıklı beslenmede önemli bir yere sahiptir (Kaçar ve ark., 2004; Miklas ve ark., 2006; Marotti ve ark., 2007).

Dengeli beslenme ve sağlıklı toplumlar için proteinlerin önemi büyüktür. Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde bitkisel protein kaynağı olan yemeklik tane baklagillerin kullanımı geleneksel ve ekonomik olarak zorunlu iken, gelişmiş ülkelerde ise düşük kalori içermeleri, yağ miktarlarının azlığı, mineral tuzlar, vitaminler, protein ve lif miktarının yüksek olmasından dolayı hayvansal protein kaynaklarına alternatif olmaktadır. (Devos, 1988)

Açlık ve yetersiz beslenme günümüzde en önemli problemler arasında yer almaktadır. Tahıl proteininin bazı aminoasitleri sınırlı oranda içermesi ve hayvansal kaynaklı gıdaların fiyatlarının yüksek oluşu, protein ihtiyacının karşılanmasında yemeklik tane baklagilleri vazgeçilmez bir alternatif konuma getirmiştir (Şehirli,1988). Yemeklik baklagiller içerisinde yer alan fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.), gerek dünya gerekse ülke tarımında önemli bir yere sahip olup, birçok ülkede olduğu gibi Türkiye’de de yaygın olarak tüketilmektedir. Mineral maddeler, vitaminler ve protein (%18-31.6) bakımından oldukça zengin olan fasulye, insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir (Şehirli,1988). Taze, kuru ve konserve olarak tüketilmesinin yanı sıra besin değerinin yüksek oluşu, fasulyenin önemini daha da artırmaktadır. Fasulye, gelişmiş kök sistemi vasıtası ile toprağın alt tabakalarındaki besin maddelerini toprak yüzeyine çıkarmakta ve köklerinde *Rhizobium* bakterisinin oluşturduğu nodüller vasıtasıyla yetiştiği toprağa azot bağlamaktadır (Sprent ve Sprent, 1990). Dolayısıyla, sulanan tarım alanlarında ekim nöbetine alınması gereken en önemli kültür bitkilerinin başında gelmektedir.

Fasulye, dünyada en fazla yetiştirilen yemeklik tane baklagil bitkisidir. 2010 yılı FAO verilerine göre, dünya genelinde 29.895.000 ha alanda kuru, 1.495.408 ha alanda taze fasulye yetiştiriciliği yapılmış ve sırasıyla 22.923.401 ton kuru ve 19.834.000 ton taze üretim gerçekleştirilmiştir. Aynı yıl, Türkiye’de 103.255 ha alanda kuru fasulye, 70.000 ha alanda ise taze fasulye yetiştirilerek sırasıyla 212.150 ton kuru, 588.000 ton’luk taze üretim sağlanmıştır (FAO,2012).

## Doğu Anadolu Bölgesi

Doğu Anadolu Bölgesi’nin Güney’inde Hakkâri, Van, Bitlis, Muş, Bingöl, Tunceli, Elazığ ve Malatya illeri yer almaktadır. Bölge’de illere göre kuru fasulye ekim alanları ve üretim miktarları Çizelge 1’de sunulmuştur. Çizelge 1’in incelenmesinden anlaşılacağı üzere, Doğu Anadolu’nun Güney Bölgesi’ndeki fasulye toplanacak iller toplam olarak 8.019,9 ha’lık kuru fasulye ekim alanı ve 13.173 ton’luk üretimiyle ülkesel kuru fasulye içerisinde önemli bir yere sahiptir.



Çizelge 1. Doğu Anadolu Bölgesi'nin güneyinde yer alan illerin Kuru fasulye ekim alanı ve üretim miktarları (Anonim, 2006)

İller	Kuru Fasulye	
	Ekim Alanı (ha)	Üretim Miktarı (ton)
Bingöl	502.5	759
Bitlis	642.5	880
Elazığ	646	1125
Malatya	2902.9	5349
Muş	2203	3506
Van	281	422
Hakkâri	112.0	252
Tunceli	730	880
<b>Toplam</b>	<b>8019.9</b>	<b>13173</b>

Doğu Anadolu Bölgesi ülkemizin en soğuk ve yüksek bölgesidir. Özellikle Van, Muş, Bingöl, Bitlis ve Hakkâri gibi yüksek rakımlı şartlarda, ilkbaharın son donları ve sonbaharın ilk donları dikkate alındığında, vejetasyon periyodu oldukça kısa sürmektedir. Bu nedenle, olgunlaşma süresi uzun olan fasulye çeşitleriyle güvenilir bir fasulye tarımı yapmak zorlaşmakta ve üretim risk altına girmektedir. Dolayısıyla, benzer ekolojilerde daha garantili bir fasulye üretimi için olgunlaşma süresi kısa olan düşük sıcaklıklara toleranslı çeşitlere ihtiyaç bulunmaktadır. Diğer taraftan, bölgede yaygın olarak tarımı yapılan fasulyeler çoğunlukla karışık popülasyon durumundadır. Karışım halindeki fasulyelerin yetiştiriciliğinde, pazarlanmasında, kullanım ve tüketiminde çeşitli sorunlarla karşılaşmaktadır. Bölgede fasulye tarımında görülen bu problemleri gidermeye yönelik olarak yürütülen bu çalışmada, Doğu Anadolu'nun güneyinde yetiştirilmekte olan kuru tüketime yönelik fasulye genotiplerinin toplanması, karakterizasyonu ve toplanan genotiplerden seleksiyon ıslahı yöntemiyle erkenci, yüksek verimli ve kaliteli yeni fasulye çeşitlerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Yöntem

### Materyal

Proje kapsamında yer alan illere 2009 sonbaharı ve 2010 yılı erken ilkbaharda materyal toplama gezileri düzenlemiş ve toplam 414 adet fasulye genotipi toplanmıştır. Bu genotiplerden ekimden sonra çeşitli nedenlerden dolayı çıkış yapamayan yada ölen genotipler çıkartıldıktan sonra kalan 361 genotip araştırmanın bitki materyalini oluşturmuştur.

## Araştırma Bölgesinin İklim ve Toprak Özellikleri

### İklim Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü Gevaş ilçesi kışları soğuk ve sert, yazlar ise sıcak ve kuraktır. Denemenin yürütüldüğü Gevaş ilçesine ait bazı iklim verileri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Van ili Gevaş İlçesi'nin araştırmanın yürütüldüğü yıllar ile uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim verileri (Anonim, 2012)

	Yıl	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Toplam/Ort.
Toplam yağış (mm)	2010	108.9	20.6	-	2.1	3.7	41.0	176.3
	2011	69.4	15.7	40.5	-	23.8	148.1	297.0
	UYO	62.6	23.0	8.1	8.3	12.8	50.8	165.6
Ortalama Sıcaklık (°C)	2010	11.76	17.23	21.31	19.48	16.21	10.60	16.1
	2011	11.55	16.84	20.76	21.20	15.86	7.15	15.6
	UYO	12.9	17.8	21.6	20.8	16.4	10.1	16.6
Ortalama Nispi Nem (%)	2010	53.94	45.67	37.79	40.25	45.82	52.55	46.0
	2011	61.75	47.17	44.25	45.55	53.56	63.74	52.7
	UYO	58.8	54.3	52.0	51.2	53.2	62.8	55.4

### Toprak Özellikleri

Deneme alanından usulüne uygun olarak alınan toprak numuneleri Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü'nde analiz ettirilmiştir. Analiz sonunda, deneme alanı topraklarının % 26 kum, % 64 silt, % 10 kil, % 0.25 azot, 4.55 ppm fosfor, % 0.802 organik madde, 8.4 pH, (269 µS/cm) tuz, %10.5 kireç içerdiği tespit edilmiştir.

### Yöntem

#### Fasulye Gen Kaynaklarının Toplanması

Proje kapsamındaki illerde fasulye yetiştiriciliğinin yapıldığı köy ve kasabalar 2009 sonbaharı ve 2010 erken ilkbaharda gezilerek 414 adet fasulye genotipi toplanmış ve kayıt altına alınmıştır.

#### 2010 Yılı Çalışmaları

Toplanan 414 genotip, yetiştiricilerin beyanları esas alınarak 304 adedi sarılıcı, 110 adedi ise bodur genotip diye ayrılmışlardır. Bodur genotiplerde her bir gözlem parselinde sıra arası 45 cm, sıra üzeri 10 cm, sarılıcı formlar ise sıra arası 75 sıra üzeri 20 cm olmak üzere 4m uzunluğunda iki bitki sırası içeren 3 tekerrürlü karakterizasyon ve verim denemesine alınmışlardır. Ekimler 24 Mayıs 2010'da yapılmıştır. Ekimle birlikte tüm parsellere 15 kg/da hesabıyla DAP (Diamonyum fosfat) gübresi uygulanmıştır. Deneme süresince yabancı otlar çapa ile alınmış ve ihtiyaç duyuldukça salma sulama ile sulanmışlardır. Ekilen fasulye genotiplerden bir kısmında ya hiç çıkış gerçekleşmemiş ya da çıkıştan sonra gelişmenin çeşitli dönemlerinde yakalandıkları antraknoz ve kök çürüklüğü hastalığından dolayı tüm ölçümler alınmadığından denemeden çıkartılmışlardır. Bodur fasulye genotiplerinde kalan 94, sarılıcı formlardan 267 olmak üzere toplam 361 genotiple denemeye devam edilmiştir.

#### 2011 Yılı Çalışmaları

2010 yılında 361 genotipte seleksiyon kriterlerine göre yapılan tartılı derecelendirme

sonunda 390 ve üzeri puan alan 37 genotipin kuru tüketime uygun özellikler gösterdiği kabul edilerek 2011 yılında kuru tüketime uygun toplam 37 genotip verim ve seleksiyon çalışmalarına tekrar alınmıştır. İkinci yıl seleksiyon çalışmalarında da bodur genotipler için 45 cm sıra arası ve 10 cm sıra üzeri, sırik olanlar için ise 75 cm sıra arası ve 20 cm sıra üzeri mesafede aynen birinci yılda olduğu gibi 4m uzunluğunda iki bitki sırası içeren 3 tekerrürlü deneme 1 Haziran 2011 tarihinde kurulmuştur. 2011 Yılındaki denemelere standart çeşitlerden Elkoca-05 ve Kantar-05 çeşitleri de dahil edilmiştir. Ekimle birlikte tüm parsellere 15 kg/da hesabıyla DAP (Diamonyum fosfat) gübresi uygulanmıştır. Deneme süresince yabancı otlar çapa ile alınmış ve ihtiyaç duyuldukça salma sulama ile sulanmışlardır. Çalışmanın sonunda tüm genotipler Çizelge 3’de verilen kuru fasulye seleksiyon kriterlerine göre tartılı derecelendirme sonucu seleksiyona tabi tutulmuştur.

Çizelge 3. Kuru fasulye seleksiyonunda kullanılan kriterler ve puan değeri (Akçin, 1988; Yazgan, 1989; Singh, 1991)

Kriterler	Sınıflar	Sınıf Puanı	Değer puanları
Tohumun üniformluğu	Üniform	5	10
	Üniform değil	1	
Tohumun rengi	Beyaz	5	8
	Diğer renkler	1	
Tohumun iriliği	Küçük	1	8
	Orta	5	
	İri	3	
Tohumun şekli	Eliptik	1	10
	Yuvarlak	3	
	Böbrek	5	
Olgunlaşma zamanı ve şekli	Erkenci	5	25
	Orta erkenci	4	
	Orta	3	
	Orta geççi	2	
	Geççi	1	
Verim	Yüksek	5	20
	Orta	3	
	Düşük	1	
Hastahlara dayanıklılık	Dayanıklı	5	15
	Orta derecede dayanıklı	3	
	Hassas	1	
Makineli hasada uygunluk	Uygun	5	4
	Uygun değil	1	
			Toplam

## Bulgular ve Tartışma

Denemeye alınan 267 tanesi sırtık, 94 tanesi ise bodur olmak üzere toplam 361 genoip 2010 yılı yetiştirme sezonunda ekilmiş ve IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute) ve EU-CPVO (European Union Community Plant Variety Office) kriterlerine göre tanımlanmışlardır. Ayrıca denemeye alınan Genotiplerin bazı fenolojik ve morfolojik özellikleri de araştırılmıştır.

2010 yılında ekilen 361 genotipin kuru tüketime uygunluklarının belirlenmesi açısından seleksiyon kriterleri yönünden tartılı derecelendirmeye tabi tutulmuştur. Tartılı derecelendirme sonunda 390 ve üzeri puan alanların tamamı ümitvar kabul edilmiş ve toplam 37 kuru tüketime uygun genotip 2011 yılında tekrar seleksiyon denemelerine alınmıştır. 2010 yılında ümitvar bulunan kuru tüketime uygun genotipler Çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 4. 2010 yılında Ümitvar Bulunan Kuru Fasulye Genotipleri

BN-23	EL-7	EL-22	ML-59
BN-27	EL-9	EL-24	MŞ-9
BN-40	EL-11	EL-26	MŞ-12
BN-41	EL-12	EL-27	MŞ-13
BN-46	EL-15	EL-28	VN-30
BN-50	EL-16	EL-30	VN-42
BN-58	EL-19	EL-32	VN-64
BT-1	EL-20	EL-34	
BT-26	EL-21	EL-37	
BT-56	EL-25	ML-2	

2011 yılında tekrar seleksiyona tabi tutulan 37 genotipten 400 ve üzeri puan alanlar çok ümitvar olarak değerlendirilmiştir. Bu genotipler ve aldıkları puanlar Çizelge 5’de verilmiştir.

Çizelge 5. 2011 yılında ekilen kuru fasulye genotiplerinin tartılı derecelendirme sonuçları

Genotip Adı	TÜ	TR	TŞ	Tİ	OZ	HD	MHU	VERİM	PUAN
BT-56	50	40	50	40	60	75	20	100	435
VN-64	50	40	50	24	100	75	20	60	419
BN-50	50	40	50	24	60	75	20	100	419
EL-11	50	40	50	40	100	75	20	60	435

TÜ; Tohumun Üniformluğu, TR; Tohumun Rengi, TŞ; Tohumun Şekli, Tİ; Tohumun İriliği, OZ; Olgunlaşma Zamanı, HD; Hastalıklara Dayanıklılık, MHU; Makinalı Hasada Uygunluk

Sonuç olarak bu çalışma, Doğu Anadolu’nun güneyinde bulunan illerde yetiştirilen fasulye ekotiplerinin/populasyonlarının toplanması ve değerlendirilmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışma kapsamında, Doğu Anadolu’nun güneyinde yer alan 8 ilde (Malatya, Elazığ, Tunceli, Bingöl, Muş, Bitlis, Van ve Hakkâri) fasulye tarımının yapıldığı seçilmiş köyler ziyaret edilerek 414 fasulye genotipi 2009 sonbaharı ve 2010 ilkbaharında toplanmıştır. Toplanan genotipler yetiştiricilerin beyanına göre sarılıcı ve bodur olarak tasnif edilmiş ve 2010 ilkbaharında Van iline bağlı Gevaş İlçesinde kiralanmış korunaklı bir arazide çeşit geliştirmek amacıyla karakterizasyon ve seleksiyon çalışmalarına alınmıştır. İki yıllık süre zarfında yapılan arazi çalışmalarında ilk yıl 390 ve üzeri puan alan 37

genotip ikinci yıl tekrar denemeye alınmış ve seleksiyon kriterlerine göre tartılı derecelendirmeye tabi tutulmuştur. İkinci yılda yapılan tartılı derecelendirme sonunda 4 genotipin kuru tüketime uygun özellik gösterdiği sonucuna varılmıştır. Elde edilen sonuçlara dayanarak Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde çeşit tesciline yönelik bölge verim denemeleri çalışmalarına devam edilecektir.

**Not:** Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenen 109O163 nolu proje raporunun bir kısmından üretilmiştir. Katkılarından dolayı TÜBİTAK'a teşekkür ederiz. Çalışma herhangi bir yerde yayınlanmamıştır.

### Kaynaklar

- Akçin, A., 1988. Yemeklik Dane Baklagiller. Selçuk Üniversitesi Yayınları No: 43, Konya, 377s.
- Anonim, 2006. Tarımsal Yapı ve Üretim. Türkiye İstatistik Kurumu Yayınları. ISBN:978-975-19-4195-4
- Anonim, 2012. Van Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları.
- Devos, P. 1988. Nitrogen value of lentils and chickpeas and changes during processing. Lentils for everyone symposium. Turkish Grain Board 29–30th Marmaris-Turkey.
- FAO, 2012. <http://faostat.fao.org/site/408/DesktopDefault.aspx?PageID=408>,
- Kaçar, O., Çakmak, F., Çöplü, N., Azkan, N., 2004. Bursa koşullarında bazı kuru fasulye çeşitlerinde (*Phaseolus vulgaris* L.) bakteri aşılama ve değişik azot dozlarının verim ve verim unsurları üzerine etkisinin belirlenmesi. Uludağ. Üniversitesi. Ziraat. Fakültesi. Dergisi, 18 (1): 207-218.
- Marotti, I., Bonetti, A., Minelli, M., Catizone, P., Dinelli, G., 2007. Characterization of some Italian common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) landraces by RAPD, semi- random and ISSR molecular markers. Genetic Resources and Crop Evolution, 54 (1): 175-188.
- Miklas, P. N., Kelly, J. D., Beebe, S. E., Blair, M. W., 2006. Common bean breeding for resistance against biotic and abiotic stresses: from classical to MAS breeding. Euphytica, 147: 105-131.
- Singh, S. P., 1991. Bean Genetics. Common Beans Research for Crop Improvement (ed by A. van Schoonhoven & V. V. Vayseyt). C. A. B International, in association with CIAT (Centro Intemacional de Agricultura Tropical), Cali - Colombia.
- Sprent, J.I., Sprent, P., 1990. Nitrogen Fixing Organisms. Pure and Applied Aspects. Chapman and Hall, London, Pp: 34.
- Şehirali, S., 1988. Yemeklik Dane Baklagiller. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 1098, Ders Kitabı No: 314, Ankara.
- Yazgan, A., 1989. Bahçe Bitkileri Deneme Tekniği Semineri (14-25 Ağustos ), T. C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Proje ve Uygulama Genel Müd. Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 225s.

## BASİT VE BİLEŞİK YAPRAKLI KABULİ TANE TİPİNDEKİ NOHUT (*Cicer arietinum* L.) GENOTİPLERİNİN VERİM VE BAZI ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Abdulkadir Aydoğan<sup>1</sup>, Cemalettin Y. Çiftçi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara  
([akadir602000@yahoo.com](mailto:akadir602000@yahoo.com))

<sup>2</sup>Ankara Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı

### Özet

Araştırma, basit ve bileşik yapraklı kabulü tane tipindeki nohut (*Cicer arietinum* L.) genotiplerinin verim ve bazı özelliklerinin belirlemek için gerçekleştirilmiştir. Çalışma, 2010 ve 2011 yıllarında iki yıl süre ile Ankara koşullarında yürütülmüştür. Çalışmada her bir yaprak tipinden 10'ar adet olmak üzere 20 adet hat ve çeşit materyal olarak kullanılmıştır. Deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde ve 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemeye giren hat ve çeşitlerde yaprak tipine göre % 50 çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı (g), bitki boyu (cm), 100 tane ağırlığı (g) ve birim alan tane verimi (kg da<sup>-1</sup>) gibi özellikler açısından değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda; % 50 çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı ve verim değerlerinde yaprak tipleri arasında oluşan fark istatistiki olarak % 1 önemli bulunmuştur. Yaprak tiplerine göre bitki boyu (cm) ve 100 tane ağırlığı ortalamaları arasındaki fark ise istatistiki seviyede önemli görülmemiştir.

**Anahtar kelimeler:** Basit yaprak, bileşik yaprak, verim, 100 tane ağırlığı, bitki boyu

### Abstract

#### The determination of Yield and Some Traits of Kabuli type of Chickpea Genotypes which have Compount And Simle Leafed

The research was carried out to deteminate the yield and some traits of kabuli type of chickpea genotypes which have compount and simple leafed. The study was is conducted between 2010 and 2011 years during two years under Ankara condition. In the study 20 cultivars and lines which are consists of 10 to each leaf type was used as materials. Experiment was performed conducted in a randomized comlete block design with split plot and with three replications. 50 % Flowering time (d), 100 seeds weight (g), plant geight (cm) and yield (kg da<sup>-1</sup>) of lines and cultivars were measured according to two types of chickpea leave. At the end of the research, significant differences were found in 50% flowering time (d) and yield (kg da<sup>-1</sup>) among the leaf types at 0.01 level statisticly. There were no statistically significant differences in 100 seed weight (g), and plant height (cm) among the leaf types.

**Key Words:** Simple leaf, Compount leaf, yield, 100 seed weight, plant height

### Giriş

Nohut (*Cicer arietinum* L.) ve diğer baklagiller birçok ülkede % 31'lere varan protein oranı ile temel gıda olup, beslenmede önemli bir rol oynamaktadırlar. Gelişmekte ve gelişmemiş ülkelerde protein/karbonhidrat dengesi baklagiller ve tahıllar (buğday, pirinç) ile karşılanmaktadır.

Nohut, insan beslenmesi yanında kurak alanlarda atmosferik azot (N) fiksasyonu yolu ile toprak verimliliğinin korunmasında da önemli bir rol oynar. Ekim nöbetinde nohudun kullanılmasının toprak verimliliğinin korunması ve üretimin geliştirilmesi için önemli olduğu bildirilmektedir (Kantar ve ark. 2007). Çiftçi ve Adak (2009), fikse edilen N miktarını 8 kg da<sup>-1</sup> olarak ifade etmişler ancak bunun çeşide ve çevre koşullarına bağlı olarak değişim gösterdiğini de vurgulamışlardır. Yemeklik tane baklagillerin tane ve sapları hayvan beslenmesinde de kullanılmaktadır. Baklagiller hayvanlar için de iyi bir protein kaynağıdır. Ülkemizde 446 bin hektar ekim alanında 488 bin ton nohut üretimi yapılmakta olup, ortalama verim 109 kg da<sup>-1</sup> dir (Anonim 2013).



Kültürü yapılan nohut türü *Cicer arietinum* L., tek yıllık ve dik gelişme tabiatlıdır. Yaprakları, tüysü (imparipinnate), 25-75 mm uzunluğunda, dikdörtgenden eliptike kadar değişen, 10-16 x 7-14 mm ebatlarında 11-17 adet yaprakçıktan oluşmaktadır (Van Der Maesen ve ark. 2007).

Cubero (1987), nohutun kültürü yapılan türü *Cicer arietinum* L.'nin yaprak şeklinin belirlenmesinde yaprak eksenini (rachis) ve yaprakçığın etkili olduğunu, yaprakçıkların iki setinin (kanat) çevre koşullarına göre katlandığını veya katlanmadığını, yaprak şeklinin, tüysü-eğrelti otu (pinnat) ve yaprak sonu tek bir yaprakçık ile sonlandığını (imparipinnate, odd-pinnate), uç yaprakçık rachisin (yaprak eksenini) uzantısı gibi olduğunu bildirmektedir.

Nohut bitkisinin yaprak tipi normalde pinnat (eğrelti otu) tipinde ve bileşiktir. Ancak mutant simple (basit) yaprak tipini ilk tanımlayan Ekbote (1937) olmuştur. Muehlbauer ve Singh (1987) nohudu yaprak tipine göre 5 gruba ayırmıştır. Ancak genelde nohut yaprak tiplerine göre 3 grupta toplanmıştır. Literatürde de her biri için farklı isimler verilebilmektedir. Buna göre yaprak tipleri: 1. normal, bileşik, pinnate, fern, compount, birleşik, uni-imparipinnate 2. simple, basit, unifoliate veya basit 3. multipinnate, unipinnate, bipinnate, tri-pinnate veya çoklu bileşik olarak isimlendirilmekte ve gruplara ayrılmaktadır.

Nohutun varyasyon tabanı dardır ve nohut ıslahında da bu darlıktan kaynaklanan sıkıntılar bulunmaktadır. Bitki ıslahının amaçlarından biride varyasyonu genişletmektir.

Bu çalışma; nohut genotiplerinin yaprak tiplerine göre % 50 çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı, bitki boyu, 100 tane ağırlığı ve verim açısından mevcut varyasyonu değerlendirmek bir varyasyonun olup olmadığını araştırmak ve nohut ıslah programlarında ıslah kriteri olarak kullanılabilir özellikleri saptamak amacıyla yapılmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

### Materyal

Araştırmada, tohum materyali olarak bileşik yapraklı 10 çeşit (Gökçe, İnci, Akçin, Sarı 98, Uzunlu 99, Er 99, Yaşa 05, Damla 89, Canitez 87 ve Dikbaş) ile basit yapraklı 9 hat (AkN 501, AkN 485, AkN 892, AkN 897, AkN 899, AkN 680, AkN 896, AkN 491, AkN 804) ve bir çeşit (Küsme 99) kullanılmıştır.

Araştırma, 2010-2011 yıllarında 2 yıl süre ile Ankara koşullarında yürütülmüştür. 1. yıl Atatürk Orman Çiftliği, 2. yıl Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü arazisinde kurulmuştur.

Denemenin yürütüldüğü 2010 ve 2011 yılları yetiştirme dönemine ait yağış (mm), aylık sıcaklık (°C), nisbi nem (%) değerleri ile bunların uzun yıllar ortalamaları Çizelge 1'de verilmiştir (Anonim 2011).

Çizelge 1. Ankara'nın çalışma süresi ve uzun yıllar ile ilgili aylık olarak yağış miktarları, ortalama sıcaklık değerleri ve nispi nem oranları

Aylar	2010			2011			Uzun Yıllar Ortalaması		
	Yağış (mm)	Ort. Sıc. (°C)	Nisbi Nem (%)	Yağış (mm)	Ort. Sıc. (°C)	Nisbi Nem (%)	Yağış (mm)	Ort. Sıc. (°C)	Nisbi Nem (%)
Nisan	37	12	55	49	10	67	50	11	61
Mayıs	31	18	46	73	15	64	50	16	58
Haziran	58	21	56	44	19	58	35	20	53
Temmuz	26	25	46	11	25	48	16	24	48
Ağustos	0	28	32	19	23	48	13	23	48
Toplam	152			196			164		
Ortalama		20,8	47		18,4	57		18,8	

Denemede, ekim öncesi toprağa 2.6 kg da<sup>-1</sup> N ve 5.52 kg da<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> gelecek şekilde (DAP % 18-46) gübre atılmıştır. Ekim işlemi, m<sup>2</sup> de 45 adet tohum olacak şekilde 4 sıra x 0.35 m sıra arası x 5 m uzunluktaki (7 m<sup>2</sup>) parsellere deneme mibzeri ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın ilk yılında deneme, 2 Nisan 2010 tarihinde, ikinci yıl ise 4 Nisan 2011 tarihinde ekilmiştir.

Deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde (yaprak tipi ana parsel, çeşit ve hatlar alt parsel) ve 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur.

Araştırmada kullanılan hat ve çeşitlerde; % 50 çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı (gün), bitki boyu (cm), 100 tane ağırlığı (g) ve birim alan tane verimi (kg da<sup>-1</sup>) gözlemleri alınmış ve ölçümler yapılmıştır. Gözlem ve ölçümler; MSTAT-C bilgisayar programında değerlendirilmiştir. İstatistiki analizler yıllara göre değil birleştirilmiş varyans analiz sonuçları ve genotiplere göre farklılık grupları şeklinde verilmiştir.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

### % 50 Çiçeklenmeye Kadar Geçen Gün Sayısı (gün)

Farklı yaprak tipi ile çeşit ve hatlarda çiçeklenmeye kadar geçen gün sayılarına ilişkin veriler ile yapılan birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. % 50 Çiçeklenmeye kadar geçen gün sayılarına ait birleştirilmiş varyans analizi

V. K.	S.D.	K.O.	F değeri
Yıl	1	1778.700	784.720**
Blok x Yıl	4	2.367	1.044
Yaprak Tipi	1	154.133	68.000**
Yıl x Yaprak Tipi	1	7.500	3.308
Hata <sub>1</sub>	4	2.267	-
Çeşit	9	21.670	19.800**
Yıl x Çeşit	9	1.904	1.739
Yaprak Tipi x Çeşit	9	23.152	21.153**
Yıl x Yaprak Tipi x Çeşit	9	3.963	3.620**
Hata <sub>2</sub>	72	1.094	-
Toplam	119		

(\*\*) 0.01. (\*) 0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 2’de görüldüğü gibi, %50 çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı yönünden yıllar arası, yaprak tipi ve çeşitler arası farklılıklar ile yaprak tipi x çeşit ve yıl x yaprak tipi x çeşit interaksiyonu %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Yıllara göre %50 çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısına ait ortalamaların farklılık gruplandırması Çizelge 3’de verilmiştir.

Çizelge 3. Yaprak tiplerinde çalışma materyallerinin yıllara göre % 50 çiçeklenme gün sayısı

Yaprak Tipi	2010		Yaprak Tipi	2011	
	Çeşitler	Ortalama		Çeşitler	Ortalama
Basit	AkN 485	57.3 cdef	Basit	AkN 485	65.7 bcd
	AkN 491	56.3 efg		AkN 491	66.0 bc
	AkN 501	60.0 ab		AkN 501	66.0 bc
	AkN 680	58.3 bcde		AkN 680	65.7 bcd
	AkN 804	58.0 bcde		AkN 804	64.7 de
	AkN 892	60.0 ab		AkN 892	66.0 bc
	AkN 896	58.0 bcde		AkN 896	66.3 abc
	AkN 897	59.3 abc		AkN 897	65.3 cde
	AkN 899	61.0 a		AkN 899	66.0 bc
	Küsmen 99	57.3 cdef		Küsmen 99	66.0 bc
Ortalama		58.6			65.8
Bileşik	Gökçe	51.3 ı	Bileşik	Gökçe	59.0 g
	İnci	59.0 abcd		İnci	67.3 a
	Akçin 91	57.7 bcde		Akçin 91	66.0 bc
	Sarı 98	56.7 defg		Sarı 98	66.3 abc
	Uzunlu 99	56.3 efg		Uzunlu 99	66.0 bc
	Er 99	54.7 gh		Er 99	64.3 e
	Yaşa 05	53.3 hı		Yaşa 05	59.3 g
	Damla 89	58.0 bcde		Damla 89	66.7 ab
	Canitez 87	55.0 fgh		Canitez 87	62.3 f

	Dikbaş	56.0 efg		Dikbaş	62.7 f
Ortalama		55.8			64.0
Genel Ortalama		57.2			64.9

Çizelge 3’de görüldüğü gibi, 2010 yılında en kısa çiçeklenme gün sayısı 51.3 gün ile Gökçe çeşidinde ve bileşik yaprak tipinde, en uzun çiçeklenme gün sayısı ise 61.0 gün ile AkN 899 hattında ve basit yaprak tipinde saptanmıştır. 2011 yılında en kısa çiçeklenme gün sayısı 59 gün ile Gökçe çeşidinde ve bileşik yaprak tipinde, en uzun çiçeklenme gün sayısı ise 67.3 gün ile İnci çeşidinde ve bileşik yaprak tipinde gözlenmiştir. Her iki yılda da ortalama en fazla % 50 çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı 58.6 ve 65.8 gün ile basit yaprak tipinde bulunmuştur.

Whichman ve Nail (2001), % 50 çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısını basit yaprak tipinde (54-58 gün) bileşik yaprak tipine (45-52 gün) göre daha fazla bulmuşlardır. Short ve ark. (2002), basit yaprak tipinde 68 gün ile en geç, bileşik yaprak tipinde de 61 gün ile en erkenci genotipler olduğunu bildirmiş ve bu sonuçlar bulgularımızla uyumlu olmuştur.

### Bitki Boyu (cm)

Farklı yaprak tipi ile çeşit ve hatlarda bitki boyu verileri ile yapılan birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Çizelge 4’de verilmiştir. Çizelge 4’de görüldüğü gibi, çeşitler arası farklılıklar ile yaprak tipi x çeşit interaksiyonları 0.01 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuş, yıllar arası farklılıklar ise istatistiki yönden önemsiz olmuştur.

Çizelge 4. Bitki boyu verileri ile yapılan birleştirilmiş varyans analizi

V. K.	S.D.	K.O.	F değeri
Yıl	1	88.408	0.993
Blok x Yıl	4	83.983	0.943
Yaprak Tipi	1	437.008	4.911
Yıl x Yaprak Tipi	1	0.008	9.365
Hata <sub>1</sub>	4	88.983	-
Çeşit	9	103.445	2.867**
Yıl x Çeşit	9	44.852	1.243
Yaprak Tipi x Çeşit	9	126.563	3.508**
Yıl x Yaprak Tipi x Çeşit	9	23.452	0.650
Hata <sub>2</sub>	72	36.075	-
Toplam	119	88.408	

(\*\*) 0.01 düzeyinde önemli

Bitki boyu için ortalamaların farklılık gruplandırması Çizelge 5’de verilmiştir. Çizelge 5’de görüldüğü gibi, bitki boyu yönünden ortalama en yüksek değer 63.8 cm ile AkN 892 hattında ve basit yaprak tipinde, en düşük değer ise 47.2 cm ile Gökçe çeşidinde ve bileşik yaprak tipinde elde edilmiştir. En fazla ortalama bitki boyu 2010 yılında 55.9 cm ve 2011 yılında 54.1 cm ile basit yaprak tipinde olduğu saptanmıştır.

Basit yaprak tipindeki nohut hat ve çeşitlerinin bitki boyunun bileşik yaprak tipindekilere göre daha fazla olduğunu bildiren (Poniedzialek ve ark.2005; Öztaş ve ark. 2007) çalışmalar olduğu gibi en fazla ve en az bitki boyuna sahip genotiplerin bileşik yaprak tipinde olduğunu bildiren kaynaklar da bulunmaktadır (Anonymous, 2000; Short ve ark. 2002).

Çizelge 5. Yaprak tiplerinde çalışma materyallerinin yıllara göre bitki boyları (cm)

Yaprak tipi	Çeşitler	Yıllar		Ortalama
		2010	2011	
Basit	AkN 485	53.7	50.0	51.8 cdefg
	AkN 491	53.0	50.0	51.5 cdefg
	AkN 501	57.0	55.0	56.0 abcdef
	AkN 680	56.0	46.7	51.3 defg
	AkN 804	51.7	51.7	51.7 cdefg
	AkN 892	67.7	60.0	63.8 a

	AkN 896	57.7	58.3	58.0 abcd
	AkN 897	60.7	61.7	61.2 ab
	AkN 899	56.0	56.7	56.3 abcde
	Küsmen 99	45.3	51.7	48.5 ef
Ortalama		55.9	54.1	55.0
Bileşik	Gökçe	49.3	45.0	47.2 g
	İnci	54.3	53.3	53.8 bcdefg
	Akçin 91	53.0	51.7	52.3 cdefg
	Sarı 98	51.7	48.3	50.0 defg
	Uzunlu 99	56.3	63.3	59.8 abc
	Er 99	50.0	46.7	48.3 efg
	Yaşa 05	52.0	51.7	51.8 cdefg
	Damla 89	57.7	46.7	52.2 cdefg
	Canitez 87	51.0	46.7	48.8 efg
	Dikbaş	45.3	50.0	47.7 fg
Ortalama		52.1	50.3	51.2
Genel ortalama		54.0	52.3	53.1

### 100 Tane Ağırlığı (g)

Farklı yaprak tipi ile çeşit ve hatlarda 100 tane ağırlığına ait veriler ile yapılan birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 6'de verilmiştir. Aynı çizelge de görüldüğü gibi, yıllar arası farklılık 0.05 seviyesinde, çeşitler arası farklılık ile yaprak tipi x çeşit interaksyonu 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yaprak tiplerine göre 100 tane ağırlığında oluşan fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 6. 100 tane ağırlığı (g) verileri ile yapılan birleştirilmiş varyans analizi

V. K.	S.D.	K.O.	F değeri
Yıl	1	473.979	18.113*
Blok x Yıl	4	4.006	0.153
Yaprak Tipi	1	162.378	6.205
Yıl x Yaprak Tipi	1	79.365	3.033
Hata <sub>1</sub>	4	26.167	-
Çeşit	9	53.243	3.631**
Yıl x Çeşit	9	10.079	0.687
Yaprak Tipi x Çeşit	9	94.028	6.412**
Yıl x Yaprak Tipi x Çeşit	9	11.053	0.753
Hata <sub>2</sub>	72	14.662	-
Toplam	119		

(\*\*) 0.01. (\*) 0.05 düzeyinde önemli

100 tane ağırlığına göre ortalamaların gruplandırılması Çizelge 7'de verilmiştir. Bu çizelge de görüldüğü gibi, 2010 yılında en fazla 100 tane ağırlığı 52.8 g ile Sarı 98 çeşidinde ve bileşik yaprak tipinde, en az 100 tane ağırlığı ise 40.6 g ile İnci çeşidinde ve bileşik yaprak tipinde saptanmıştır. 2011 yılında en fazla 100 tane ağırlığı 52.4 g ile Sarı 98 çeşidinde ve bileşik yaprak tipinde, en az 100 tane ağırlığına ise yine 31.2 g ile İnci çeşidinde ve bileşik yaprak tipinde gözlenmiştir. 2010 ve 2011 yıllarında ortalama en fazla 100 tane ağırlığına 47.4 g ve 45.1 g ile basit yaprak tipinde ulaşılmıştır.

Çizelge 7. Yaprak tiplerinde çalışma materyallerinin yıllara göre 100 tane ağırlıkları (g)

Yaprak Tipi	2010		Yaprak Tipi	2011	
	Çeşitler	Ortalama		Çeşitler	Ortalama
Basit	AkN 485	47.2	Basit	AkN 485	47.9 ab
	AkN 491	52.2		AkN 491	47.1 bcd
	AkN 501	49.5		AkN 501	46.5 bcd
	AkN 680	47.0		AkN 680	43.5 bcdef
	AkN 804	46.0		AkN 804	45.5 bcde
	AkN 892	42.4		AkN 892	41.3 efg
	AkN 896	46.5		AkN 896	42.7 cdefg
	AkN 897	44.5		AkN 897	45.4 bcde

	AkN 899	51.7		AkN 899	47.4 bc
	Küsmen 99	47.2		Küsmen 99	43.4 bcdef
Ortalama		47.4			45.1
Bileşik	Gökçe	50.0	Bileşik	Gökçe	40.7 efg
	İnci	40.6		İnci	31.2 h
	Akçin 91	44.3		Akçin 91	40.8 efg
	Sarı 98	52.8		Sarı 98	52.4 a
	Uzunlu 99	44.3		Uzunlu 99	42.7 bcdefg
	Er 99	49.4		Er 99	41.3 efg
	Yaşa 05	44.0		Yaşa 05	39.2 fg
	Damla 89	43.5		Damla 89	37.8 g
	Canitez 87	48.6		Canitez 87	42.8 bcdefg
	Dikbaş	49.5		Dikbaş	42.2 defg
Ortalama		46.7			41.1
Genel ortalama		47.1			43.0

Wishman ve Neil (2001) en fazla 100 tane ağırlığını 42.68 g ile basit yaprak tipinde en az ise 18.9 g ile bileşik yaprak tipinde olduğunu bildirmişlerdir.

Yaprak tipine göre 100 tane ağırlığında bir farklılığın bulunmadığı ancak genotipik farklılığın istatistiki olarak önemli olduğunu dair bu çalışma sonuçları diğer araştırmalar tarafından da desteklenmektedir (Singh ve ark, 1990; Thangwana ve Ogola, 2012).

#### Birim Alan Tane Verimi (kg da<sup>-1</sup>)

Yaprak tipi ile çeşit ve hatlarda birim alan tane verileri ile yapılan birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 8.'de verilmiştir. Çizelge 8'de görüldüğü gibi, yaprak tipi ve çeşitler arası farklılıklar 0.01 düzeyinde, yıl x yaprak tipi, yıl x çeşit, yaprak tipi x çeşit, yıl x yaprak tipi x çeşit interaksyonu 0.05 düzeyinde önemlilik göstermiş, yıllar arası farklılıklar ise önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 8. Birim alan tane verimine ait veriler ile yapılan birleştirilmiş varyans analizi

V. K.	S.D.	K.O.	F değeri
Yıl	1	1353.738	0.605
Blok x Yıl	4	2938.659	1.314
Yaprak Tipi	1	67329.312	30.123**
Yıl x Yaprak Tipi	1	16268.471	7.278*
Hata <sub>1</sub>	4	2235.122	-
Çeşit	9	2710.633	2.887**
Yıl x Çeşit	9	2221.536	2.366*
Yaprak Tipi x Çeşit	9	2170.289	2.311*
Yıl x Yaprak Tipi x Çeşit	9	2460.678	2.620*
Hata <sub>2</sub>	72	938.896	-
Toplam	119		

(\*\*) 0.01. (\*) 0.05 düzeyinde önemli

Verim açısından ortalamaların farklılık gruplandırması Çizelge 9'da verilmiştir. Çizelge 9'da görüldüğü gibi, en fazla birim alan tane verimi 246 kg da<sup>-1</sup> ile Yaşa 05 çeşidinde ve bileşik yaprak tipinde, en az birim alan tane verimi ise 140 kg da<sup>-1</sup> ile AkN 899 hattında ve basit yaprak tipinde elde edilmiştir. İki yıl birlikte değerlendirildiğinde en yüksek verim 270 kg da<sup>-1</sup> ile bileşik yaprak tipindeki Gökçe çeşidinde ve 2011 yılında, en düşük verim ise 115 kg da<sup>-1</sup> ile basit yaprak tipindeki AkN 896 hattında ve 2010 yılında olmuştur. Yaprak tiplerine göre en yüksek ortalama verim 2010 ve 2011 yıllarında 211 kg da<sup>-1</sup> ve 195 kg da<sup>-1</sup> ile bileşik yaprak tipinde olurken, basit yaprak tipindeki hat ve çeşitlerin ortalama verimleri aynı yıllarda sırası ile 141 kg da<sup>-1</sup> ve 171 kg da<sup>-1</sup> olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge 9. Yaprak tiplerinde çalışma materyallerinin yıllara göre tane verimleri (kg da<sup>-1</sup>)

Yaprak tipi	Çeşitler	Yıllar		Ortalama
		2010	2011	
Basit	AkN 485	135	194	164 cdefg
	AkN 491	119	165	142 g
	AkN 501	165	182	174 cdefg
	AkN 680	141	154	147 fg
	AkN 804	154	147	151 efg
	AkN 892	146	148	147 fg
	AkN 896	115	181	148 fg
	AkN 897	161	160	160 defg
	AkN 899	124	155	140 g
	Küsme 99	149	221	185 bcde
Ortalama		141 c	171 bc	156
Bileşik	Gökçe	205	270	237 a
	İnci	219	167	193 bcd
	Akçin 91	234	190	212 ab
	Sarı 98	181	197	189 bcd
	Uzunlu 99	150	187	168 cdefg
	Er 99	173	187	180 bcdef
	Yaşa 05	263	229	246 a
	Damla 89	224	162	193 bcd
	Canitez 87	256	172	214 ab
	Dikbaş	210	187	198 bc
Ortalama		211 a	195 ab	203
Genel ortalama		176	183	179.5

Basit ve bileşik yaprak tipine sahip nohut genotiplerin verimi üzerine yapılan bir çok çalışmada bileşik yaprak tiplerinin daha fazla verime sahip olduğu bildirilmiştir (Aydoğan ve ark.2009; Gan ve ark. 2009; Machado ve ark. 2006; Wishman ve Neil.2001) ve bulgularımızla uyumluluk göstermiştir.

Çalışmamızda, en yüksek verim ve en düşük % 50 çiçeklenme gün sayısına bileşik yaprak tipinde ulaşıldığı, bitki boyu ve 100 tane ağırlığında da genotipik farklılığın önemli olduğu sonucuna varılmıştır. İncelenen özellikler açısından oluşan varyasyon yaprak tipinden daha çok genotipik farklılıklardan kaynaklanmıştır. Bu yüzden araştırmada incelenen özellikler açısından ıslah çalışmalarında yaprak tipinden ziyade genotipik farklılıklar kullanılmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Aydoğan, A., Çakır, S., Mart, D., Babagil, G.E., Atikyılmaz, N., Koç, M., Tekatlı, M., Özçelik, H., Gayberi, M. ve Gürbüz, A. 2009. Nohut Çeşitlerinin Tavsiye Bölgelerinin Belirlenmesi. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19–22 Ekim 2009 Hatay (Sunulu Bildiri) . Cilt 1, sayfa 355-358. Nobel yayın no:1505. Ankara
- Anonim Anonymous,2000.Kanada Saskatchewan Baklagil Yetiştiricileri Birliği <http://www.saskpulse.com/media/pdfs/ppm-variety-selection.pdf>.2000.
- Anonim, 2011. Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü,[http://www.dmi.gov.tr/ veri degerlendirme /il-ve-ilceler-istatistik.aspx](http://www.dmi.gov.tr/veri-degerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx).
- Anonim, 2013. Tarım İstatistikleri Özeti. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Bitkisel Üretimi Geliştirme Genel Müdürlüğü. <http://www.tarim.gov.tr>
- Cubero, I.J. 1987. Morphology of chickpea. The Chickpea (Eds: M.C. Saxena &K.B. Singh). Pp. 35-65. CAB International, Wallingford, Oxon, U.K.
- Çiftçi, C.Y. ve Adak, M.S. 2009. Yemelik Tane Baklagiller. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Yayın no: 1569. Ders kitabı: 521. Sayfa 257-308
- Ekbote, R.B. 1937. Mutations in gram (*Cicer arietinum* L.) Current Sci. 5: 648 – 649.
- Gan, Y., Warkentin, T.D., Chandirasekaran, R., Gossen, B.D., Wolf, T. and Banniza, S. 2009. Effects of Planting Pattern and Fungicide Application Systems on Ascochyta Blight Control and Seed Yield in Chickpea. the American Society of Agronomy. Volume 101, Issue 6.



- Kantar, F., Hafes, F.Y., Shivakumar, B.G., Sundaram, S.P., Tejera, N.A., Aslam, A., Bano, A., Raja, P. 2007. Chickpea: Rhizobium Management and Nitrogen Fixation. Pp. 179-190. Chickpea Breeding And Management. Edit: S.S. Yadav, R.J. Redden, W. Chen, B. Sharma. CAB International.
- Machado, S., Humphreys, C., Tuck, B., and Corp, M. 2006. Seeding date, plant density, and cultivar effects on chickpea yield and seed size in eastern Oregon. Online. Crop Management doi:10.1094/CM-2006-0621-01-RS
- Muehlbauer, F.J. Singh, K.B. 1987. Genetics of Chickpea. The Chickpea. Pp. 99-125. Ed. M.C. Saxena and K.B. Singh. C.A.B. International. U.K.
- Poniedziałek, M., Jędrszczyk, E., Sękara, A., Skowera, B. and Dziamb, S. 2005. The effect of locality and sowing term on chosen morphological features of two chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars. Folia. Horticulturae. Ann. 17/1, 2005, 37-46
- Öztaş, E., Bucak, B., A L, V. ve Kahraman, A. 2007. Farklı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin Harran ovası koşullarında kışa dayanıklılık, verim ve diğer özelliklerin belirlenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 2007, 11(3/4): 81-85. Şanlıurfa.
- Singh, K.B., Williams, P.C. and Nakkoul, H. 1990. Influence of growing season, location and planting time on some quality parameters of kabuli chickpea. Journal of the Science of Food and Agriculture. Volume 53, Issue 4, pages 429-441, 1990
- Short, R. W., Stratton, R.G., Muehlbauer, F. J., McPhee, K. E., and Chen, W. 2002. Web sitesi: <http://pwa.ars.usda.gov/pullman/glgp/>.
- Thangwana, N.M. and Ogola, J.B.O. 2012. Yield and yield components of chickpea (*Cicer arietinum*): Response to genotype and planting density in summer and winter sowings. Food, Agriculture and Environment (JFAE). 2012, Vol. 10, Issue 2, pages 710-715.
- Van der Maesen, L.J.G. 1987. Origin, History and Taxonomy of Chickpea. The Chickpea. Pp. 11-34. Ed. M.C. Saxena and K.B. Singh. C.A.B. International. U.K.
- Wichman, D.M. and Neil, K.E. 2001. Websitesi ([http://ag.montana.edu/carc/2001/annual\\_reort/specccrops/ar01statechickpea.pdf](http://ag.montana.edu/carc/2001/annual_reort/specccrops/ar01statechickpea.pdf))

**MİKROBİYAL GÜBRELERİN TARIMDA KULLANILMA OLANAKLARI**İrfan Sürer<sup>1</sup>, Nejla Çalışkan<sup>2</sup><sup>1</sup>Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa<sup>2</sup>Geçit Kuşluğu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, EskişehirSorumlu Yazar: [irfansurer@yahoo.com](mailto:irfansurer@yahoo.com)**ÖZET**

Dünya nüfusunun artışına paralel olarak açlık sorunu da giderek önemli boyutlara ulaşmaktadır. Bu sorunun önüne geçebilmek için de birim alandaki üründen maksimum verimin elde edilmesi temel hedeflerin başında gelmektedir. Kültür bitkilerine uygulanacak olan kimyasal gübreler bu hedefi gerçekleştirebilecek en önemli agronomik çalışmalardan biridir. Ancak, kimyevi gübrelerin kültür bitkilerine sağlamış olduğu birçok faydanın yanı sıra olumsuz etkilerinin de var olduğu bilinmektedir. Çevre ve toprak kirliliği, doğal dengenin bozulması, fazla işgücü ve maliyet bunlardan birkaçıdır. Bu olumsuz özelliklerinin minimuma indirilebilmesi için kimyasal gübrelemeye paralel olarak mikrobiyal gübreleme gündeme gelmiştir. Son dönemde ise, mikrobiyal gübreleme olan ilgi giderek artmakta ve bu konuda yapılan çalışmalar da ivme kazanmaktadır. Bu çalışmada, mikrobiyal gübrelerin faydaları, havadaki serbest azotun fiksasyonu, mikrobiyal gübre olarak kullanılan bakteriler, piyasadaki mikrobiyal gübreler ve bunların kullanım yönetmeliği ile bu konuda yapılan bazı çalışmalar araştırılarak derlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Mikrobiyal gübre, tarım arazilerinde kullanımı, azot fiksasyonu, bakteri, *Rhizobium*, aşılama.

**POSSİBİLİTİES OF USING BIOFERTİLİZERS IN AGRİCULTURE****ABSTRACT**

Hunger problem in the world has reached important rates with increasing world population. In order to solve this problem, yield per unit area has to be maximized. One of agronomic methods to do this is application of chemical fertilizers. However, application of chemical fertilizers has some negative effects besides its advantages. Soil and environmental contamination, disruption of natural balance, and increasing costs are some of these negative affects. In order to minimize these negative effects, application of biofertilizers has been recommended along with application of chemical fertilizers. Recently, interest to biofertilizers has continued to increase and many works have been done on biofertilizers. In this study, literature about the advantages of bio fertilizers, fixation of nitrogen in the air, bacteria used as biofertilizers, biofertilizers available in the market and regulations on the use of biofertilizers has been reviewed.

**Key Words:** Biofertilizer, use of agricultural area, nitrogen fixation, bacteria, *Rhizobium*, inoculation.

**GİRİŞ**

Toprak mikrobiyologları ve mikrobiyal ekologlar, yıllardır toprak mikroorganizmalarını faydalı ve zararlı diye sınıflandırmaya çaba harcamışlardır. Bu

sınıflandırmada, mikroorganizmaların işlevlerini, toprak kalitesine, bitki gelişimine, verimine ve bitki sağlığına olan etkilerini değerlendirmişlerdir (Sürer, 2009).

Toprakların doğal yapılarında bulunan ve toprakta yetişen bitki türleri ile simbiyotik ve nonsimbiyotik yaşayarak havanın serbest azotunu konukçu olduğu bitkinin hizmetine sunan *Rhizobium* spp. bakterileri ile azotobakteriler gibi bakterilerin yanında toprak fosforunu elverişli hale getiren fosfat çözücü bakteriler ve mavi-yeşil algler vb. mikroorganizmaların hepsi "biyogübre" olarak adlandırılıp tarımda mikrobiyal aşı materyallerinin hazırlanmasında kullanılmaktadırlar. Bazı mikroorganizmalar da bitki sağlığını arttıran ve yüksek verim alınmasına katkı sağlayan maddeleri (örneğin vitaminler ve bitki hormonları gibi) üretmektedirler. Bu mikroorganizmalar, "fitostimulatorlar" olarak adlandırılmakta ve ürün verimini arttırmak için mikrobiyal aşı olarak üretimleri üzerine çalışmalar yürütülmektedir. Diğer bir grup mikroorganizma, bitkinin doğal savunma mekanizmasını teşvik edecek bileşikler üreterek bitkinin patojenlere karşı direncini geliştirmektedir. Bu mikroorganizmalar da "biyopestisitler" olarak adlandırılmakta ve biyolojik kontrolü sağlamaktadırlar (Cebel, 2004; Güneş ve ark., 2009).

## MİKROBİYAL GÜBRELERİN FAYDALARI

Biyolojik (Mikrobiyal) gübrelerin kültür bitkilerine çok sayıda yararı bulunmaktadır. Atmosfer azotunu bitkiye yararlı forma çevirirler (biyolojik azot fiksasyonu), çözünemez veya fikse edilmiş bitki besin maddelerini çözerler veya bitkiye yararlı hale getirirler (fosfat çözünebilirliği), bitki gelişimini artırıcı maddeleri işlerler (hormonlar), hayati önemi olan besin maddelerinin bırakılmasını ve toprağın humik içeriğini yükseltmek için yeşil gübre/bitki artıklarının parçalanmasını teşvik ederler (Arcak ve Güder, 2004). Toprak kökenli patojenleri baskılamak, bitki besin maddelerinin dönüşümlerini sağlamak, pestisitler de dahil olmak üzere toksik etki yapan bileşiklerin bozunumunu sağlamak, antibiyotik ve diğer biyoaktif maddeleri üretmek, ağır metal iyonlarını bağlayarak bitkilerce daha az alınmasını sağlamak mikrobiyal gübrelerin faydaları arasındadır (Cebel, 2004). Biyolojik gübreler; N, P, Ca, Cu, Mo, Fe, Zn ve Mg gibi gerekli besin elementlerini sağlayarak topraktaki biyolojik ayrışmayı ve diğer toprak organizmalarının birbirleriyle olan etkileşimlerini artırırlar. Manganın çözünmesine yardımcı olurlar. Toprakta poroziteyi ve havalandırmayı artırır, drenaj koşullarını iyileştirir, sıkışmayı azaltır ve toprağın su tutma kapasitesini yükseltirler. Kurak dönemlerde bitkilere direnç sağlar ve azalan nem koşullarında verimin korunmasına yardımcı olurlar. Tohumun çimlenmesini, kök gelişimini ve büyümeyi uyarırlar. Birçok ürünün protein miktarını, mineral madde içeriğini, şeker oranını ve aromasını arttırlar. Bitkilerde oksijen asimilasyonunu geliştirirler. Erozyonun azaltılmasına, toprakta su ve pH dengesinin oluşturulmasına katkı sağlayarak verim gücü azalan toprakların kendisini yenilemesine yardımcı olurlar. Meyvelerde, sebzelerde, yumrulu bitkilerde, çiçeklerde, ağaçlarda, çimlerde ve süs bitkilerinde hastalık riskini azaltır ve ürün verimini artırırlar. Girdi maliyetini azaltırlar (Arcak ve Güder, 2004). Ayrıca mikrobiyal gübrelerin, yaprak alanı, klorofil içeriği, hidrolik aktivite, sürgün ve kök ağırlıkları ve yaprakta absisyon tabakasının oluşumunun gecikmesi suretiyle bitki büyümesine fayda sağladığı belirlenmiştir.

## HAVANIN SERBEST AZOTUNUN BİYOLOJİK YOLLA TESPİTİ (FİKSASYON)

Havanın hacim esasına göre % 79,08'ini azot teşkil eder. Bir dekar arazi üzerindeki havada yaklaşık olarak 9 bin ton azot gazı bulunur. Bitkiler element halindeki bu azottan yararlanamazlar. Bunların yararlanabilmesi için gaz halindeki azotun diğer elementlerle

bileşikler haline dönüşmesi gerekmektedir. Bu da az miktarda elektriksel olaylarla ve çok daha fazla miktarda ise bazı toprak mikroorganizmaları vasıtası ile azotun biyolojik yolla tespitiyle sağlanmaktadır. Yapılan tahminlere göre, dünya topraklarına her yıl 260 milyon ton kadar N eklenmektedir. Biyolojik azot fiksasyonu ile toprağa sağlanan N miktarı değişik araştırmacılar tarafından 80-175 milyon ton arasında tahmin edilmektedir. Araştırmacıların en düşük tahmin değerinin bile toprağa eklenen azotun 1/3'ünü oluşturması biyolojik azot fiksasyonunun önemini açıkça göstermektedir (Orhan ve ark., 2006). Havanın serbest azotunun toprağa kazandırılması olan biyolojik azot fiksasyonu (BAF), iki grup mikroorganizma tarafından gerçekleştirilmektedir. Birinci gruba girenler, toprakta serbest yaşayarak havanın azotunu tespit ederler. İkinci grupta yer alanlar ise, bir bitki ile ortak yaşayarak azot tespit ederler (Anonymous, 2007).

### **Simbiyotik Olmayan Azot Tespiti**

Bu yolla azot tespit eden mikroorganizmalar, diğer bir canlı organizmanın yardımına gereksinim duymadan toprakta çoğalırlar. Kendileri için gerekli enerjiyi, karbonu ve diğer elementleri topraktan alırlar. Toprakta kendisi için uygun olan azot bileşiklerini bulamadığı takdirde havanın azotunu kullanırlar (Anonymous, 2008). Rizosferde ve bitki köklerinde yaşayan (Hecht-Buchholz, 1998) asimbiyotik azot-fiksasyon bakterileri genellikle ürün verimini arttıırırlar (Dobereiner, 1997; Schilling ve ark., 1998).

### **Bakteriler**

Asimbiyotik azot bağlama yeteneğinde olan ve mikrobiyal gübre etkisi gösteren bakteri grupları *Azotobacter*, *Clostridium*, *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Azospirillum*, *Agrobacterium*, *Beijerinckia*, *Burkholdria*, *Enterobacter*, *Erwinia*, *Xanthomonas*, *Spirillum*, *Klebsiella*, *Serratia* ve *Arthrobacter* cinslerine aittir (Rodriguez ve Fraga, 1999; Höflich ve ark., 2000; Sturz ve Nowak, 2000; Sudhakar ve ark., 2000; Karlıdağ ve ark., 2007).

### **Funguslar**

Mikrobiyal gübre etkisi gösteren funguslar ise, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Rhizopus* ve *Trichoderma* cinsleridir (Anonymous, 2008).

### **Mavi-Yeşil Algler**

Mavi-yeşil alglerin özellikle çeltik tarlalarında önemli rolleri vardır. Yağmurlu dönemlerde nemli pirinç tarlalarında azot miktarının 15-50 kg N ha<sup>-1</sup> seviyeleri arasında değiştiği belirtilmektedir. Ayrıca kurak bölgelerde ve çöl alanlarında gelişen alg türlerinin yılda bağladıkları atmosfer azotu 3 kg N ha<sup>-1</sup> seviyesindedir (Anonymous, 2007).

### **Simbiyotik Azot Tespiti**

Mikroorganizmanın azot fikse ederek bitki ile ortak yaşam sürdürmesidir (TGSKMAE, 2008). Simbiyotik yolla azot fikse eden organizmaları iki büyük grupta toplayabiliriz. Bunlardan birincisini baklagil bitkileri ile simbiyoz oluşturan *Rhizobium* bakterileri, ikinci grubunu ise baklagil dışındaki ağaç türünden yüksek bitkiler ile simbiyoz oluşturan aktinomisetler oluşturmaktadır (Anonymous, 2007). Etkili *Rhizobium* ile inokule edilmiş baklagil bitkilerinde simbiyotik azot fiksasyonu olduğu iyi bilinir (Dobereiner, 1997; Vance, 1997).

### ***Rhizobium*-Baklagil Simbiyozu**

Bu familyadaki bitki türleri, köklerini enfekte ederek yerleşen ve oluşturduğu kök yumruları (nodül) içinde azot fiksasyonu yapan *Rhizobium* bakterileri ile simbiyoz oluşturlar. Bir baklagil bitkisi bu yolla genellikle bir hektar toprağa 200-300 kg yarayışlı

azot sağlar. Bazen bu miktar çok daha fazla olabilir. Ancak bu işlev, toprak azotça doğal olarak fakir ve simbiyozu oluşturacak üyeler ortamda birlikte bulunabiliyorlarsa gerçekleşir (Anonymous, 2007).

**Çizelge 1. *Rhizobium* Türleri ve Bunların Nodül Oluşturduğu Baklagil Cinsleri (Açıkgöz, 2001)**

<b><i>Rhizobium</i> Türü</b>	<b>Baklagil Cinsleri</b>
<i>Rhizobium meliloti</i>	<i>Medicago, Melilotus,</i>
<i>R. trifolii</i>	<i>Trifolium</i>
<i>R. leguminosarum</i>	<i>Vicia, Lathyrus,</i>
<i>R. phaseoli</i>	<i>Phaseolus</i>
<i>R. lupini</i>	<i>Lupinus, Ornithopus</i>
<i>R. japonicum</i>	<i>Glycine</i>
<i>R.ssp</i>	<i>Vigna, Arachis</i>
<i>R.ssp</i>	<i>Lotus, Cicer,</i>

### **Nodül Oluşumu**

*Rhizobium* bakterileri aerobik, serbest durumda çubuk şeklinde, 2 mm uzunluğunda, 0,5-1 mm eninde, küçük tüyleri ile hareket edebilen, gram negatif bakterilerdir. Serbest halde çubuk şeklinde olan bakteriler yumrucuk içerisinde X,Y şekline dönüşürler. Bakterilerin bu şekline bakteroid denir. Yumrucukların N fikse etme özelliği yani, etkinlik derecesi gözle tahmin edilebilir. Genel olarak etkili yumrucuklarda leghemoglobin adı verilen kırmızı bir pigment bulunur (Açıkgöz, 2001).

### **Atmosfer Azotunun Fiksasyonu**

Bakteri havadan bağlanmış olduğu azotu bitkinin kullanımına verirken, kendisi de bitkiden karbonhidrat ve diğer bazı gelişim faktörlerini sağlamaktadır. Simbiyotik sistem yolu ile dünya azot kazanımının 80 milyon ton olduğu, bunun 35 milyon tonunun yemeklik tane baklagiller ve 45 milyon tonunun çayır, mera ve orman sistemindeki baklagiller ile sağlandığı hesaplanmaktadır. Simbiyotik yolla fikse edilen azot miktarı baklagil türüne bağlıdır. Çeşitli baklagil türlerinin azot fiksasyon düzeyleri çizelge 2’de verildiği gibidir.

**Çizelge 2. Bazı Baklagil Türlerinin Azot Fiksasyon Düzeyleri (Anonymous, 2007)**

<b>Baklagil Bitkileri</b>	<b>Kg ha<sup>-1</sup></b>
Bezelye	52-77
Fasulye	97
Soya	64-121
Fiğ	100-170
Yonca	150-400

### **Aşılama**

Baklagil yetiştirilecek topraklarda etkili *Rhizobium* bakterileri yok veya sınırlı sayıda ise, toprağa bu bakterilerin eklenmesi gerekir. Bu işleme aşılama (inokulasyon) ismi verilir. Aşılama ile etkili yumrucukların bitkilerin erken devrelerinde gelişmeleri güvence altına alınır. Çimlenme ve sürme devresinde tohum çeneklerindeki N tükendiği zaman bitki etkili yumrucuklardan azotlu bileşikler kolayca alabilir. Bitki N fakirliği çekmez. İyi bir aşılama yapılan baklagillerde ot ve tohum verimi yükselir. Aşılama ile %10-15 verim artışı

sağlanabilir. Fakir topraklarda bu oran %25' e ulaşabilir. Aşılama ile toprağın N bütçesi iyileştirilir. Bir sonraki ürün için azotça zengin, kolay işlenebilir, organik maddece zengin bir toprak kalır (Açıkgöz, 2001).

### **Aşılama Yöntemleri**

Aşılama Yöntemleri tohum ve tohum yatağının inokulasyonu olmak üzere ikiye ayrılır. Tohum inokulasyonu yöntemleri ise; kuru aşılama, tohumu ıslatarak aşılama, yapıştırıcı kullanarak aşılama, peletleme, granül aşılması ve sıvı kültür ile aşılama (KHGM, 2008). Tohum yatağının inokulasyonunda, *Rhizobium* inokulantları bazen doğrudan ekim yatağına uygulanabilir. Örneğin bakteri kültürü su ile karıştırıldıktan sonra, ekim sırasında tohumun yanına veya altına sprey edildiğinde çok başarılı sonuçlar alınmaktadır (Açıkgöz, 2001).

### **Baklagil Olmayan Bitkilerle Aktinomiset Simbiyozu**

Baklagillerin dışında, 13 diğer cins ağaç veya çalı türünden bitkilerin kökleri N bağlayan mikroorganizmalarla simbiyoz oluşturma yeteneğindedir. En tanınmış cinslerden *Alnus* (Kızılağaç, Akçağaç), *Eleagnus*, *Myrica gale* sayılabilir. Orman ekosistemindeki birçok bitkinin azot ekonomisi bu yolla yeterli bir şekilde düzenlenmektedir.

### **Likenler**

"Mantar+alg" şeklindeki simbiyozdur. Yaklaşık tüm likenlerin % 8'i mavi-yeşil algleri kapsarlar. Likenlerin azot fiksasyonunda özel bir önemi vardır. Çıplak kayalık yüzeylerin vejetasyon örtüsüne kavuşması, tropik ve subtropik bölgelerdeki yağmur ormanlarının N ekonomileri için önemli rol oynarlar (Anonymous, 2008).

### **Mikorizalar**

Mikoriza botanik olarak, toprak kökenli mantarlarla yüksek bitkilerin kökleri arasında karşılıklı yararlanmaya dayanan bir ilişkidir. Mikoriza bitki kökleri ile belirli mantar türleri arasındaki karşılıklı bir yaşam biçimi olarak da tanımlanmaktadır.

Mikorizanın beslenme yönünden önemi, kökün etki alanı dışında olup ulaşamayan besin maddelerinin, kökten gelişen mikoriza hiflerinin kökün uzantısı gibi işlev göreyerek toprağı sömürmesinden kaynaklanmaktadır. Bazı bitkiler için mikorizal mantar "olmazsa olmaz" sınıfına girip yaşamları tamamen mikorizanın varoluşuna bağlıdır. Orman ağaçları, narenciye, çayır-mera bitkileri ve tarımı yapılan bazı tarla ve bahçe bitkileri için mikoriza olmazsa olmaz sınıfına girmekte olup büyümeleri mutlak surette mikorizal mantarın varlığına bağlı olmaktadır.

Mikorizanın konukçu bitkiye sağladığı en önemli avantaj fosforu kristalize demir fosfat ve RNA gibi az çözünen ve az kullanılan kaynaklardan sağlamasıdır. Mikorizal mantar ile infekte olmuş bitkilerin kaldırmış oldukları fosforun % 80'inin, azotun % 25'inin, potasyumun % 10'unun, çinkonun % 25'inin ve bakırın % 60'ının mikoriza hifleri aracılığı ile alındığı belirtilmektedir (Anonymous, 2006).

## **TÜRKİYE'DE MİKROBİYAL GÜBRE KULLANIMININ YASAL DAYANAKLARI VE PİYASADA BULUNAN MİKROBİYAL GÜBRELER**

Mikrobiyal gübreler, 4703 sayılı Ürünlere İlişkin Teknik Mevzuatın Hazırlanması ve Uygulanmasına Dair Kanununun 4 üncü maddesi ile Tarım ve Köyişleri Bakanlığının Kuruluş ve Görevleri Hakkındaki 441 sayılı Kanun Hükmündeki Kararname hükümlerine dayanılarak hazırlanan yönetmeliğe uygun olarak üretilmektedir. Gübrelerin bitkisel üretimde verim ve kaliteyi artıran, sağlık yönünden risk taşımayan mikrobiyal içerikli formülasyonlar olduğu



beyan edilmelidir. Mikrobiyal gübrelerin etiket üzerinde beyan edilmesi gereken zorunlu içerik şöyledir:

- Kullanılan organizma isimleri
- Canlı organizma sayısı
- Ürünün kullanım amacı
- Kullanılan organizmanın yaşam süresi ve ürünün maksimum kullanım süresi
- Mikroorganizma türüne göre ürünün insan ve çevre sağlığı açısından uygun toprak şartları ve kullanma koşulları
- Enzim İçermesi durumunda enzim isimleri ve aktiviteleri (Anonymous, 2010).

**Çizelge 3. Türkiye’de Piyasada Bulunan Mikrobiyal Gübreler**

BİOPLASMA	<i>Chlorella</i> grubu	Tahıllar,Sebzeler,Bağ
VİTORMONE	<i>Azotobacter</i> spp.	Meyve ve Bağ
BİONEM	<i>Pseudomonasfluorescens</i>	Sebzeler,Meyveler,Endüstri Bitkileri,Süs Bitkileri
BİOPERL	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	Sebzeler,Meyveler,Endüstri Bitkileri,Süs Bitkileri
SİM DERMA	<i>Trichoderma harzianum</i>	Kültür Bitkileri
BİO-ONE	<i>Azotobacter vinelandi</i>	Tahıl,Baklagil,Endüstri Bitkileri,Sebze ve Meyve
BİOPLİN	<i>AzotobacterVinelandi,A. chroococum</i>	Kültür Bitkileri
PHOSFERT	<i>Azotobacter Vinelandi A. chroococum,B.polymxza</i>	Kültür Bitkileri
SYMBİON – N - AZOSPIRİLLUM	<i>Azospirillum</i> spp.	Tahıl,Sebze,Meyve ve Süs Bitkileri
SYMBİON – N - RHİZOBİUM	<i>Rhizobium</i> spp.	Baklagiller
SYMBİON – N - AZOTOBACTER	<i>Azotobacter</i> spp.	Kültür Bitkileri
SYMBİON – P	<i>Pseudomonas striata</i>	Kültür Bitkileri
SYMBİON – K	<i>Frateuria aurentia</i>	Sebze, Meyve, Bağ, Tahıllar
SYMBİON – VAM	<i>B. megaterium,</i> Mikorizal Funguslar	Kültür Bitkileri
BİONUR	Fotosentez Bak., Laktik Asit Bak.,Mayalar,Aktinomisetler ve Algler.	Kültür Bitkileri

### Bu Konuda Yapılan Bazı Araştırmalar

Elkoca ve ark. (2001), Şahin ve ark. (2004), Bora ve ark. (2004), Kılıç ve ark. (2004) şekerpancarı, arpa, fasulye ve nohutta yürüttükleri çalışmalarında *Bacillus*, *Pseudomonas* ve *Burkholdria* cinsine ait farklı bakteri ırklarını kullanmışlardır. Bakteri uygulamalarının kontrole göre daha yüksek verim değerleri verdiği ve verim unsurları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiştir.

### SONUÇ

Mikrobiyal teknolojiler çeşitli tarımsal ve çevresel problemlerin çözümünde son yıllarda kayda değer başarılar elde etmesine rağmen, bilimsel çevrelerde yaygın bir kabul görmemiştir. Çünkü mikroorganizmaların faydalı etkilerini göstermelerinde bir süreklilik yoktur. Mikroorganizmaların etkin çalışmaları, ancak substratlarını metabolize etmeleri için uygun ve optimal koşullar olduğunda gerçekleşmektedir. Bu koşullardan bazıları yeterli su ve oksijen (mikroorganizmaların zorunlu aerob veya fakültatif anaerob olmalarına bağlı olarak değişebilir), pH ve buldukları ortamın sıcaklığı gibi faktörlerdir.

Günümüzde yeni teknolojiler sayesinde çok çeşitli mikrobiyal kültürler ve aşılama materyallerini piyasada ticari olarak bulabilmekteyiz. Teknik kılavuzluk ile mikrobiyal ürünlerin koordineli çalışması sistemin başarılı olmasını sağlayacaktır. Mikroorganizmaların, kimyasal gübreler ve pestisitlerin oluşturduğu problemleri çözmeye alternatif olmaları nedeni ile organik tarımda kullanılmaları oldukça yaygınlaşmıştır (Anonymous, 2007).

### KAYNAKLAR

Açıkgöz, E. 2001. Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, VİPAŞ A.Ş. Yayın No: 58, Bursa.

Anonymous. 2006. Mikoriza/Mikrobiyal Gübreler, <http://www.agaclar.net/forum/showthread.php?t=1963>, (08.04.2008)

Anonymous. 2007. Organik Tarımda Yararlı Mikroorganizma Kullanımı (Mikrobiyal Gübreler), <http://www.bahcesel.com/content/view/3483/3067/>, (26.05.2008)

Anonymous. 2008. Organik Tarımda Yararlı Mikroorganizma Kullanımı (Mikrobiyal Gübreler), <http://www.gidacilar.net/organik-tarimda-yararli-mikroorganizma-kullanimi-t544.html>, (16.01.2009)

Anonymous. 2010. Tarımda Kullanılan Organik, Organomineral Gübreler Ve Toprak Düzenleyiciler İle Mikrobiyal, Enzim İçerikli Ve Diğer Ürünlerin Üretimi, İthalatı Ve Piyasaya Arzına Dair Yönetmelik, <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/06/20100604-3.htm> (15.08.2013)

Arcak, S., Güder, N. 2004. Biyolojik gübrelemenin sürdürülebilir ekosistemdeki önemi. Türkiye 3. Ulusal gübre kongresi, 11-13 Ekim 2004, Tarım-Sanayi-Çevre, Tokat.

Bora, T., Uslu, A., Erdal, M., Aslan, E., Bozkurt, A., 2004. Fasulye ve Nohutta Bitki Gelişimini Uyarayan Kök Bakterilerinin (PGPR) Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 1. Bitki Koruma Kongresi, 8-10 Eylül 2004, Samsun (Poster).

Cebel, N. 2004. Mikrobiyal gübreler. Türkiye 3. Ulusal gübre kongresi, 11-13 Ekim 2004, Tarım-Sanayi-Çevre, Tokat.

Dobereiner, J., 1997. Biological nitrogen fixation in the tropics: social and economic contributions. Soil Biol. Biochem. 29, 771-774.

- Elkoca, E., Kantar, F., Şahin, F., Dönmez, F., 2001. Nitrojen Bakterileriyle Aşılamanın Şekerpancarında Bitki Gelişimi Üzerine Etkisi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, Cilt II Endüstri Bitkileri, Tekirdağ, s. 285-289.
- Güneş, A., Turan, M., Şahin, F., Haliloğlu, K. 2009. Organik tarımda biyogübrelerin kullanımı, [http://www.bio-one.com.tr/pdf/Organik\\_Tarimda\\_Biyogubrelerin\\_Kullanimi.pdf](http://www.bio-one.com.tr/pdf/Organik_Tarimda_Biyogubrelerin_Kullanimi.pdf)
- Hecht-Buchholz, C., 1998. The apoplast-habitat of endophytic dinitrogen-fixing bacteria and their significance for the nitrogen nutrition of nonlegumious plants. J. Plant Nutr. Soil Sci. 161, 509–520.
- Höflich, G., Tauschke, M., Kühn, G., Rogasik, J., 2000. Influence of agricultural crops and fertilization on microbial activity and microorganisms in the rhizosphere. Journal of Agronomy and Crop Science. 184: 49-54.
- Karlıdağ, H., Esitken, A., Turan, M., Şahin, F., 2007. Effects of root inoculation of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on yield, growth and nutrient element contents of leaves of apple. Scientia Horticulturae 114 (2007) 16–20.
- KHGM. 2008. Mikrobiyal Gübre Ve Kullanımı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Kılıç, E., Turan, M., Bilen, S., Şahin, F., 2004. Farklı Azotlu Gübre Kaynaklarının Kuru Fasulye (*Phaseolus Vulgaris*) Bitkisinin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri., 3. Ulusal Gübre Kongresi. 11-13 Ekim 2004, Tokat.
- Orhan, E., Esitken, A., Ercisli, S., Turan, M., Sahin, F., 2006. Effects of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on yield, growth and nutrient contents in organically growing raspberry. Scientia Horticulturae 111 (2006) 38–43.
- Rodriguez, H., Fraga, R., 1999. Phosphate solubilizing bacteria and their role in plant growth promotion. Biotechnol. Adv. 17, 319–339.
- Schilling, G., Gransee, A., Deubel, A., Lezovic, G., Ruppel, S., 1998. Phosphorus availability, root exudates, and microbial activity in the rhizosphere. J. Plant Nutr. Soil Sci. 161, 465–478.
- Sturz, A.V., Nowak, J., 2000. Endophytic communities of rhizobacteria and the strategies required to create yield enhancing associations with crops. Appl. Soil Ecol. 15, 183–190.
- Sudhakar, P., Chattopadhyay, G.N., Gangwar, S.K., Ghosh, J.K., 2000. Effect of foliar application of Azotobacter, Azospirillum and Beijerinckia on leaf yield and quality of mulberry (*Morus alba*). J. Agric. Sci. 134, 227–234.
- Sürer, İ., 2009. Mikrobiyal Gübrelerin Tarımda Kullanım Olanakları. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Hazırlık Semineri, Bursa.
- Şahin, F., Çakmakçı, R., Kantar, F., 2004. Sugar Beet and Barley Yields in Relation to Inoculation with N<sub>2</sub>-Fixing and Phosphate Solubilizing Bacteria. Plant and Soil 265: 123–129.
- TGSKMAE. 2008. Mikrobiyal Gübre Ve Kullanımı, Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara.
- Vance, C.P., 1997. Enhanced agricultural sustainability through biological nitrogen fixation. In biological fixation of nitrogen for economic and sustainable agriculture. In: Proceedings of a NATO Advanced Research Workshop, Poznan, Poland. Springer-Verlag, Berlin, Germany, pp. 179–185.

“Türkiye X. Tarla Bitkileri Kongresi, 10-13 Eylül 2013, Konya, (Sunulu)”

## ÇUKUROVA KOŞULLARINDA BAZI NOHUT (*Cicer arietinum*L.) HATLARININ VERİM VE TARIMSAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Dürdane Mart<sup>1</sup>, Tolga Karaköy<sup>2</sup>, Meltem Türkeri<sup>1</sup>, Derya Yücel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, ADANA

<sup>2</sup>Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas Meslek Yüksek Okulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Sivas

Sorumlu Yazar: durdanemart@yahoo.com

### ÖZET

Bu araştırma, Kışlık ekimlerde Çukurova ekolojik koşullarında bazı nohut çeşit ve hatların bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Araştırmada materyal olarak 14 adet ICARDA'dan temin edilen nohut hattı ve 3 adet tescilli nohut çeşidi (İnci, hasanbey, Seçkin) kontrol olmak üzere toplam 17 çeşit ve hat kullanılmıştır. Denemeler Tesadüf Blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak 2012 ve 2013 yıllarında, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Adana-Doğankent araştırma lokasyonunda yürütülmüştür. Denemelere ekimle birlikte 3 kg /da N ve 6 kg /da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> olacak şekilde gübre uygulaması yapılmıştır. Çalışmada bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, 100 tane ağırlığı ve verim değerleri incelenmiştir. Ayrıca hastalık okumaları da hastalık şiddetine göre 1- 3 defa yapılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre 2012 yılında en yüksek tane verimini FLIP 03-42C 203.5 kg/da hattından; 2013 yılında en yüksek tane verimini İnci çeşitinden 413.9 kg/da olarak elde edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Nohut, verim değerleri, tarımsal özellikler

### IDENTIFICATION OF YIELD AND AGRONOMIC PROPERTIES OF SOME CHICKPEA (*Cicer arietinum*L.) LINES IN ÇUKUROVA CONDITIONS

#### ABSTRACT

This research has been conducted to identify yield and some agronomic properties of some chickpea varieties and lines in Çukurova ecological conditions during winter sowings.

17 varieties and lines has been used as material at the research, 14 of them lines obtained from ICARDA and 3 registered varieties (İnci, hasanbey, Seçkin) as control. Trials has been conducted as random blocks with 3 repetitions in 2012 and 2013 at research fields of Eastern Mediterranean Agronomic Research Institute, Adana-Doğankent. A fertilizer application of 3 kg /da N and 6 kg /da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> has been made to the the trials during sowing. Plant height, first pod height, 100 seed weight and yield has been studied during the research. Moreover, disease observations and readings has been conducted 1-3 times according to disease intensity.

According to research findings, the highest yield in 2012 trials was obtained from FLIP 03-42C line with 203,5 kg/da and highest yield in 2013 trials was obtained from İnci variety with 413.9 kg/da.

**Keywords:** Chickpea, Yield Values, Agronomic Properties

## GİRİŞ

Baklagiller, tarla bitkileri yetiştiriciliğinde, ekim alanı ve üretim bakımından tahıllardan sonra gelen tane ürünüdür. Baklagiller protein kaynağı olarak büyük öneme sahiptirler, dünyada insan beslenmesindeki bitkisel proteinlerin %22'si ve karbonhidratların %7'si, hayvan beslenmesindeki proteinlerin %38'i ve karbonhidratların da %5'i yemeklik tane baklagillerden sağlanmaktadır (UBK Mersin 2013). Önemli bir protein kaynağı olması ve diğer protein kaynaklarına göre daha düşük fiyatla elde edilebilmesi nedeni ile özellikle gelişmekte olan yüksek nüfuslu ülkelerde ilk sırayı almaktadır. İnsan beslenmesinin dışında Yemeklik tane baklagillerin diğer bir özelliği de köklerinde ortak (simbiyotik) yaşayan *Rhizobium* bakterileri aracılığı ile havadaki serbest azotu toprağa bağlayabilmeleridir. Dolayısıyla ekiminin yapıldığı bölgelerde topraklara sağladığı fayda açısından da önem arz etmektedir. Bunun yanı sıra nohut yemeklik kullanımının yanı sıra leblebi (çerezlik) sanayinin hammaddesini de oluşturan ve ülkemizde ekonomik öneme sahip bir baklagil bitkisidir. Nohut kurağa ve düşük sıcaklığa nispeten dayanıklıdır. Toprak açısından seçici değildir. Ayrıca *Rhizobium* bakterileriyle havanın azotunu bağlaması, kolay yetiştirilmesi ve kısa gelişme dönemiyle tarımsal açıdan önemlidir (Işık, 1992). Türkiye'de 2010'da 455.690 ha ekim alanı ve 530.634 ton üretimle en çok yetiştirilen tane baklagildir (TÜİK, 2011).

Çukurova bölgesi için nohut, geçit kuşakları ve yüksek bölgeler için önemli bir bitkidir. Nohut bitki olarak toprağa, yüksek protein içeriği ile de insanlığa ve hayvancılığa katkısı önemlidir. Baklagillerin proteince zenginliği, yetiştirme periyodunda çok az azotlu gübreye ihtiyaç göstermeleri, kuru tarım bölgelerinde tahıllarla ekim nöbetine girerek kendinden sonraki bitkiye bitki besin maddelerince zengin ve iyi toprak bırakan nohut, üretim alanlarında tane verimini sınırlayan etkenlerin başında *ascochyta rabiei* adlı fungusun neden olduğu antraknoz hastalığı gelmektedir. Antraknozla mücadelede en etkili yol dayanıklı veya toleranslı çeşitlerin kullanılmasıdır. Bu nedenle kışlık nohut çeşitlerinin antraknoza toleranslı veya dayanıklı olması önemli olmaktadır. Yazlık ekilen nohudun verimi yüksek sıcaklık ve kuraklık streslerinden olumsuz şekilde etkilenmektedir (Slim ve ark. 1993).

Yemeklik tane baklagiller üretiminde amacın kaliteli tane verimi elde etmek olduğundan, üretimde kullanılacak ticari çeşitlerin değişik çevre koşullarına uyum sağlayabilen, hastalıklara toleranslı olmaları gerekmektedir. Tüm bitkilerde olduğu gibi, nohutta da yetiştirileceği bölgeye uygun çeşitlerin saptanması, üretimin geliştirilmesinde ve kalitenin artırılmasında önemli bir faktördür. Bu araştırma, Çukurova bölgesi için yüksek verimli, makinalı hasada uygun, özellikle antraknoz yanıklığına toleranslı yeni nohut çeşit adaylarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada Akdeniz Bölgesi koşulları için tescil ettirilmiş 3 nohut çeşidi (İnci, Hasanbey ve Seçkin) ve ICARDA'dan temin edilen 14 adet nohut hattı materyal olarak kullanılmıştır. Toplam 17 adet nohut çeşit ve hattı, bölge koşullarında adaptasyon yeteneklerinin belirlenmesi amacıyla 2011-2012 ve 2012-2013 yetiştirme sezonlarında iki yıl süreyle Doğanşehir/Adana lokasyonunda yetiştirilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü yıllara ait iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Çukurova Bölgesinde Uzun yıllarda ve Yetiştirme Yıllarında Adana İklim Değerleri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)			Toplam Yağış (mm)			Nisbi nem (%)		
	Uz.Yıl.	2012	2013	Uz.Yıl.	2012	2013	Uz.Yıl.	2012	2013
Kasım	15.3	12.6	11.4	67	34.5	42.0	84	52.3	56.0
Aralık	11.1	10.0	12.0	118	225.4	230.7	125	65.3	67.0
Ocak	9.7	8.2	9.5	111	57.5	59.4	116	75.3	76.0
Şubat	10.4	8.6	12.4	92	49.3	52.4	83	58.3	60.4
Mart	13.3	11.4	14.4	67	13.4	42.2	61	55.4	57.7
Nisan	17.5	18.1	20.0	51	36.0	58.7	69	68.3	69.0
Mayıs	21.7	20.8	23.0	46	43.0	47.5	67	74.0	77.4
Haziran	25.6	26.7	27.0	25	35.5	35.8	66	66.2	68.4
Temmuz		29.3	30.2		18.3	16.0	68	65.3	66.0

Tarla denemeleri, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak Aralık ayında kışlık olarak kurulmuştur. Parseller, sıra arası 45 cm, sıra üzeri 8 cm olacak şekilde, 4 sıradan oluşturulmuştur. Ekim işlemi deneme mibzeri ile sıralara yapılmıştır. Yetiştirme sezonu boyunca deneme alanına ekimle birlikte 3 kg /da N ve 6 kg /da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> olacak şekilde gübreleme işlemi yapılmıştır.

#### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Varyans analiz sonuçları (Çizelge 2) incelendiğinde, yıl x çeşit interaksyonu tane verimi ve çiçeklenme süresi bakımından 0.01 önem seviyesinde; çeşitler ise tane verimi ve ilk bakla yüksekliği bakımından 0.05, çiçeklenme süresi, bitki boyu ve 100 tane ağırlığı 0.01 önem seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 2. Çukurova Bölgesinde Farklı İki Yılda Yetiştirilen Nohut Çeşitlerinde Tane Verimi, Çiçeklenme gün sayısı, Bitki Boyu, ilk Bakla yüksekliği ve 100 Tane Ağırlığına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbest Derecesi	<b>Kareler Ortalaması</b>				
		Tane Verimi	Çiçeklenme	Bitki Boyu	İlk bakla	100 tane
Yıl	1	191143.87	2764.33	22606.29	6414.89	780.20
Hata	4	4636.49	4.67	1077.03	193.36	4.29
Çeşitler	16	11732.67*	164.73**	141.59**	60.97 *	94.28**
Yıl X Çeşit	16	9297.87 **	116.95**	113.16	34.77	11.05
Genel	64	2194.44	27.34	71.97	27.75	7.27

\* % 5 seviyesinde önemli, \*\* % 1 seviyesinde önemli

2012-2013 yetiştirme yıllarında Doğan kent lokasyonunda çeşitlerin verim değerleri Çizelge 3' verilmiştir. Çizelge 3'ten görüldüğü gibi 2012 yılında en yüksek tane verimi değerine (203.5 kg/da) FLIP 03-42C hattında, en düşük tane verimine (35.93 kg/da) ise F4-16105-31-2 hattında ulaşıırken, 2013 yılında en yüksek tane verimine 413.9 kg/da ile İnci çeşidinde, en düşük tane verimi değerine ise 179.1 kg/da ile EN952 hattında ulaşılmıştır. İki yıllık ortalama verilere göre ise en yüksek tane verimi değerlerine İnci ve Seçkin çeşitlerinde sırasıyla 273.4 kg/da, 261.6 kg/da olmak üzere, en düşük tane verimi değerine ise ENA8 hattında 130.7 kg/da olarak elde edildiği belirlenmiştir. Tane verimine ilişkin sonuçlarımız,



Anlarsal ve ark. (1999) ve Özdemir ve ark. (1996)'nın bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Dekara tane verimi; çeşit, toprak yapısı, iklim, ekim zamanı, gübreleme, sulama, hastalık ve zararlılar gibi çevresel faktörlere göre değişimler göstermektedir (Omar ve Singh, 1997; Anlarsal ve ark., 1999; Akdağ, 2001).

Çizelge 3. Nohut çeşit ve hatlarının 100 tane ağırlığı (g) ve tane verimi (kg/da) özelliklerine ait yıllar üzerinden birleştirilmiş ortalama değerler ve oluşan gruplar.

Hatlar / Çeşitler	100 tane ağırlığı (g)		Ort.	Tane verimi (kg/da)		Ort.
	Yıllar			Yıllar		
	2012	2013		2012	2013	
İSİMSİZ	49.67	43.10	46.38 ab	124.6 ı-k	245.1 c-f	184.9 c-g
X201 TH165-8	38.67	32.67	35.67 h-ı	154.3 g-k	196.4 e-ı	175.3 c-g
EN 808	46.43	40.67	43.55 a-e	116.1 j-k	190.3 e-j	153.2 e-g
EN766	48.00	39.77	43.88 a-d	141.0 g-k	174.8 e-j	157.9 e-g
EN952	45.53	36.00	40.77 d-g	146.3 g-k	179.1 f-k	162.7 d-g
Ç100	38.43	33.57	36.00 h-ı	152.3 g-k	193.8 e-ı	173.0 c-g
ENA8	45.97	35.77	40.87 c-g	108.7 k-l	152.7 g-k	130.7 fg
FLIP 03-108C	42.23	36.20	39.22 e-h	194.7 e-ı	279.5 cd	237.1 a-d
FLIP 03-42C	43.30	36.43	39.87 d-h	203.5 d-h	183.1 f-k	193.3 b-f
FLIP 03-21C	38.67	36.67	37.67 g-ı	194.5 e-ı	212.4 d-g	203.4 a-f
F4-16105-31-2	43.57	40.87	42.22 b-f	35.93 l	183.8f-k	109.9 g
F416124-8	48.23	42.23	45.23 a-c	182.5 f-k	197.6 e-ı	190.0 b-f
F416139-12-3	48.67	42.10	45.38 ab	151.1 g-k	247.6 c-f	199.3 a-f
F416139-12-4	51.13	43.97	47.55 a	158.7 g-k	262.1 c-e	210.4 a-e
HASAN BEY	41.57	38.43	40.00 d-h	181.1 f-k	303.6 bc	242.4 a-c
SEÇKİN	38.90	38.47	38.68 f-h	144.3 g-k	378.9 ab	261.6 ab
İNCİ	34.87	32.90	33.88 ı	133.0 h-ı	413.9 a	273.4 a

\* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar, Duncan (%5)'e göre farklı değildir.

Aynı çizelgeden (Çizelge 3) izlendiği gibi 2012 yılında, pazar değeri açısından önem taşıyan 100 tane ağırlığı değerleri incelendiğinde, en yüksek değer (51.13 gr) F4-16139-12-4 hattından, en düşük değer (34.87 gr) ise İnci çeşidinden; 2013 yılında en yüksek değer (43.97 gr) F4-16139-12-3 hattından, en düşük İnci çeşidinden elde edilmiştir. İki yıllık ortalama verilere göre, en yüksek değer 47.55 gr ile yine F4-16139-12-4 hattından, en düşük değer de 33.88 gr ile İnci çeşidinden elde edilmiştir. Yağış miktarındaki ve mevsimlere dağılımındaki düzensizlik, aynı zamanda çiçeklenme ve bakla doldurma dönemlerindeki yetersiz yağış nedeniyle verim ve 100 tane ağırlıklarında önemli düşüşler gözlenmiştir.

Çizelge 4'de görüldüğü üzere, erkencilik bakımından önemli bir kriter olan çiçeklenme gün sayısı değerleri 2012 yılında, en yüksek değer F4-16139-12-4 hattından 110 gün, en düşük değer ise EN808 hatlarından 74 gün; 2013 yılında en yüksek değer F4-16139-12-3 hattından 88.33 gün, en düşük değer ise FLIP 03 21C hattından elde edilmiştir. İki yıllık ortalama verilere göre en yüksek değer F4-16105-31-2 hattından 98.17 gün, en düşük değer ise EN808 hattından 78.84 gün olarak saptanmıştır.

Çizelge 4'de görüldüğü gibi, 2012 yılında makinalı hasada uygunluk bakımından önemli bir kriter olan en yüksek bitki boyu değeri 52 cm ile İnci çeşidinden, en düşük değer ise 64.57cm ile F4-16139-12-4 hattından; 2013 yılında en yüksek değer (104 cm) F4-16124-8

hattından, en düşük değer (81.10 cm) EN952 hattından elde edilmiştir. İki yıllık ortalama verilere göre en yüksek bitki boyu değeri FLIP 03-42C hattından (80.83cm), en düşük değer ise Ç100 hattından (62.82 cm) elde edilmiştir. Bitki boyu yüksek kalıtım derecesine sahiptir (Adhikari ve Pandey, 1983). Nohutta bitki boyu yapılan bazı çalışmalarda 22.0-85.0 cm arasında belirlenmiştir (Jana ve Singh, 1993; Türk ve Sağır, 2001). Kışlık ekimde yeterli yağış alan bölgelerde yetiştirilen nohut bitkilerinin bitki boyu değerleri daha yüksek olmaktadır (Özdemir ve Karadavut, 2003).

Çizelge 4. Nohut çeşit ve hatlarının çiçeklenme gün sayısı (gün), bitki boyu (cm) ve ilk meyve yüksekliği (cm) özelliklerine ait yıllar üzerinden birleştirilmiş ortalama değerler ve oluşan gruplar.

Hatlar / Çeşitler	Çiçeklenme gün sayısı (gün)		Ort.	Bitki boyu (cm)		Ort.	İlk meyve yüksekliği (cm)		Ort.
	Yıllar			Yıllar			Yıllar		
	2012	2013		2012	2013		2012	2013	
İSİMSİZ	94.33 c-g	84.00 h-j	89.17 b-d	56.67	82.20	69.43 a-c	25.57	41.63	33.60 a-c
X201TH165-8	94.33 c-g	87.67 f-j	91.00 a-c	63.13	87.17	75.15 a-c	30.87	46.63	38.75 a
EN808	74.00 k	83.67 h-j	78.84 e	48.57	97.20	72.88 a-c	23.87	44.40	34.13 a-c
EN766	97.67 b-d	87.33 f-j	92.50 a-b	64.23	87.20	75.72 a-c	32.47	41.07	36.77 ab
EN952	89.67 d-ı	85.67 h-j	87.67 b-d	53.90	81.10	67.50 a-c	24.20	39.40	31.80 a-c
Ç100	80.67 j-k	81.33 ı-k	81.00 de	46.77	78.87	62.82 c	21.57	34.40	27.98 c
ENA8	84.67 h-j	84.67 h-j	84.67 c-e	58.67	87.73	73.20 a-c	25.90	47.17	36.53 a-c
FLIP 03-108C	95.00 b-f	85.00 h-j	90.00 a-c	61.47	89.40	75.43 a-c	29.63	40.50	35.07 a-c
FLIP 03-42C	96.67 b-e	84.67 h-j	90.67 a-c	61.70	99.97	80.83 a	26.30	41.60	33.95 a-c
FLIP 03-21C	94.33 c-g	81.67 ı-k	88.00 c-d	58.57	86.63	72.60 a-c	20.37	42.73	31.55 a-c
F4-16105-31-2	109.33 a	87.00 f-j	98.17 a	58.77	87.17	72.97 a-c	22.23	39.97	31.10 a-c
F416124-8	91.67 d-h	86.00 g-j	88.83 b-d	54.57	104.43	79.50 a	25.97	51.63	38.80 a
F416139-12-3	103.33 ab	88.33 e-j	95.83 ab	61.67	84.97	73.32 a-c	31.43	42.20	36.82 ab
F416139-12-4	110.00 a	86.00 g-j	98.00 a	64.57	81.33	73.10 a-c	31.67	41.07	36.37 a-c
HASAN BEY	102.67 a-c	83.67 h-j	93.17 a-c	60.57	93.83	77.20 ab	26.00	45.00	35.50 a-c
SEÇKİN	100.33 b-c	82.00 ı-k	91.17 a-c	55.80	81.63	68.72 a-c	21.77	37.73	29.75 bc
İNCİ	101.67 a-c	84.67 h-j	93.17 a-c	52.00	76.63	64.32 bc	24.33	36.63	30.48 a-c
Ortalama	95.31	84.90		57.74	87.50		26.13	41.99	

\* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar, Duncan (%5)'e göre farklı değildir.

Çizelge 4'de görüldüğü gibi makinalı hasada uygunluk bakımından önemli kriterlerden olan ilk bakla yüksekliği bakımından, 2012 yılında en yüksek değer EN766 hattından (32.47cm), en düşük değer FLIP 03.21C hattından (20.37cm); 2013 yılında en yüksek değer F4-16124-8 hattından (51.63 cm), en düşük değer de Ç100 hattından (34.40 cm) elde edilmiştir. İki yıllık ortalama verilere göre en yüksek değer F4-16124-8 hattından (38.80 cm), en düşük değer Ç100 hattından (27.98 cm) elde edildiği belirlenmiştir.

Antraknoz gözlemleri için her iki yılda da 1-9 skalasına göre okumalar yapılmıştır (Çizelge 5). Yapılan okumalar neticesinde değerler 2-7 arasında değişim göstermiş, özellikle ikinci yıl birinci yıla oranla yağış ve nem oranının yüksek olmasından dolayı çeşit ve hatların hastalıktan daha fazla etkilendikleri dikkati çekmektedir. Nohut hatları, iki yıl verilerine göre değerlendirildiklerinde F416124-8, F416139-12-3 ve F416139-12-4 hattının 2-4 arasında

değişen değerler almaları antraknoz yanıklığına tolerans bakımından yapılacak olan seçimlerde değerlendirilebileceklerini işaret etmektedir.

Çizelge 5. Nohut çeşit ve hatlarının hastalık (antraknoz) gözlemlerine ait yıllar üzerinden birleştirilmiş ortalama değerler

Sıra no	Hatlar / Çeşitler	Antraknoz gözlemi (1-9)	
		Yıllar	
		2012	2013
1	İSİMSİZ	3	6
2	X201 TH165-8	3	7
3	EN 808	3	6
4	EN766	2	6
5	EN952	2	5
6	Ç100	2	7
7	ENA8	3	6
8	FLIP 03-108C	2	6
9	FLIP 03-42C	3	6
10	FLIP 03-21C	3	5
11	F4-16105-31-2	7	5
12	F416124-8	2	4
13	F416139-12-3	2	3
14	F416139-12-4	2	4
15	HASAN BEY	2	5
16	SEÇKİN	3	5
17	İNÇİ	2	4

## SONUÇ

17 nohut hat ve çeşidinde verim ve verim komponentleri bakımından yapılan gözlemler neticesinde, tescilli çeşitlerin bölge koşullarına adaptasyonlarının iyi olduğu, FLIP 03 -108C, F416139-12-4, FLIP 03-21C, F416139-12-3 (sırasıyla ortalama verimleri 237.1, 210.4, 203.4, 199.3 kg/da) nohut hatlarının gerek yüksek verim değerleri gerekse verim komponentleri bakımından tatminkar değerlere sahip olmaları gelecek açısından ümit var oldukları kanaatini uyandırmaktadır.

## KAYNAKLAR

- Adhikari, G. and Pandey, M.P. 1983. Genetic variability in some quantitative characters and scope for improvement in chickpea. ICN.7, December,1982, 4-5.
- Akdağ, C. 2001. Tokat'ta Yüksek Verim Sağlayacak Nohut Çeşitleri ile Ekim Zamanlarının Belirlenmesi. GOÜ. Zir. Fak. Yayınları No:59, Araştırma Serisi No:19, Tokat.
- Anlarsal, A. E., Yücel, C. ve Özveren, D. 1999. Çukurova koşullarında Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Hatlarının Verim ve Verimle İlgili Özelliklerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Çayır-Mera Yembitkileri ve Yemelik Tane Baklagiller, III: 342:347. 15-20 Kasım, Adana.
- Işık, Y. 1992. Konya Ekolojik Şartlarında Azotlu-Fosforlu Gübre Uygulamaları ve Bakteri İle Aşılamanın, Nohut Çeşitlerinin (*C. arietinum* L.) Dane Verimi, Danenin Kimyasal Kompozisyonu ve Morfolojik Özellikleri Üzerine Etkileri Konusunda Bir Araştırma.

- T.C. Tar. ve Köy İşl. Bak. Köy Hiz. Gen. Müd. Konya Köy Hiz. Araşt. Enst. Müd. Yay. Genel Yayın No: 150, Rapor Seri No: 123.
- Jana, S. and Singh, K.B., 1993. Evidence of Geographical Divergence in Kabuli Chickpea From Germplasm Evaluation Data. *Crop Science*, Vol. 33, 626-632.
- Mart,, D. 2010. Relationships In Between Yield And Yield Components Of Winter Type Chickpea (*Cicer Arietinum L.*) Line And Varieties In Cukurova Conditions, Book Abstracts, 5th International Food Legumes Research Conferance (IFLRCV) &7th European Conferance On Grain Legumes (AEP VII); Legumes For Global Health Legume Crops And Products For Food, Feed And Environmental Benefits April 26-30, 2010- Antalya (Poster Bildiri)
- Mart, D., Çinkaya, N., Karaköy, T. and A. Keçeli. 2010. Adaptation of Registered Chickpea (*Cicer arietinum L*) Varieties To Cukurova Region And Investigation Of Quality Values In Regional Conditions, Book Abstracts, 5th International Food Legumes Research Conferance (IFLRCV) &7th European Conferance On Grain Legumes (AEP VII); Legumes For Global Health Legume Crops And Products For Food, Feed And Environmental Benefits April 26-30, 2010- Antalya (Poster Bildiri)
- Omar, M. and Singh, K.B. 1997. Increasing Seed Yield in Chickpea by Increased Biomass Yield. *Int. Chickpea and Pigeonpea Newsletter*, 4: 10-11.
- Özdemir, S. ve Engin, M. 1996. İri Taneli Bazı Nohut Çeşitlerinin Çukurova Bölgesinde Stabilite Analizleri. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 20 , 157-161.
- Özdemir S., Karadavut U. 2003. Comparison of the performance of autumn and spring sowing of chickpeas in a temperate region. *Turk J Agric For* 27 (2003) 345-352
- Şehirali, S. 1988. Yemelik Tane Baklagiller. Ank. Ün. Zir. Fak..yayınları :1089, Ankara, 435 s.
- Şehirali, S. 2002. Tohumluk ve teknolojisi, Trakya Ün. Ziraat Fak., Tarla Bitkileri Böl. İstanbul.
- TÜİK, 2011. [http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab\\_id=57](http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=57), (05.07.2011).
- Türk, Z., Sağır, A. 2001. Diyarbakır koğullarında yüksek verimli ve antraknoz hastalığı (*Ascochyta rabiei*)'na dayanıklı kışlık nohut (*cicer arietinum l.*) genotiplerinin belirlenmesi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, s: 403-407.
- Ulusal Baklagil Konseyi, 2013. Mersin Bakliyat Sektörü Analizi el kitapçığı.

## ÇUKUROVA KOŞULLARINDA FARKLI EKİM SIKLIKLARININ BAZI BAKLA ÇEŞİTLERİNDE BİTKİSEL VE TARIMSAL ÖZELLİKLERE ETKİSİ

Tolga KARAKÖY<sup>1</sup>, Cüneyt KÖSEOĞLU<sup>2</sup>, Meltem TÜRKERİ<sup>3</sup>, Volkan YÖRÜK<sup>1</sup>, Hasan GÜLCAN<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas Meslek Yüksek Okulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Sivas

<sup>2</sup>Agromacs Tarım ve Danışmanlık, Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti., Adana

<sup>3</sup>Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Adana

<sup>4</sup>Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Adana

Sorumlu yazar: [tolgakarakoy73@hotmail.com](mailto:tolgakarakoy73@hotmail.com)

**Özet:** Bu çalışmada Çukurova koşullarında farklı ekim sıklıklarının bazı bakla (*Vicia faba* L.) çeşitlerinde verim ve verim ile ilgili etkisi saptanmıştır. Tane verimleri çeşitlere göre 196.29 – 344.22 kg/da, ekim sıklıklarına göre 208.79 – 337.51 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek tane verimi Seher çeşidinden elde edilmiştir. Ekim sıklıkları dikkate alındığında 5cm ve 10cm sıra üzerinde elde edilen tane verimleri 15 cm sıra üzerine göre önemli düzeyde yüksek bulunmuştur. Bölgemizde yapılan bu çalışma sonucunda üreticilerimizin daha iyi bir üretim ve verim almaları açısından bitki aralığının 5 cm ve 10 cm olarak tavsiye edilmesi uygun bulunmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Bakla, Ekim Sıklığı, Çeşit

### A RESEARCH ABOUT THE INFLUENCE OF BEAN SPECIES ON YIELD AND THE CHARACTERISTICS ABOUT YIELD ON DIFFERENT PLANTING DATES IN ÇUKUROVA REGION

**Abstract:** This research was conducted to determine the different row spaces on some faba bean species and the yield of faba bean species in the Çukurova region. Grain yields changed among 243.5-344.2 kg/da according to species and 270.8-372.9 kg/da according row spaces. The highest grain yield was obtained from the species of Seher. When the row space was considered, grain yields obtained from 5 cm – 10 cm are considerably higher than 15 cm. According to this study conducted in our region, 5 cm – 10 cm of row space is recommended for getting better production and yield.

**Key words :** Bean, Planting Influence, Species

#### Giriş

Yemelik tane baklagiller insanoğlu tarafından kültüre alınan ilk bitkilerdendir. Arkeolojik bulgular M.Ö.5600 yıllarında baklagillerin gıda maddesi olarak kullanıldığını ortaya koymuştur. Baklagiller insan beslenmesinde temel protein ve karbonhidrat kaynaklarından olup, içerdikleri yüksek protein (%18-31,6) ve önemli amino asitler nedeniyle, özellikle gelir düzeyi düşük ülkelerin en önemli protein kaynaklarından birisi olarak değerlendirilmektedir (Özdemir, 2002). Bunun yanı sıra, yemelik baklagillerin daneleri ve sapları hayvan beslenmesinde de kullanılmaktadır. Bir ton buğdaygil yem bitkisinin sapında 70.5 kg protein bulunurken, baklagil sapında 137.4 kg protein bulunmakta ve hayvan beslenmesinde önemli bir protein kaynağı olarak değişik şekillerde değerlendirilebilmektedir. Yemelik tane baklagiller aynı zamanda yetiştirildikleri toprakların özelliklerini iyileştirici rolleri nedeniyle de üretim sistemlerinde önemli yere sahiptir. Yetiştirildikleri alanlara *Rhizobium* bakterileriyle gerçekleştirdikleri ortak yaşam sayesinde kazandırdıkları azot miktarı, 6.4 kg/da ile 21.6 kg/da arasında değişmektedir (Kün ve ark., 2005).

Türkiye, geleneksel olarak dünya baklagil üretimine önemli katkılarda bulunan bir ülke

konumundadır. Ülkemizde nohut (*Cicer arietinum* L.), mercimek (*Lens culinaris* Medikus), fasulye (*Phaseolus vulgaris*), bakla (*Vicia faba*) ve bezelye (*Pisum sativum* L.) üretiminin çoğunluğu iç tüketimde kullanılmakla birlikte, Türkiye nohut ve mercimekte önemli bir ihracatçı ülke olarak bilinmektedir. Ancak son yıllarda üretimde iklim koşullarındaki olumsuzluklar, hastalık ve zararlı gibi bazı sorunlar ve rakip ülkelerde gerçekleşen baklagil üretim ve ihracat artışı nedeniyle ihracatımızda önemli dalgalanmalar gözlenmektedir. Bu nedenle üretimdeki sorunların giderilmesi ve ihracatın artırılması yönünde gerekli tedbirlerin alınması gerekmektedir.

Bakla dünyada üçüncü önemli serin mevsim baklagil bitkisidir. Bakla (*Vicia faba* L.) nohut ve bezelyeden sonra ilk kültüre alınan baklagillerdendir. Bakla (*Vicia faba* L.) yüksek besin değeri ve geniş bir iklim ve toprak uyum yeteneği dolayısıyla çok yönlü bir kullanıma sahip bir tane baklagildir (Torres ve ark., 2006). Yüksek verim potansiyeli ve tahıl yetiştirilen bölgelerde ekim nöbetindeki yeri ile de önemlidir (Gasim ve ark., 2004). İnsan ve hayvan beslenmesinde geniş ölçüde kullanılan bakla özellikle Orta Doğu'da ve Kuzey Afrika'da kuru olarak tüketilmektedir. Dünyada, baklanın tüm tarımsal ve ekonomik önemine karşın yetiştirilmesi sınırlı kalmıştır. Bunda hastalıklara, zararlılara ve çeşitli çevresel faktörlere duyarlılığın payı bulunmaktadır (Torres ve ark., 2006).

Bakla, ülkemizde taze ve kuru olarak tüketilmekte olup, gıda sanayi ve konserve sanayinde de yaygın olarak kullanılmaktadır. İnsan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan bakla yetiştiricilik masrafları en az olan kültür bitkilerinden birisidir. Bakla tohumları, % 25-35 arasında değişen yüksek protein oranları ile insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir protein kaynağıdır (Nachi ve Guen, 1996). İlkbaharda erken ürün verdiği için ekim nöbeti içinde iyi bir ön bitkidir. Azot fiksasyonu yüksek olan baklanın yeşil gübre olarak toprak verimliliğinin artırılmasında büyük önemi vardır (Özdemir, 2002). Bakla Türkiye yemeklik tane baklagiller içerisinde ekiliş alanı ve üretim miktarı bakımından mercimek, nohut ve fasulyeden sonra dördüncü sırada yer almaktadır. 2012 yılı verilerine göre ülkemizde bakla ekim alanı 85.334 da, üretim miktarı 18.406 ton ve dekara verim 216 kg'dır (TÜİK, 2013). Bakla yetiştiriciliğinde sertifikalı tohumluk kullanımının yok denilecek kadar az olması üretim miktarını düşürmektedir. Birim alandan alınan verimi arttırmada kültürel uygulamalar yanında, ekolojik koşullara uygun çeşitlerin kullanılması büyük önem taşımaktadır. Türkiye'de Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından Eresen-87, Filiz-99 Kıtık-2003 ve Salkım isimleri ile tescil ettirilmiş dört bakla çeşidi bulunmakta ve bunlar genel olarak kuru bakla üretimi amacıyla yetiştirilmektedir. Ülkemiz bakla yetiştiriciliğinde genelde iri taneli çeşitler kullanılmaktadır. Bu çeşitler hem yeşil hem de kuru tüketime uygundur. Bu amaçla tescil ettirilmiş Sevil ve Eresen-87 isimli iki bakla çeşidi vardır ve tohumluk üretimi ilgili kuruluşlarca yapılmaktadır. Bazı yörelerde küçük taneli yemlik çeşitler kuru tanesi için yetiştirilmektedir. Bu çeşitler sebze olarak tüketime uygun değildir. Tüm kültür bitkilerinde olduğu gibi, baklada da yetiştirileceği bölgeye uygun çeşitlerin saptanması üretimin geliştirilmesinde ve kalitenin artırılmasında oldukça önemli bir faktördür. Aynı zamanda baklanın topraktan ve güneş ışınlarından optimum şekilde yararlanabilmesi açısından m<sup>2</sup>'deki bitki sayısı da önemlidir.

Bu çalışmada, Çukurova koşullarında farklı bakla çeşitlerinin, farklı ekim sıklıklarında verim ve verim komponentleri incelenerek, bölgeye en uygun çeşitler ve ekim sıklıkları saptanmaya çalışılmıştır.

### **Materyal ve Yöntem**

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma Deneme Alanında, 2005-06 ve 2006-07 yetiştirme sezonlarında iki yıl süreyle yürütülmüş olan bu çalışmada, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsünden sağlanan Eresen-87 ve MAY Tohumculuk



firmasına ait bölgede ekimi yapılan Lara ve Seher bakla (*Vicia faba* L.) çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır.

Araştırma Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümünün taban araziye temsil eden araştırma deneme alanında, her iki yılda da (2005 ve 2006 yılları) Kasım ayında, bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Araştırmada, bakla çeşitleri ana parselleri, sıra üzeri mesafesi (5, 10, 15 cm) ise alt parselleri oluşturmuştur. Ekimler her parsel 5'er sıra olmak üzere, sıra arası 60 cm, 5 m uzunluğundaki sıralara olacak şekilde yapılmıştır. Parsel boyutları 5 m x 2.4 m = 12.0 m<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir. Ekimden önce 2 kg/da N, 4 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> gelecek şekilde taban gübrelemesi yapılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde MSTATC istatistik paket programı kullanılmıştır.

#### **Deneme alanlarının toprak özellikleri**

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, araştırma deneme alanı toprakları, Seyhan nehrinin taşkınlarıyla getirilip depolanan ince tekstürlü, yaşlı nehir terası topraklarıdır. Profillerinde az da olsa kireç hareketi görülmektedir. Düz, drenajları iyi, orta tekstürlü derin topraklar olup, organik madde içeriği düşük, tuzluluk sorunu olmayan çoğu tarımsal kullanıma uygun topraklardır (Güleç ve Şenol, 2002).

#### **Deneme alanlarının iklim özellikleri**

Adana iline ilişkin, bitkilerin yetişme sezonu süresince kaydedilen önemli meteorolojik parametreler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Adana İlinin 2005-06 ve 2006-07 yetiştirme yıllarında Kasım-Haziran ayları arasında ortalama sıcaklık, toplam yağış ve oransal nem değerleri.

Aylar	2005-06			2006-07		
	Ortalama sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Oransal nem (%)	Ortalama sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Oransal nem (%)
Kasım	14.5	45.7	63.6	14.2	73.4	56.1
Aralık	12.6	60.2	61.8	10.3	--	63.7
Ocak	8.9	37.1	62.9	9.4	18.5	56.7
Şubat	10.4	121.2	72.9	11.2	99.6	69.7
Mart	13.6	38.4	76.4	13.8	85.9	75.1
Nisan	17.7	8.4	71.2	16.2	39.4	70.8
Mayıs	21.8	28.7	67.8	23.1	27.7	65.6
Haziran	25.1	7.9	69.6	26.1	9.1	68.4
Toplam		347.6			353.6	

Çizelge 1 incelendiğinde, baklanın yetişme mevsimini kapsayan Kasım-Haziran dönemine ilişkin toplam yağış miktarının 1. yıl 347.6 mm, 2. yıl 353.6 mm olduğu, 2. yıl yağışların yetişme mevsimlerine daha dengeli dağıldığı, özellikle çiçeklenme ve bakla bağlama dönemi olan Mart ve Nisan aylarında birinci yıldan daha yüksek yağış olduğu görülmektedir. Ortalama sıcaklık ve oransal nem değerlerinin ise her iki yılda da birbirine yakın değerler gösterdiği izlenmektedir.

#### **Araştırma Bulguları ve Tartışma**

2005-06 ve 2006-07 yıllarında bazı bakla çeşitlerinde, farklı ekim sıklıklarında elde edilen çiçeklenme süresi (gün), bitki boyu (cm) ve ilk meyve yüksekliğine ilişkin interaksiyon tablosu Çizelge 2' de, ortalama değerler ise Çizelge 3' de verilmiştir.

Çizelge 2' de görüldüğü gibi, çeşit x yıl x ekim sıklığı interaksiyonunun çiçeklenme süresi bakımından, istatistiki olarak önemsiz olduğu, en uzun çiçeklenme süresinin 2006-07 yetiştirme sezonunda, 67.1 gün ile Eresen-87 çeşidinde, en düşük çiçeklenme süresinin ise 2005-06 yetiştirme sezonunda 59.3 gün ile Seher çeşidinde ulaşıldığı saptanmıştır.

Aynı çizelgeden, iki yıla ait ortalama verileri incelendiğinde, 15 cm sıra arası mesafesinde elde edilen çiçeklenme süresine ait veriler istatistiki olarak % 1 önem seviyesinde farklı bulunmuştur. En fazla çiçeklenme süresi değeri 5 cm sıra arası mesafesinde Eresen-87 (65.5 gün) çeşidinden elde edilirken, en az çiçeklenme süresi değerine 15 cm sıra arası mesafesinde Seher (60.6 gün) çeşidinden elde edilmiştir.

Çizelge 2. 2005-06 ve 2006-2007 Yetiştirme Yıllarında Bakla Çeşitlerinde Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Çiçeklenme Süresi (gün), Bitki Boyu (cm) ve İlk Meyve Yüksekliğine (cm) İlişkin İnteraksiyon Tablosu.

Yıllar	Çeşitler	Ekim Sıklıkları								
		Çiçeklenme süresi (gün)			Bitki boyu (cm)			İlk bakla yüksekliği (cm)		
		5 cm	10 cm	15 cm	5 cm	10 cm	15 cm	5 cm	10 cm	15 cm
2005-06	Eresen-87	64.3	63.3	63.7	102.0	92.2	93.3	25.8	20.5	20.5
	Lara	61.7	60.7	61.3	92.2	89.8	84.7	25.5	24.3	24.8
	Seher	59.7	59.3	58.7	85.7	84.9	82.2	28.5	24.7	21.2
2006-07	Eresen-87	66.6	65.7	67.1	110.1	111.6	118.6	28.3	24.4	21.3
	Lara	65.1	64.0	63.8	107.3	102.6	103.2	24.1	21.8	23.9
	Seher	62.1	62.7	62.5	115.3	114.2	115.2	23.1	21.4	20.3
2005-06 + 2006-07	Eresen-87	65.5	64.5	65.4 a**	106.1	101.8	105.9	27.1	24.8	25.8
	Lara	63.4	62.3	62.5 b	99.72	96.3	93.9	22.4	23.1	23.1
	Seher	60.8	61.1	60.6 c	100.5	99.5	98.6	20.9	24.4	20.7

\* Aynı harf grubuna giren değerler % 5 önem seviyesine göre farksızdır.

\*\* Aynı harf grubuna giren değerler % 1 önem seviyesine göre farksızdır.

Çizelge 3. 2005-06 ve 2006-2007 Yetiştirme Yıllarında Bakla Çeşitlerinde Farklı Ekim Sıklıklarında Saptanan Çiçeklenme Süresi (gün), Bitki Boyu (cm) ve İlk Bakla Yüksekliğine İlişkin Ortalama Değerler.

Çeşitler	Çiçeklenme süresi (gün)			Bitki boyu (cm)			İlk bakla yüksekliği (cm)		
	2005-06	2006-07	Ort.	2005-06	2006-07	Ort.	2005-06	2006-07	Ort.
Eresen-87	63.8	66.5	61.4	95.8	113.4	104.6	22.3	24.7	23.5
Lara	61.2	64.3	64.4	88.9	104.4	96.6	24.8	23.3	24.1
Seher	59.2	62.4	62.9	84.3	114.8	99.6	24.8	21.6	23.2
Ekim sıklıkları									
5	61.9	64.6	63.2	93.3	110.8	102.1	26.6	25.2	25.8
10	61.1	64.1	62.6	88.9	109.5	99.2	23.2	22.5	22.8
15	61.2	64.5	62.8	86.7	112.3	99.5	22.2	21.8	22.1

\* Aynı harf grubuna giren değerler % 5 önem seviyesine göre farksızdır.

\*\* Aynı harf grubuna giren değerler % 1 önem seviyesine göre farksızdır.

Firsbeck ve ark. (1975), *Vicia faba* var. *minor*'ün -4°C hava sıcaklığına kadar dayanabileceğini, toplam vejetasyon süresinin 130-180 gün arasında olduğunu ve 60-90 gün içinde çiçeklenebildiğini belirtmişlerdir. Baydemir, (2008), araştırmada çeşitler arasındaki fark önemsiz görülmesine karşın en uzun çiçeklenme süresi Eresen-87 çeşidinden (99.56 gün), en kısa çiçeklenme süresi Yerli Sakız çeşidinden (98.68 gün) elde edilmiştir. Elde ettiğimiz değerler Baydemir, (2008) tarafından saptananlara oranla düşük bulunmuştur.

Çizelge 2'nin incelenmesinden görüleceği gibi, çeşit x yıl x ekim sıklığı interaksiyonunun bitki boyu açısından istatistiki olarak önemsiz olduğu, en uzun bitki boyunun 2006-07 yetiştirme sezonunda 118.2 cm ile Eresen-87 çeşidinde, en kısa bitki boyunun ise 2005-06 yetiştirme sezonunda 82.2 cm ile Seher çeşidinde ulaşıldığı belirlenmiştir. Aynı çizelgeden iki yıla ait ortalama veriler incelendiğinde, bitki boyuna ait verilerin istatistiki olarak önemsiz olduğu bulunmuştur. En uzun bitki boyu değeri 5 cm sıra

arası mesafesinde Eresen-87 (106.1 cm) çeşidinden elde edilirken, en kısa bitki boyu 15 cm sıra arası mesafesinde Lara (93.9 cm) çeşidinden elde edilmiştir. Baydemir, (2008), çalışmasında en yüksek bitki boylarını Kıtık-2003 (59.16cm), Filiz-99 (58.81 cm) ve Eresen-87 (58.25 cm) çeşitlerinden, en kısa bitki boyunu ise Yerli Sakız (52.61 cm) çeşidinden elde etmiştir. Elde ettiğimiz değerler Baydemir, (2008) tarafından saptananlara oranla daha yüksek bulunmuştur. Aynı çizelgede, çeşit x yıl x ekim sıklığı interaksyonunun ilk bakla yüksekliği açısından istatistiki olarak önemsiz olduğu, ilk bakla yüksekliği (cm) bakımından en yüksek değere sahip çeşidin 2005-06 yetiştirme sezonunda 28.5 cm ile Seher, en düşük değere sahip çeşidin ise 2006-07 yetiştirme sezonunda 20.3 cm ile yine Seher çeşidinde olduğu belirlenmiştir. Yine aynı çizelgeden, iki yıla ait ortalama veriler incelendiğinde, ilk meyve yüksekliğine ait verilerin istatistiki olarak önemsiz olduğu bulunmuştur. En yüksek ilk meyve yüksekliği 5 cm sıra arası mesafesinde Eresen-87 çeşidinden (27.1 cm) elde edilirken, ilk meyve yüksekliği en düşük olan çeşidin 15 cm sıra arası mesafesinde Seher çeşidi (20.7 cm) olduğu saptanmıştır. Baydemir, (2008), ilk bakla yüksekliği açısından en yüksek değeri Filiz-99 (13.65 cm) çeşidinden, en düşük değeri ise Yerli Sakız (12.81 cm) çeşidinden elde etmiştir. Elde ettiğimiz değerler Taha (2008) tarafından saptananlara oranla yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4. 2005-06 ve 2006-2007 Yetiştirme Yıllarında Bakla Çeşitlerinde Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Ana Dal Sayısı (adet), Yan Dal Sayısı (adet) ve Dolu Bakla Sayısı (adet) İlişkin İnteraksiyon Tablosu.

Yıllar	Çeşitler	Ekim Sıklıkları								
		Ana dal sayısı (adet)			Yan dal sayısı (adet)			Dolu bakla sayısı (adet)		
		5 cm	10 cm	15 cm	5 cm	10 cm	15 cm	5 cm	10 cm	15 cm
2005-06	Eresen-87	3.5	4.2	3.3	4.7	10.1	11.0	8.3	11.1	13.3
	Lara	3.5	4.1	4.5	4.3	10.0	11.0	6.3	9.4	9.3
	Seher	3.2	4.1	4.1	3.7	9.7	10.7	8.5	10.2	13.8
2006-07	Eresen-87	3.7	3.8	3.7	5.4	9.7	10.4	9.7	11.5	14.5
	Lara	3.6	4.2	4.3	5.3	10.4	10.5	7.8	10.6	10.4
	Seher	4.2	4.5	4.7	3.9	10.7	10.8	10.0	10.4	14.1
2005-06 + 2006-07	Eresen-87	3.6	4.1	3.5	5.1	9.9	10.7	9.1	11.3	13.8
	Lara	3.6	4.2	4.4	4.8	10.2	10.7	9.3	10.3	13.9
	Seher	3.7	4.3	4.4	3.8	10.2	10.7	7.1	10.1	9.8

\*Aynı harf grubuna giren değerler % 5 önem seviyesine göre farksızdır.

\*\* Aynı harf grubuna giren değerler % 1 önem seviyesine göre farksızdır.

2005-06 ve 2006-07 yıllarında bazı bakla çeşitlerinde, farklı ekim sıklıklarında elde edilen ana dal sayısı (adet), yan dal sayısı (adet) ve dolu bakla sayısına (adet) ilişkin interaksiyon tablosu Çizelge 4' de, ortalama değerler ise Çizelge 5' de verilmiştir. Çizelge 4' de görüldüğü gibi, çeşit x yıl x ekim sıklığı interaksyonunun ana dal sayısı bakımından, istatistiki olarak önemsiz olduğu, en fazla ana dal sayısının 2006-07 yetiştirme sezonunda 4.7 adet ile Seher çeşidinde, en az ana dal sayısının ise 2005-06 yetiştirme sezonunda 3.2 adet ile Seher çeşidinde ulaşıldığı belirlenmiştir.

Çizelge 4' den, iki yıla ait ortalama verileri incelendiğinde, ana dal sayısı (adet), yan dal sayısı (adet) ve dolu bakla sayısına (adet) ait verilerin istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmektedir. En fazla ana dal sayısının (adet) 15 cm sıra arası mesafesinde Lara (4.4 adet) ve Seher (4.4 adet) çeşitlerinden, en az ana dal sayısının ise 15 cm sıra arası mesafesinde, Eresen-87 çeşidinden (3.5 adet) elde edildiği sonucuna varılmıştır. Çeşit x yıl x ekim sıklığı interaksyonunun yan dal sayısı bakımından, istatistiki olarak önemsiz olduğu, en fazla yan dal sayısının 2005-06 yetiştirme sezonunda 11.0 ile Eresen-87 ve Lara çeşidinde, en az yan dal sayısının ise 2005-06 yetiştirme sezonunda 3.7 ile Seher çeşidinde ulaşıldığı Çizelge 4' de belirlenmiştir.

Çizelge 5. 2005-06 ve 2006-2007 Yetiştirme Yıllarında Bakla Çeşitlerinde Farklı Ekim Sıklıklarında Saptanan Ana Dal Sayısı (adet), Yan Dal Sayısı (adet) ve Dolu Bakla Sayısı (adet) İlişkin Ortalama Değerler.

Çeşitler	Ana dal sayısı (adet)			Yan dal sayısı (adet)			Dolu bakla sayısı (adet)		
	2005-06	2006-07	Ort.	2005-06	2006-07	Ort.	2005-06	2006-07	Ort.
Eresen-87	3.7 c**	3.7 bc	3.7	8.6	8.5	8.6	10.8	11.9	11.4
Lara	4.1 bc	4.1 b	4.1	8.4	8.7	8.6	8.3	9.6	8.9
Seher	3.8 bc	4.5 a	4.2	8.1	8.5	8.3	10.8	11.5	11.2
Ekim sıklıkları									
5	3.4	3.8	3.6 b**	4.2	4.8	4.5	7.7	9.2	8.4
10	4.1	4.2	4.2 a	9.9	10.3	10.1	10.2	10.8	10.5
15	3.9	4.3	4.1 a	10.9	10.6	10.7	12.2	13.1	12.6

\*Aynı harf grubuna giren değerler % 5 önem seviyesine göre farksızdır.

\*\* Aynı harf grubuna giren değerler % 1 önem seviyesine göre farksızdır.

Aynı çizelgeden, en fazla yan dal sayısına, 15 cm sıra arası mesafesinde Eresen-87 (10.7 adet), Lara (10.7 adet) ve Seher (10.7 adet) çeşitlerinden, en az yan dal sayısının ise 5 cm sıra arası mesafesinde Seher (3.8 adet) çeşidinden elde edildiği belirlenmiştir. Baydemir, (2008), en fazla dal sayısını Yerli Sakız (9.52 adet/bitki) çeşidinden, en az dal sayısını ise Filiz-99 (7.18 adet/bitki) çeşidinden elde etmiştir.

Çizelge 4' de görüldüğü gibi, çeşit x yıl x ekim sıklığı interaksyonunun dolu bakla sayısı bakımından istatistiki olarak önemsiz olduğu, en fazla dolu bakla sayısına 2006-07 yetiştirme sezonunda 14.5 adet ile Eresen-87 çeşidinde, en az dolu bakla sayısının 2005-06 yetiştirme sezonunda 6.3 adet ile Lara çeşidinde ulaşıldığı belirlenmiştir.

2005-06 ve 2006-07 yıllarında bazı bakla çeşitlerinde, farklı ekim sıklıklarında elde edilen boş bakla sayısı ve bitkide tane sayısına ilişkin interaksyon tablosu Çizelge 6' da, ortalama değerler ise Çizelge 7' de verilmiştir. Çizelge 6' da görüldüğü gibi, çeşit x yıl x ekim sıklığı interaksyonunun boş bakla sayısı bakımından istatistiki olarak önemsiz olduğu, en fazla boş bakla sayısına 2005-06 yetiştirme sezonunda 2.1 adet ile Lara çeşidinde, en az boş bakla sayısına ise 2005-06 ve 2006-07 yetiştirme sezonunda 0.5 adet ile Eresen-87 çeşidinde ulaşıldığı belirlenmiştir.

Çizelge 6' dan, iki yıla ait ortalama veriler incelendiğinde, boş bakla sayısı ve bitkide tane sayısına ait verilerin istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmektedir. Aynı çizelgeden, boş bakla sayısı en fazla olan çeşidin 15 cm sıra arası mesafesinde Lara (1.9 adet) ve boş bakla sayısı en az olan çeşidin ise 5 cm sıra arası mesafesinde Eresen-87 çeşidinin (0.5 adet) olduğu saptanmıştır. Baydemir, (2008), bitkide en fazla bakla sayısını Kıtık-2003 çeşidinden (13.72 adet/bitki), en az bakla sayısını ise Yerli Sakız çeşidinden (13.28 adet/bitki) elde etmiştir.

Çizelge 6' da görüldüğü gibi, çeşit x yıl x ekim sıklığı interaksyonunun bitkide tane sayısı bakımından istatistiki olarak önemsiz olduğu, bitkide en fazla tane sayısına 2005-06 yetiştirme sezonunda 42.7 adet ile Lara çeşidinde, 2006-07 yetiştirme sezonunda 43.8 adet ile yine Lara çeşidinde, bitkide en az tane sayısına ise 2006-07 yetiştirme sezonunda 25.2 adet ile Seher çeşidinde ulaşıldığı belirlenmiştir. Aynı çizelgeden, en fazla bitkide tane sayısına sahip olan çeşidin, 15 cm sıra arası mesafesinde Lara (43.3 adet) ve bitkide tane sayısının en az 5 cm sıra arası mesafesinde Seher (25.4 adet) çeşidi olduğu belirlenmiştir. 2005-06 ve 2006-07 yıllarında bazı bakla çeşitlerinde, farklı ekim sıklıklarında elde edilen verim ve 100 tane

ağırlığına ilişkin interaksiyon tablosu Çizelge 8' de, ortalama değerler ise Çizelge 9' da verilmiştir.

Çizelge 6. 2005-06 ve 2006-2007 Yetiştirme Yıllarında Bakla Çeşitlerinde Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Boş Bakla Sayısı (adet) ve Bitkide Tane Sayısına (adet) İlişkin İnteraksiyon Tablosu.

Yıllar	Çeşitler	Ekim Sıklıkları					
		Boş bakla sayısı (adet)			Bitkide tane sayısı (adet)		
		5 cm	10 cm	15 cm	5 cm	10 cm	15 cm
2005-06	Eresen-87	0.5	1.2	0.9	26.8	33.3	37.4
	Lara	1.0	1.2	2.1	27.1	33.5	42.7
	Seher	1.2	1.3	0.7	25.6	37.6	39.9
2006-07	Eresen-87	0.5	1.3	1.2	27.1	38.5	40.6
	Lara	1.1	1.4	1.8	26.7	34.5	43.8
	Seher	1.2	1.4	0.9	25.2	36.9	41.9
2005-06 + 2006-07	Eresen-87	0.5	1.3	1.1	26.9	35.9	38.9
	Lara	1.1	1.3	1.9	26.8	34.0	43.3
	Seher	1.2	1.4	0.8	25.4	37.3	40.9

\*Aynı harf grubuna giren değerler % 5 önem seviyesine göre farksızdır.

\*\* Aynı harf grubuna giren değerler % 1 önem seviyesine göre farksızdır.

Çizelge 7. 2005-06 ve 2006-2007 Yetiştirme Yıllarında Bakla Çeşitlerinde Farklı Ekim Sıklıklarında Saptanan Boş Bakla Sayısı (adet) ve Bitkide Tane Sayısına (adet) İlişkin Ortalama Değerler.

Çeşitler	Boş bakla sayısı (adet)			Bitkide tane sayısı (adet)		
	2005-06	2006-07	Ort.	2005-06	2006-07	Ort.
Eresen-87	0.9	1.0	0.9	32.5	35.4	33.9
Lara	1.4	1.4	1.4	34.4	34.9	34.7
Seher	1.1	1.2	1.2	34.4	34.7	34.5
Ekim sıklıkları						
5	0.9	0.9	0.9	26.5	26.3	26.4
10	1.2	1.4	1.3	34.8	36.6	35.7
15	1.3	1.3	1.3	40.0	42.1	41.1

\*Aynı harf grubuna giren değerler % 5 önem seviyesine göre farksızdır.

\*\* Aynı harf grubuna giren değerler % 1 önem seviyesine göre farksızdır.

Çizelge 8' de görüldüğü gibi, çeşit x yıl x ekim sıklığı interaksiyonunun verim bakımından istatistiki olarak önemsiz olduğu, en fazla verimin 2005-06 yetiştirme sezonunda 373.61 kg/da ile Seher çeşidinde, en düşük verimin ise 2005-06 yetiştirme sezonunda 193.06 kg/da ile Lara çeşidinde ulaşıldığı saptanmıştır.

Aynı çizelgeden, iki yıla ait ortalama verileri incelendiğinde, verim (kg/da) ve 100 tane ağırlığına (g) at verilerin istatistiki olarak önemsiz olduğu sonucuna varılmıştır. Verimi en yüksek olan çeşidin, 5 cm sıra arası mesafesinde Seher (358.36 kg/da) çeşidi, verimi en düşük çeşidin ise 15 cm sıra arası mesafesinde Lara (167.75 kg/da) çeşidi olduğu belirlenmiştir. Baydemir (2008), çeşitlerin tane verimlerinin 153.82 kg/da ile 194.04 kg/da arasında değiştiğini, en yüksek verimin Eresen-87 (194.04 kg/da) ve Kıtık-2003 (187.74 kg/da) çeşitlerinden, en düşük verimin ise Filiz-99 (153.82 kg/da) çeşidinden elde edildiğini belirlemiştir. Elde ettiğimiz değerler Baydemir (2008), tarafından saptananlara oranla daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 8' de görüldüğü gibi, çeşit x yıl x ekim sıklığı interaksiyonunun 100 tane ağırlığı(g) bakımından istatistiki olarak 0.01 değerinde önemli olduğu, en yüksek 100 tane

ağırlığının, 2006-07 yetiştirme sezonunda 208.2 g değeri ile Eresen-87 çeşidinde, en düşük 100 tane ağırlığının, 2005-06 yetiştirme sezonunda 120.7 g değeri Lara çeşidinde ulaşıldığı belirlenmiştir.

Çizelge 8. 2005-06 ve 2006-2007 Yetiştirme Yıllarında Bakla Çeşitlerinde Farklı Ekim Sıklıklarında Elde Edilen Verim (kg/da) ve 100 Tane Ağırlığına (g) İlişkin İnteraksiyon Tablosu.

Yıllar	Çeşitler	Ekim Sıklıkları					
		Verim (kg/da)			100 tane ağırlığı (g)		
		5 cm	10 cm	15 cm	5 cm	10 cm	15 cm
2005-06	Eresen-87	270.84	261.12	198.61	152.7 ef**	190.9 b	205.4 a
	Lara	254.17	193.06	141.67	120.7 h	150.0 ef	155.6 e
	Seher	372.97	373.61	286.11	131.3 g	147.6 f	168.6 d
2006-07	Eresen-87	341.81	260.47	200.28	188.4 b	194.6 b	208.2 a
	Lara	326.91	287.25	193.84	132.3 g	170.4 d	172.1 cd
	Seher	343.81	308.83	288.29	152.7 ef	172.2 cd	179.7 c
2005-06 + 2006-07	Eresen-87	306.32	260.79	199.45	170.6	192.7	206.8
	Lara	290.54	240.15	167.75	126.5	160.2	163.8
	Seher	358.36	341.22	287.20	140.1	159.8	174.2

\*Aynı harf grubuna giren değerler % 5 önem seviyesine göre farksızdır.

\*\* Aynı harf grubuna giren değerler % 1 önem seviyesine göre farksızdır.

Çizelge 9. 2005-06 ve 2006-2007 Yetiştirme Yıllarında Bakla Çeşitlerinde Farklı Ekim Sıklıklarında Saptanan Verim (kg/da) ve 100 Tane Ağırlığına (g) İlişkin Ortalama Değerler.

Çeşitler	Verim (kg/da)			100 tane ağırlığı (g)		
	2005-06	2006-07	Ort.	2005-06	2006-07	Ort.
Eresen-87	243.52	267.52	255.52 b**	183.00	197.07	190.03 a**
Lara	196.29	269.33	232.82 b	142.10	158.24	150.17 c
Seher	344.22	313.64	328.93 a	149.17	168.89	158.68 b
Ekim sıklıkları						
5	299.31	337.51	318.41 a**	134.90	157.80	146.35 c**
10	275.93	285.52	280.72 a	162.83	179.04	170.94 b
15	208.79	227.47	218.13 b	176.53	186.66	181.59 a

\*\* Aynı harf grubuna giren değerler % 1 önem seviyesine göre farksızdır.

\*Aynı harf grubuna giren değerler % 5 önem seviyesine göre farksızdır.

Baydemir, (2008), 100 tane ağırlığı açısından en yüksek değeri Eresen-87 (150.56 g) çeşidinde, en düşük değeri ise Yerli Sakız (114.00 g) çeşidinde saptamıştır. Bulgularımızın, Baydemir, (2008) bulgularına göre daha yüksek olduğu dikkati çekmektedir. Çizelge 8 incelendiğinde, 100 tane ağırlığı en fazla olan çeşit 15 cm sıra arası mesafesinde Eresen-87 çeşidi (206.8 g) iken, 100 tane ağırlığı en az olan çeşit ise 5 cm sıra arası mesafesinde Lara (126.5 g) olarak bulunmuştur.

### Sonuç

Çukurova bölgesi ekolojik koşullarına uygun bazı bakla çeşitleri (Eresen-87, Lara ve Seher) ve bunların farklı ekim sıklıklarının (5 cm, 10 cm ve 15 cm) belirlenmesi amacıyla 2005 – 2006 yetiştirme sezonunda yürütülen bu araştırma sonucunda; En yüksek tane verimi (344.2 kg/da) Seher çeşidinden elde edilirken bunu Eresen-87 (243.5 kg/da) ve Lara çeşidi (196.3 kg/da) izlemiştir. Ekim sıklıkları bakımından en yüksek tane verimi 5cm ve 10 cm sıra üzeri mesafesinde yapılan ekimlerinden elde edilmiştir. Bakla çeşitlerinde bitki boyu, ekimde uygulanan sıra arası ve sıra üzeri uzaklıklardan etkilenmiş ve 5 cm sıra üzeri mesafesinde



yapılan ekimlerde ortalama 93.28 cm yüksekliğe ulaşılmıştır. Sıra arası ve sıra üzeri uzaklıklar 100 tane ağırlığı da etkilemiş, en yüksek ortalama değer 15 cm sıra üzeri mesafesinde yapılan ekimlerde 176.6 g olarak saptanmıştır. Elde edilen bilgiler ışığında, bölgemiz koşullarında kışlık olarak bakla yetiştiriciliğinin kolaylıkla yapılabilir. Bölgemiz koşullarında yüksek tane verimi için 60cm sıra arası ile ekim yapıldığında 5cm veya 10cm sıra üzeri mesafesi önerilebilir.

### **Kaynaklar**

- Baydemir, M. T. (2008). Kahramanmaraş Koşullarında Bazı Bakla (*Vicia Faba* L.) Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 2008.
- Güleç, M. ve Şenol, S. (2002). Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü deneme alanının detaylı toprak etüt ve haritalanması Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2002, 17(3): 103-110.
- Kün. E, Çiftçi, G.Y., Birsin, M., Ülger, A.C., Karahan, S., Zencici, N., Öktem, A., Güler, M., Yılmaz, N. ve Atak, M. 2005. Tahıl ve Yemelik Dane Baklagil Üretimi: Yemelik Dane Baklagiller. Türkiye Ziraat Mühendisliği V.Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005.Ankara, S: 396-407.
- Nachi, N. ve Guen, J. L. 1996. Dry matter accumulation and seed yield in Faba Bean (*Vicia faba* L.) genotypes. Agronomie 16: 47-59.
- Özdemir, S. 2002. Yemelik Baklagiller, Hasad Yayıncılık, Adana, 142s.

TÜİK, 2013. [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr)

## NOHUT (*Cicer arietinum* L.) ÇEŞİTLERİNİN ESKİŞEHİR VE UŞAK KOŞULLARINDA BAZI TARIMSAL VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Evren Atmaca<sup>1</sup>, Sabri Çakır<sup>1</sup>, Ramazan Akın<sup>1</sup>, Bilal Demir<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eskişehir

<sup>2</sup>Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, Eskişehir

### Özet

Bu araştırmada, bazı nohut çeşitlerinin Eskişehir ve Uşak ekolojik koşullarında bazı tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmada Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünce tescil ettirilen 4 adet nohut çeşidi (Yaşa-05, Işık-05, Hisar ve Azkan) kullanılmıştır. Denemeler Tesadüf Blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak 2011 ve 2012 yıllarında, Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme alanı ve Uşak İli Ulubey ilçesinde çiftçi tarlasında yürütülmüştür. Çalışmada tarımsal özelliklerden; tane verimi, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, bitkide tane verimi ile 100 tane ağırlığı, ortalama elek analizi, su alma kapasitesi ile şişme indeksi gibi kalite özellikleri incelenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre en yüksek ilk bakla yüksekliği ve bitki boyu Azkan ve Hisar çeşitlerinden (33,5, 31,5; 51,6, 52,4 cm) elde edilmiştir. En yüksek tane verimini istatistiki olarak 157,1 kg/da ile Yaşa-05 ve 144,5 ile Azkan çeşitleri sağlamıştır. İncelenen kalite değerlerinden en yüksek 100 dane ağırlığı 42,7 g ile Azkan çeşidinde bulunurken, en fazla su alma kapasitesi ve şişme indeksi değerleri Işık-05 çeşidinde bulunmuştur. Çalışma neticesine göre hem tarımsal hem de kalite değerleri bakımından üstün özellik gösteren Azkan çeşidini Eskişehir ve Uşak illerine önerebiliriz.

Anahtar Kelimeler: Nohut, verim, kalite, çeşit

## A STUDY TO DETERMINE SOME AGRICULTURAL AND QUALITY CHARACTERISTICS OF CHICKPEA (*Cicer arietinum* L.) CULTIVARS IN ESKİSEHIR AND USAK CONDITIONALS

### Abstract

This study was carry out to determine some agricultural and quality characteristics of chickpea cultivars in Eskişehir and Uşak conditionals.

Four released chickpea cultivars (Yaşa-05, Işık-05, Hisar and Azkan) which were registered by Transitional Zone Agricultural Research Institute were used in the experiment. This study was designed in randomized complete blocks with three replications at experimental area of Eskişehir Transitional Zone Agricultural Research Institute and conditions of farmers the province of Uşak town of Ulubey. In the study seed yield, plant height, first pod height, number of pots, yield per/plant and 100 seed weight, water absorption capacity, swelling index and sieve analysis were determined.

According to the results, the highest first pod height and plant height were obtained by Azkan and Hisar cultivars. The highest seed yields (157.1 and 144.5 kg/da) were produced by Yaşa-05 and Azkan cultivars. The maximum water absorption capacity and swelling index were analyzed from Işık-05 cultivar while the highest 100 seed weight was counted from Azkan cultivar. Results of the study showed that; Azkan can be recommending to the farmers in Eskişehir, Uşak and surroundings.

Key Words: Chickpea, yield, quality, cultivar

**Giriş:** Dünyada hızlı nüfus artışı karşısında, insanlığın bitkisel hayvansal ürünlere duyduğu gereksinme giderek artmaktadır. Bununla ilgili olarak, üretim konuları ile görevli kuruluşlar geleceğe dönük üretim ve tüketim tahminleri yapmakta ve üretimi arttırmayı amaçlayan çalışmaları hızlandırıcı çabalar içinde bulunmaktadır. Üretimi artırmanın çeşitli yol ve yöntemleri vardır. Birinci yol: yetiştirme tekniğinin geliştirilmesi, sulanır tarım alanlarının geliştirilmesi, hastalık ve zararlıların etkin biçimde denetlenmesi gerekir. İkinci yol: yüksek verimli yeni çeşitlerin bulunması ve bunların uygun yetiştirilme yöntemleri ile üretime alınmasıdır. Yeni çeşitlerin ortaya konmasında ıslahçının görevi: geniş alanların iklim ve toprak koşullarına uygun verim ve kalitesi yüksek çeşitleri bulup çıkarmak ya da eldeki çeşitlerin yetersiz yönlerini geliştirmektir (Başer ve ark. 2005). Yeni çeşitlerin ve teknolojilerin geliştirmenin yanı sıra bu yeniliklerin üreticiye ulaştırılması da çok önemlidir.

Yemeklik tane baklagillerde üretim amacının kaliteli ve yüksek tane ürünü olması nedeniyle, üretimde kullanılacak ticari çeşitlerin değişik çevre koşullarına uyumlu, stabil ve hastalıklara toleranslı/dayanıklı olmaları gerekmektedir. Bütün ürün gruplarında olduğu gibi, nohutta da yetiştirileceği bölgeye uygun çeşitlerin geliştirilmesi, üretimin ve kalitenin arttırılmasında önemli bir faktördür (Mart ve ark. 2011).

Çalışmamız, Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsünce geliştirilen yeni çeşitlerin ekiminin yaygınlaştırılması ve üreticilere tanıtılması için Eskişehir ve Uşak illerinde yürütülmüştür.

**Materyal ve Yöntem:** Bu araştırma, 2011 ve 2012 yılları yetiştirme mevsiminde, Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme alanı ve Uşak İli Ulubey ilçesinde çiftçi tarlasında yürütülmüştür. Denemeler Tesadüf Blokları deneme deseninde 3 tekerrürde yürütülmüştür. Araştırmada deneme materyali olarak Enstitü tarafından geliştirilen 4 nohut çeşidi (Yaşa-05, Işık-05, Hisar ve Azkan) kullanılmıştır. Çalışmada, her çeşide ait tohumlar 5 m uzunluğundaki 4 sıraya ve sıra arası 45 cm olacak şekilde yapılmıştır. Parsellere ekimden önce 3 kg/da azot ve 6 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> gelecek şekilde DAP gübresi ve Linuron etkili maddeli yabancı ot ilacı uygulanmıştır. Denemede parsel alanı 5 m X 1,8 m = 9 m<sup>2</sup> dir. Bu parsellerde zamanında yabancı ot mücadelesi ve diğer bakım işleri yapılmıştır. Çalışmada kullanılan her çeşitte, bitki boyu (cm), ilk bakla yüksekliği (cm), bitkide bakla sayısı (adet), bitkide tane verimi (g), 100 tane ağırlığı (g), Ortalama elek analiz (mm), Su alma kapasitesi (g/tane), şişme indeksi (%) ve verim (kg/da) değerleri incelenmiştir. Elde edilen verilerin varyans analizi, tesadüf blokları deneme desenine JUMP paket programı kullanılarak yapılmıştır.

**Araştırma Sonuçları ve Tartışma:** 2011 ve 2012 yıllarında Eskişehir ve Uşak İli Ulubey İlçesinde denenen nohut genotiplerinde incelenen karakterlere ait ortalamalar Çizelge 1' de verilmiştir.

Çalışmada, çeşit ve yer faktörünün incelenen tüm özelliklerde, yıl faktörünün bitki boyu ve ortalama elek analizi hariç diğer özelliklerde ve yer\*çeşit interaksyonunun bitkide tane verimi, 100 tane ağırlığı, ortalama elek analizi ve su alma kapasitesi özelliklerinde ve yıl\*çeşit interaksyonunun ise bitki boyu, ilk bakla yüksekliği ve şişme indeksi özelliklerinde istatistiki olarak önemli farklılıklar olduğu görülmüştür.

Çizelge 1. 2011 ve 2012 yıllarında İki farklı lokasyonda denenen nohut genotiplerinde incelenen karakterlere ait ortalamalar

Çeşitler	Verim (kg/da)	Bitki Boyu (cm)	İlk Bakla Yüksekliği (cm)	Bitkide Bakla sayısı (adet/bitki)	Bitkide Tane Ağırlığı (g/bitki)	100 Tane Ağırlığı (g)	Ortalama Elek Analizi (mm)	Su Alma Kapasitesi (g/tane)	Şişme İndeksi (ml/tane)
Yaşa-05	157.1 a	46.5 b	27.5 b	22.2 a	7.48 a	39.69 c	8.15 b	0.419 c	2.304 b
Işık-05	117.7 b	41.8 c	26.5 b	15.8 c	5.64 c	41.01 b	8.08 c	0.472 a	2.433 a
Hisar	120.9 b	52.4 a	31.2 a	19.9 ab	6.57 b	41.16 b	8.06 c	0.409 d	2.228 d
Azkan	144.5 a	51.6 a	33.5 a	17.8 bc	6.45 b	42.71 a	8.26 a	0.434 b	2.266 c
AÖF	22.9	2.72	2.73	3.15	0.73	0.73	0.06	0,016	0.04
VK(%)	25.1	8.4	13.5	24.6	16.5	2.6	1.1	3.9	2.6

2011 ve 2012 yıllarında Uşak ve Eskişehir koşullarında yürütülen çalışmamızda en yüksek verim her iki yılda da Uşak ilinde elde edilirken, çeşitler arasında en yüksek verim Yaşa-05 (157,1 kg/da) ile Azkan (144,5 kg/da) çeşitlerinde tespit edilmiştir. Çeşitler arasında en düşük verim Işık-05 (117,7 kg/da) ve Hisar (120,9 kg/da) nohut çeşitlerinde saptanmıştır.

Çizelge 1' den izlendiği üzere, en yüksek bitki boyunun 52,4 cm ve 51,6 cm ile Hisar ve Azkan çeşitlerinde, en kısa bitki boyu ise 41,8 cm ile Işık-05 nohut çeşidinde saptanmıştır. Boy uzunluğunun genetik yapıdan ileri gelebileceği çeşitli araştırmacıların çalışmalarında açıklanmıştır (Özçelik ve Gülümser, 1988; Peşken, 2005; Babagil ve ark, 2011). Üretim maliyetlerinin düşürülmesi için makineli hasat en önemli faktörlerdendir. Bunun için makineli tarıma elverişlilikte ilk bakla yüksekliği en önemli sınırlandırıcıdır. Çeşitlerin ilk bakla yüksekliği incelendiğinde tüm çeşitlerin makineli tarıma elverişli olduğunu söyleyebiliriz. En yüksek ilk bakla yüksekliği bitki boyu değerlerinde de olduğu gibi Azkan ve Hisar çeşitlerinde, en kısa ilk bakla yüksekliği ise Yaşa-05 ve Işık-05 çeşitlerinde elde edilmiştir. Farklı genotiplere sahip çeşitlerin, farklı ilk bakla yüksekliği değerleri göstermeleri beklenen bir sonuçtur. Biçer (2001) ve Dinçer (2005)' in araştırma neticeleri, çalışmamızın sonuçlarını bu anlamda desteklemektedir.

Bitkide bakla sayısı ve bitkide tane verimi incelendiğinde en fazla değerlerin Yaşa-05 çeşidinde elde edildiği, bunu sırası ile Hisar ve Azkan çeşitlerinin izlediği ve en düşük değerlerin ise her iki lokasyonda da Işık-05 çeşidinde saptanmıştır. Tripathi ve Singh (1985), Sharmave ark. (1988) ve Shrivastava ve ark. (1990) bitkide bakla sayısı değerlerinin çeşitten çeşide göre değiştiğini bildirmişlerdir.

100 dane ağırlığı çeşitler içinde her iki yılda ve lokasyonda en yüksek Azkan çeşidinde en düşük ise Yaşa-05 çeşidinde belirlenmiştir. Genotipler arasındaki farklılığın genotipik

özelliğinden ileri geldiği birçok araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Singh ve Tuwate, 1980; Aydın, 1988; Sharma ve ark. 1988; Bayram, 1999; Atmaca, 2008; Babagil ve ark., 2011; Çölkesen ve ark., 2011).

Pazarda fiyat oluşumunda en önemli faktör, ürünün temizliği ve tane iriliğidir. Genelde iri taneli ürün daha fazla fiyatla satılmaktadır. Çeşit geliştirmede tane iriliği kadar önemli olan diğer bir husus da tane iriliğinin mümkün olduğu kadar homojen olmasıdır. Çünkü pazarlama aşamasında ve ambalajlamadan önce standarda uydun hale getirmek için taneler iriliklerine göre ayrılmaktadırlar (Atmaca, 2008). Çeşitlerin ortalama elek analiz değerleri incelendiğinde en iri daneyle sahip Azkan çeşidinde en yüksek ortalama elek analizi değeri bulunurken, bunu 8,15 mm ile Yaşa-05 çeşidi ve 8,08 mm ve 8,06 mm ile Işık-05 ve Hisar nohut çeşitleri izlemiştir.

Su alma kapasitesi, tanenin absorbe ettiği su miktarıdır. Su alma kapasitesi dane iriliğine göre değişmekle birlikte, danenin yapısı ve kabuk kalınlığı ile de ilgilidir. Çeşitler arasında en fazla su alan çeşidin Işık-05 çeşidi olduğu tespit edilmiştir. Bunu 0,434 g/tane ile Azkan, 0,419 g/tane ile Yaşa-05 çeşitleri izlemiş ve en az su alan çeşit ise 0,409 g/tane ile Hisar nohut çeşidi olmuştur. Bulgularımız su alma kapasitesinin çeşitlere göre değişebileceğini açıklayan Toğay ve ark. (2001)' nin bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Şişme indeksi, tanenin orijinal hacmine göre su almış tanenin kaç katı su aldığını ifade etmektedir. Çeşitle irdelendiğinde su alma kapasitesi en yüksek olan Işık-05 çeşidinde en yüksek şişme indeksi değeri elde edilmiştir. En düşük değerler ise su alma kapasitesi en düşük olan Hisar nohut çeşidinde belirlenmiştir.

Sonuç olarak, çalışma neticemize göre hem tarımsal hem de kalite değerleri bakımından üstün özellik gösteren Azkan çeşidini Eskişehir ve Uşak illerine önerebiliriz.

### Kaynaklar:

- Atmaca, E. 2008. Eskişehir Koşullarında Bazı Nohut Çeşit ve Hatlarında Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Arası Mesafelerinin Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 99 s. Ankara.
- Aydın, N. 1988. Ankara Koşullarında Nohut (*Cicer arietinum* L.)' ta Ekim Zamanı ve Bitki Sıklığının Verim, Verim Komponentleri ve Antraknoza Olan Etkileri. Doktora Tezi (Basılmamış). Ankara Üniversitesi, 119 s., Ankara.
- Babagil, G. E., Tozlu, E. ve Dizikisa, T. 2011. Erzincan ve Hınıs ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. GAP VI. Tarım Kongresi. Sunulu Bildiri: 320-326. 9-12 Mayıs 2011, Şanlıurfa.
- Başer, İ., Korkut, K. Z., ve Bilgin, O. 2005. Mutagen uygulamasının makarnalık buğdayda (*T.durum* Thell) M1 generasyonundaki varyasyona etkisi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(1): 66-72.
- Bayram, A. 1999. Afşin-Elbistan Koşullarında Bazı Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurları Üzerinde Bir Araştırma. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri A. B. D. Yüksek Lisans Tezi, 32 s.

- Biçer, B.T. 2001. Diyarbakır Yöresinde Toplanan Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Yerel Çeşitlerinde Önemli Bitkisel ve Tarımsal Özelliklerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi (Basılmamış). Çukurova Üniversitesi, 130 s., Adana.
- Biçer, B.T. 2001. Diyarbakır Yöresinde Toplanan Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Yerel Çeşitlerinde Önemli Bitkisel ve Tarımsal Özelliklerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi (Basılmamış). Çukurova Üniversitesi, 130 s., Adana.
- Çölkesen, M., Çokkızgın, A., İdikut, L., Özsisli, B. ve Girgel, Ü. 2011. Farklı iklim koşullarında değişik fasulye çeşitlerinin (*Phaseolus vulgaris* L.) bitkisel ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. GAP VI. Tarım Kongresi. Poster Bildiri: 670-676. 9-12 Mayıs 2011, Şanlıurfa.
- Dinçer, K. 2005. Farklı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Genotiplerinin Bazı Fenolojik, Agronomik ve Morfolojik Özelliklerine Göre Genotipik Ayrımı ve Bu Genotiplerin Trakya Koşullarına Uyumu. Doktora Tezi (Basılmamış), Trakya Üniversitesi, 151 s., Edirne.
- Mart, D., Karaköy, T. ve Türkeri, M. 2011. Çukurova Bölgesinde tescile aday nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşit ve hatlarının verim ve kalite kriterleri açısından değerlendirilmesi. Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi. Cilt(I): 587-592. 12-15 Eylül 2011, Bursa.
- Özçelik, H. ve Gülümser, A. 1988. Bazı bodur fasulye çeşitlerinde verim ve verim öğeleri üzerinde araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(1): 99-108, Samsun.
- Peşken, E. 2005. Samsun koşullarında bazı fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin tane verimi ve verimle ilgili özellikler bakımından karşılaştırılması. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(3): 88-95, Samsun.
- Sharma, M.L., Chauhan, Y.S., Bharadwaj, G.S. and Sharma, R.K. 1988. Relative performance of chickpea varieties to sowing dates. Indian Journal Agronomy, 33 (4 ): 452.
- Shrivastava, S.K., Singh, R. and Chandrawamshi, B.R. 1990. Response of chickpea cultivars under different dates of sowing in Chhattisgarh Region of Madhya Pradesh. International Chickpea Newsletter, 23: 26-27.
- Singh, A., Prasad, R. and Sharma, R.K. 1988. Effects of plant type and population density on growth and yield of chickpea. Journal Agricultural Science Cambridge, 110: 1-3.
- Singh, K.B. and Tuwate, S. 1980. Variability for seed size and seeds size per pod in the kabuli chickpea germplasm. International Chickpea Newsletter. 2: 4-5.
- Toğay, N., Toğay, Y. ve Çiftçi, V. 2001. Türkiye’de tescil edilmiş nohut çeşitlerinin hidratasyon kapasiteleri ve sert tohum kabuğu oranlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi. Bildiriler: 377-379. 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ.
- Tripathi, H.P. and Singh, S.N. 1985. Performance of chickpea varieties under different dates of sowing. International Chickpea Newsletter, 13: 11-13.



**KURU FASULYE ISLAH ARAŞTIRMALARI**Cevdet Kılınç<sup>1</sup> Muammer Tekatlı<sup>1</sup> Mehmet Akif Çinkır<sup>1</sup><sup>1</sup>Kahramanmaraş Tarımsal Araştırma Enstitüsü

**Özet :** Proje sürekli olup ikinci bölümü 2008-2012 yıllarında Kahramanmaraş İli Göksun İlçesinde yürütülmüştür. Araştırmanın amacı; Bölgemiz Kuru Fasulye yetiştiriciliği yapılan alanların tane isteklerine ve makineli tarıma uygun, üstün verimli, hastalık ve zararlara dayanıklı çeşitler elde edilip üretime katılmasıdır.

Materyal olarak; Projenin birinci bölümünden aktarılan hatlar (Seleksiyonla yerel populasyonlardan elde edilen KM-59 hattı ile Ülkesel Açılan Materyallerden ilerleterek elde ettiğimiz hatlar –KMF-05-02, –KMF-05-08, –KMF-05-29, –KMF-05-30, –KMF-05-45, –KMF-05-47, –KMF-05-51, –KMF-05-66 hatlar ) ve Ülkesel Kuru Fasulye Islah projesinden gelen materyaller kullanıldı. Islah araştırmalarımızda seleksiyon ıslahı kullanılmıştır. Proje çalışmalarımızda ise Tek Bitki Sıraları, Gözlem Bahçesi, Önverim, Verim, Bölge Verim, Ülkesel Denemeler (Çeşit Uyum, Bölge Verim, Gözlem Bahçesi, Açılan Materyal) ve Çeşit Tescil denemeleri yer almıştır.

Saf hat seleksiyonu ile geliştirilen KM-59 nolu hattımız; 2007, 2008, 2009 yıllarında Bölge Verim Denemelerine alınmış olup denemeler sonucunda ümit var görülen hattımızın tescil başvurusu yapıldı 2010 ve 2011 yılları tescil denemelerinden sonra 2012 yılında GÖKSUN adı ile tescili yapılmıştı.

2008 yılında önverim, 2009-2010 yıllarında verim denemelerinde öne çıkan KMF-05-02, KMF-05-08 ve KMF-05-45 nolu hatlar 2011, 2012 yıllarında bölge verim denemesine alındı. Verim sıralamasına bakıldığında KMF-05-08 hattı anılan denemelerde 236,9 kg/da. ile ilk sırada olması nedeniyle ümit var görülmektedir.

Projenin üçüncü bölümü ile devam edilecektir.

**Anahtar Kelimeler :** Fasulye, Çeşit, Kahramanmaraş, Verim, Kalite, Islah

**DRY BEAN BREEDING RESEARCHES**

The second part of the project is continuously carried out in 2008-2012 the district of Kahramanmaraş Province Göksun. The purpose of the study, one of the areas in our region wishes Beans and machine arable farming, high yielding, disease-resistant varieties is achieved and the production's participation and losses.

As a material, the project is transferred to the first zone lines (KM-59 line Selection Of Territorial local populations obtained from the resulting pop-up advancing the Materials lines-KMF-05-02, -KMF-05-08, -KMF-05-29, -KMF-05-30, -KMF-05-45, -KMF-05-47, -KMF-05-51, -KMF-05-66 lines) and the Territorial Correctional Beans materials used in the project. Merit selection breeding surveys were used. Sequences of the single plant project work, Observation Playground, preliminary data, yield, yield region, Territorial Trials (sort harmony, regional productivity, observations garden, pop material), and has been involved in some sort of registration trials.

KM-59, the line is developed with pure line selection, 2007, 2008, 2009 the Regional Yield Trials have been taken in the hope that as a result of trials pending registration in our line. After registration trials in 2010 and 2011 was registered in 2012 with the name of göksun.

Preliminary data in 2008, yield trials during 2009-2010 highlights KMF-05-02, KMF -05-08 and the lines KMF-05-45, 2011, 2,012 were included in regional yield trial. From the order of the line referred to yield trials KMF-05-08 236.9 kg / ha. the first is due to the fact there is hope.

With the third part of the project will be continued.

**Key Words :** Been, Variety, Kahramanmaraş, Yield, Quality, Breeding

**Giriş :** Dünyada ve Ülkemizde günümüzün en önemli sorunlardan birisi hiç kuşkusuz beslenme için gerekli olan gıda maddelerinin temin edilmesidir. Bu sorunun çözümü için karbonhidrat, protein, vitamin, mineral maddelerce zengin yemeklik tane baklagillerin üretiminin artırılıp yaygınlaştırılması gerekmektedir.

Kuru fasulye, tanelerindeki %23-34 protein, %60 karbonhidrat içeriği ve mineral maddelerden potasyum, fosfor, kalsiyum, magnezyum, kükürt, demir ve manganca zengin olması nedeniyle insan beslenmesinde büyük öneme sahiptir. Bu nedenle kuru fasulye tarımında birim alan verimi artırılarak yaygınlaştırılmalıdır. Bu amaçla ıslah araştırmalarında çeşit geliştirilerek çiftçimizin hizmetine sunulmasına ağırlık verilmelidir.

Fasulye dünyada en fazla ekim alanı ve üretimi yapılan Yemeklik Tane Baklagil bitkisidir. Fakat ülkemizde nohut ve mercimekten sonra üçüncü sırada yer almaktadır. Ülkemizde DİE 2012 yılı kayıtlarına göre kuru fasulye üretimi 200.000 tonla Yemeklik Tane Baklagiller arasında önemli bir yer tutmaktadır. Ortalama verim ise 215 Kg/da'dır. Kahramanmaraş'ta 2012 yılı kuru fasulye ekim alanı 44.175 da ve üretim 7.836 ton olup ortalama verim ise 177 kg/da'dır (TUİK Verileri). Kahramanmaraş bu durum itibarı ile Ülke Kuru Fasulye üretiminde önemli bir paya sahiptir.

Bölgemiz çiftçisinin kuru fasulye tohum ihtiyacını karşılamak amacıyla Kuruluşumuzca fasulye ıslah çalışmalarına başlanmıştır. Bu çalışmalar neticesinde ilk olarak 2006 yılında Güngör kuru fasulye çeşidi tescili yapılmış. 2010 yılında KM-59 hattı tescile sunulmuş olup 2012 yılında GÖKSUN ismi ile tescili yapılmıştır.

**Materyal ve Yöntem :** Materyal olarak; Projenin birinci bölümünden aktarılan hatlar ve Ülkesel Kuru Fasulye Islah projesinden gelen materyaller kullanıldı. Bu anılan hatlar ise seleksiyonla yerel populasyondan elde edilen KM-59 hattı ile Ülkesel Kuru Fasulye Açılan Materyallerden ilerleterek elde ettiğimiz hatlardır. (–KMF-05-02, –KMF-05-08, –KMF-05-29, –KMF-05-30, –KMF-05-45, –KMF-05-47, –KMF-05-51, ve KMF-05-66 nolu hat )

Proje çalışmalarımızda ise; Tek Bitki Sıraları, Gözlem Bahçesi, Önverim, Verim, Bölge Verim, Ülkesel Denemeler (Çeşit Uyum, Bölge Verim, Gözlem Bahçesi, Açılan Materyal) ve Tescil Denemeleri yer almıştır.

Metod olarak Islah çalışmalarımızda; seleksiyon ıslahı kullanılmaktadır.

Önceki projeden aktarılan hatlar sırası ile önverim, verim ve bölge verim denemelerine alındı.

Anılan denemeler; tesadüf blokları deneme deseninde önverim 3, verim 4, bölge verim denemesi 3-4 tekerrürlü, 4 sıralı olarak parsel boyu 5 m, sıra araları 45-70 cm olarak standart çeşitler ve populasyon kullanılarak kuruldu.

Ülkesel Kuru Fasulye Islah Proje kapsamında; F<sub>4</sub> kademesinde gelen Açılan Materyaller Augmented Design deneme deseninde sıra araları 70 cm olarak tohum miktarına göre 5 m x (4, 5, 6, 8, 10, 12) sıralı olarak kuruldu. Yetiştirme periyodunda üstün performans gösteren bitkiler işaretlenip ve her biri ayrı ayrı olarak hasat ve harman edildi.

2. yılda bu seçilen tek bitkiler tohum miktarına göre 3-4 m'lik tek bitki sıralarına 10 sırada bir kontrol çeşit konularak ekildi. Yapılan gözlem ve incelemelerde tip dışı özellik gösteren sıralar elendi. Yine her bitki sırası ayrı ayrı hasat ve harman edildi.

Bu seçilen tek bitki sıralarından 3. yılda Augmented Design deneme deseninde yeterli sayıda kontrol çeşit konularak tekerrürlü 5 m x 4 sıra olarak parsellere ekimi yapıldı yani Gözlem Bahçesi oluşturuldu. Yetiştirme periyodunda; adaptasyon, bitki tipi, hastalık ve zararlılara dayanıklılık, tane şekli, 100 tane ağırlığı, parsel verimi, erkencilik gibi kıstaslara bakılarak tip dışı görülün parseller elendi. Diğer parsellerin hasadı ve harmanları yapıldı. Gözlem bahçesinden seçilen her bir bitki topluluğu bir hat demektir. 4. yıldan itibaren seçilen bu hatlar ön verim denemelerine alınmıştır.

**Araştırma Sonuçları ve Tartışma:** Proje çalışmalarımızda; Tek Bitki Sıraları, Gözlem Bahçesi, Önverim, Verim, Bölge Verim, Ülkesel Denemeler (ÜKF-Çeşit Uyum, Bölge Verim, Gözlem Bahçesi, Açılan Materyal) ve Çeşit Tescil denemeleri yer almıştır.

**Çizelge 1.** Üzerinde Çalışılan Kuru Fasulye Materyalleri (Açılan Materyal, Tek Bitki Sırası, Gözlem Bahçesi)

Yıllar	Açılan Materyal		Tek Bitki Sıraları		Gözlem Bahçesi	
	Ekilen Kombinasyon Sayısı	Seçilen Tek Bitki Sayısı (Adet)	Ekilen Tek Bitki Sırası	Seçilen Tek Bitki Sırası	Ekilen Parsel Sayısı	Seçilen Parsel veya hat Sayısı
2008	6	39	83	21	-	-
2009	20	78	39	5	21	8
2010	21	68	78	21	13 (5+8)	8
2011	13	64	68	17	21	9
2012	48	134	64	25	26 (17+9)	11+4
<b>Toplam</b>	<b>108</b>	<b>383</b>	<b>332</b>	<b>89</b>	<b>81</b>	<b>12</b>

Yıllar itibarı ile Ülkesel Proje kapsamında F<sub>4</sub> kademesinde gelen Açılan Materyallerden toplam 108 kombinasyon ekimi yapılmış. Bu Açılan Materyallerden toplam 383 adet tek bitki seçimi yapılmış. Yine toplam 332 adet tek bitki ekimi yapılmış. Bunlardan da 89 tek bitki sırası seçilip gözlem bahçesine aktarılmıştır. Gözlem bahçesinde ise 81 materyalin ekimi yapılmış ve 12 hat seçimi yapılarak önverim denemesine aktarılmıştır.

**Çizelge 2.** Üzerinde Çalışılan Kuru Fasulye Materyalleri (Önverim Denemesi, Verim Denemesi, Bölge Verim Denemesi)

Yıllar	Önverim Denemesi		Verim Denemesi		Bölge Verim Denemesi	
	Ekilen Hat Sayısı (Adet)	Seçilen Hat Sayısı (Adet)	Ekilen Hat Sayısı (Adet)	Seçilen Hat Sayısı (Adet)	Ekilen Hat Sayısı (Adet)	Seçilen Hat Sayısı (Adet)
2008	8	6	-	-	1	1
2009	-	-	6	6	1	1
2010	-	-	6	3	-	-
2011	8	5	-	-	3	3
2012	-	-	5	5	3	3
<b>Toplam</b>	<b>16</b>	<b>11</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

2008 ve 2011 yıllarında kurulan önverim denemelerinde 16 hattın ekimi yapılmış ve 11 hat seçilerek verim denemelerine aktarılmıştır. 2009, 2010 ve 2012 yıllarında ise 17 hat verim denemelerine alınmış olup öne çıkan 3 hat bölge verim denemesine aktarılmıştır.

Saf hat seleksiyonu ile geliştirilen KM-59 nolu hattımız; 2007, 2008, 2009 yıllarında Bölge Verim Denemelerine alınmış olup denemeler sonucunda ümit var görülen bu hattımız 10.02.2010 tarihinde Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü'ne çeşit adayı olarak teklif edilmiştir. 2010 ve 2011 yıllarında tarımsal değerleri ölçme denemelerine alınmış. Bu anılan denemelerde ortalama 251,4 kg/da. verimle ilk sırada yer almış olup standart çeşitlerin ortalamasının (199,0 kg/da.) %26 üzerinde verim değeri vermiştir. KM-59 nolu hattımız 2012 yılında GÖKSUN adı ile tescil yapılmıştır. Tohumluk üretim aşamasına geçilmiş olup çiftçi talepleri doğrultusunda tohumluk üretimi yapılacaktır.

Göksun Kuru Fasulye Çeşidi; yerel popülasyondan saf hat seleksiyonu ile elde edilmiş bir çeşit olup Kuru fasulye tarımı yapılan tüm bölgeler için tavsiye edilir. Çiçeklenme (%50) gün sayısı 50 gün, hasat olgunluk süresi 80-90 gün olup erkenci bir çeşittir. Bitkide bakla sayısı : 25-30 adet, baklada tane sayısı : 3-5 adettir. Tane tipi ve rengi ise tombul, beyazdır. Bitki tipi yarı sarılıcı, 100 tane ağırlığı 30-35 gr. olup verimi 200-250 Kg/da'dır. Teknolojik özellikleri bakımından; protein değeri % 22, pişme süresi 45 dakikadır. Hastalıklara dayanıklılığı tolerant.

2008 yılında önverim ve 2009-2010 yıllarında verim denemelerinde öne çıkan KMF-05-02, KMF-05-08 ve KMF-05-45 nolu hatlar 2011, 2012 yıllarında bölge verim denemesine alındı. Verim sıralamasına bakıldığında KMF-05-08 hattı anılan denemelerde 236,9 kg/da. ile ilk sırada yer alması nedeniyle ümit var görülmektedir.

Ülkesel denemelerin sonuçları yıllar itibarı ile koordinatör Enstitüye, tescil denemelerin sonuçları ise Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü'ne gönderilmiştir.

### **Kaynaklar;**

- www.tuik.gov.tr, 2012. Tuik Verileri. Türkiye İstatistik Kurumu Raporları.
- Şehrali, S., 1988. Yemeklik Tane Baklagiller Ders Kitabı. Ankara Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. Ders Kitabı. Sayfa : 122, Ankara.
- Özçelik, H., 1988. Bazı Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurları Üzerinde Bir Araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt: 3, Sayı: 1, Sayfa : 99-108, Samsun
- Özcan, L., Özdemir, İ., 1996. Ekim Sıklığının Fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) Verim ve Verimle İlgili Karakterlere Etkisi. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi (Anadolu Dergisi), Cilt: 6, Sayı : 1, Sayfa : 17-24, İzmir.
- Önder, M., Şentürk, Döne., 1996, Sulama Seviyelerinin Bodur Kuru Fasulye Çeşitlerinde Dane ve Protein Verimi İle Verim Unsurlarına Etkisi. Selçuk Ünv. Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt : 10, Sayı : 13, Sayfa : 19-30, Konya
- Işık, M., Tekeoğlu, M., Önceler, Z., Çakır, S., 1997. Farklı Ekim Sıklıklarının Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Verim Üzerine Etkisi. Tarımsal Araştırmaları Genel Müdürlüğü. Tarımsal Araştırmalar Veri Tabanı. S: 1 Ankara
- Işık, M., Tekeoğlu, M., Çakır, S., Akın, R., 1998. Kuru Fasulye Islahı Projesi. Tarımsal Araştırmaları Genel Müdürlüğü. Tarımsal Araştırmalar Veri Tabanı. S: 3 Ankara
- Güngör, C., Kılıç, Mesut., Aslan, C., 2001. Kahramanmaraş Yöresinde Yerel Kuru Fasulye Çeşitlerinin Toplanması ve Seleksiyon Yolu İle Çeşit Geliştirme Projesi. Tarımsal Araştırmaları Genel Müdürlüğü. Tarımsal Araştırmalar Veri Tabanı : S: 3 Ankara
- Bayram, A., 2006. Afşin – Elbistan Koşullarında Bazı Fasulye (*Phaseolus*

vulgaris L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurları Üzerinde Bir Araştırma. Yemeklik Tane Baklagiller Doçentlik, Doktora, Yüksek Lisans Tez Çalışmaları ve Özetleri. Sayfa : 83 Ankara

Sağlamtimur, F., 2006. Çukurova Koşullarında Değişik Kökenli Fasulye (Phaseolus vulgaris L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları Üzerinde Bir Araştırma. Yemeklik Tane Baklagiller Doçentlik, Doktora, Yüksek Lisans Tez Çalışmaları ve Özetleri. Sayfa : 82 Ankara

## FARKLI NOHUT ÇEŞİTLERİNİN DİYARBAKIR KOŞULLARINDA KIŞLIK EKİMLERDE VERİM PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

İrfan Erdemci, Murat Koç, Medeni Yaşar

GAP Uluslar arası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi, Diyarbakır

**Özet:** Bu araştırma, bazı nohut çeşitlerinin Diyarbakır ekolojik koşullarında kışlık ekimlerde adaptasyonunu belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak 14 adet tescilli nohut (Işık 05, Yaşa 05, Hisar, Canitez, Damla, İnci, Aziziye, ILC 482, Akçin 91, Uzunlu 99, Dikbaş, Gökçe, Çağatay ve Cevdetbey) çeşidi kullanılmıştır. Denemeler Tesadüf Blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak 2008-2009 ve 2009-2010 yıllarında, Diyarbakır'da yürütülmüştür. Çalışmada verim ve bazı verimle ilgili özellikler (%50 çiçeklenme süresi, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, 100 tane ağırlığı, tane verimi ve soğuk zararı) incelenmiştir. İki yılın ortalamasına göre, incelenen tüm özellikler bakımından yıl ve çeşitler arasında önemli farklar olduğu saptanmıştır. En yüksek tane verimi Akçin, İnci ve Işık 05 çeşitlerinden (sırasıyla 178.3, 172.4 ve 170.6 kg/da) elde edilmiştir. Araştırma yapılan yıllar arasında en yüksek tane verimi ortalaması ise 2009 yılında (181.2 kg/da) saptanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** nohut, kışlık ekim, tane verimi, verim unsurları

### Evaluation of Potential Yield of Different Varieties Chickpea in Winter Sowing Under Diyarbakır Conditions

**Abstract:** This study was carried out to determine the adaptation of some chickpea varieties in winter sowing under the ecological conditions of Diyarbakır. In this study, 14 chickpea cultivars (Işık 05, Yaşa 05, Hisar, Canitez, Damla, İnci, Aziziye, ILC 482, Akçin 91, Uzunlu 99, Dikbaş, Gökçe, Çağatay ve Cevdetbey) were used as experimental materials. Field study was carried out during 2008-2009 and 2009-2010 growing periods. The experiment was designed in randomized complete blocks design with 3 replications under Diyarbakır ecological conditions. In this study, yield and some yield components (number of days to 50% flowering, number of days to maturity, plant height, first pod height, 100-seed weight and grain yield) were investigated. According to the average of two years, for all the studied characters, there was significant difference among cultivars and years. The highest grain yield was observed from Akçin, İnci ve Işık 05 cultivars (respectively 178.3, 172.4 ve 170.6 kg/da) and 2009 growing periods had higher grain yield (181.2 kg/da) than 2010

**Key words :** Chickpea, winter sowing, grain yield, yield component

## GİRİŞ

Beslenmede bitkisel proteinin ana kaynağını oluşturan yemeklik baklagiller, dünyada ve ülkemizde tahıllardan sonra en önemli ürün grubunu oluştururlar. Yemeklik baklagillerin en önemlilerinden olan nohut bitkisi, taneleri oldukça yüksek düzeyde protein içermesi ile özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde önemli bir gıda maddesidir.



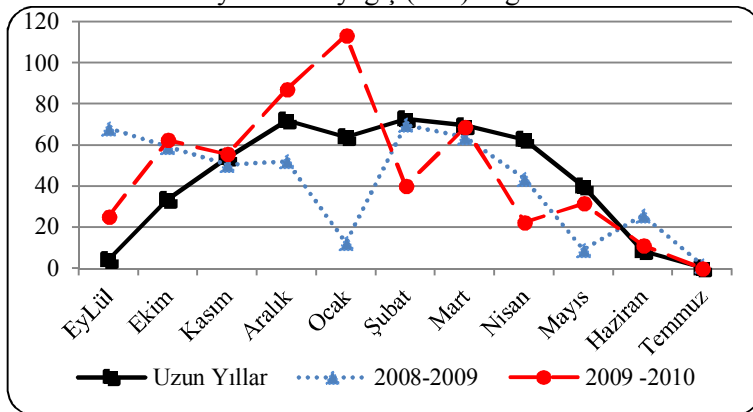
Tüm kültür bitkilerinde olduğu gibi nohutta da verim kompleks bir yapıya sahip olup, genetik yapı, kültürel uygulamalar ve çevre faktörleri tarafından büyük ölçüde etkilenmektedir. Nohut bölgelere göre çok farklı yağış, sıcaklık, toprak verimliliği ve uzun gün koşullarında yetiştirilebilen bir bitkidir. Bunun için ıslah edilmiş, yüksek verim potansiyeline sahip çeşitlerin, genetik bünyelerinde sahip oldukları bu verim potansiyelin ortaya çıkabilmesi için, onların mümkün olduğunca ideal koşullarda yetiştirilmesi ve en doğru yetiştirme tekniklerinin uygulanması gerekmektedir. Yetiştirme paketi içerisinde yer alan ekim zamanı, nohutta verim ve kaliteyi doğrudan etkileyen unsurlardır. Nohutta ekim zamanı özellikle çevre şartları ve genotipe bağlı olmakla birlikte, her bölge ve çeşit için en uygun ekim zamanı belirlenmesi yetiştiricilik açısından önem taşımaktadır.

Singh ve Saxena (1996), yürüttükleri çalışmalarda, kışlık ekilen nohudun yazlık ekilenlere göre daha uzun yetiştirme süresi, daha bol yağış ve optimal sıcaklık bulunduğunu, bundan dolayı kışlık ekimle biyolojik veriminin arttığını, makineli hasada uygun daha uzun boylu bitkilerin oluştuğunu; daha uzun süre generatif dönemde kaldığından daha yüksek tane verimi sağladığını; su kullanım etkinliğinin %100 daha fazla olduğunu ve kışlık ekim nedeniyle erken gelişen yeşil alanın topraktan buharlaşma şeklinde su kayıplarını azalttığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada amaç; geliştirilen bazı nohut çeşitlerinin Diyarbakır ekolojik koşullarında, kışlık ekimde adaptasyonlarını belirlemektir.

### Materyal ve Yöntem:

Araştırma 2008-2009 ve 2009-2010 yetiştirme sezonlarında, 2 yıl süreyle Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında yağışa dayalı şartlarda yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü alandaki deneme toprakları killi-tınlı, total tuz değeri bakımında orta tuzlu (% 0.400), organik maddece az (1.66), toprak reaksiyonunca kuvvetli alkali (pH: 8.07)'dir. Denemenin yürütüldüğü birinci ve ikinci yıl yetiştirme dönemlerinde (Eylül-Temmuz) Diyarbakır ilinin toplam yağış miktarı sırasıyla 456.6 mm ve 517.9 mm olmuştur. Denemenin birinci yılında düşen yağış miktarı uzun yıllar ortalamasının (482.1 mm) altında olurken, ikinci yılda düşen yağış miktarı uzun yıllar ortalamasının üzerinde olmuştur. Özellikle ikinci yıldaki yağış dağılımı daha çok düzensiz olmuştur (Grafik. 1).

Grafik.1 Diyarbakır ilinin 2008/2009 ve 2009/2010 yılları ile uzun yıllara ait yağış (mm) değerleri



Deneme materyali olarak 14 adet tescilli nohut (Işık 05, Yaşa 05, Hisar, Canitez, Damla, İnci, Aziziye, ILC 482, Akçin 91, Uzunlu 99, Dikbaş, Gökçe, Çağatay ve Cevdetbey) çeşidi kullanılmıştır. Tarla denemeleri tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı

olarak kurulmuştur. Çeşitler (5 m x 0.45 m x 4 sıralı =9 m<sup>2</sup>) parsellere 10 cm sıra üzeri mesafede, Aralık ayının ilk haftasında mibzer ile ekilmiştir. Çeşitler arası boşluk bırakılmamış, blok baş ve sonunda kenar tesiri ekilmiştir. Ekim öncesi parsellere 3 kg/da N ve 6 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> verilmiştir. Hasatta parsel başlarından 0.5 m, kenar tesiri olarak atılmış ve bütün işlemler kalan 7.2 m<sup>2</sup> alan üzerinde yapılmıştır. Çalışmada tane verimi, yüz tane ağırlığı, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, %50 çiçeklenmeye kader geçen gün sayısı ve soğuk zararı incelenmiş olup sonuçlar JUMP 5.0.1 istatistik paket programında değerlendirilmiştir. Ortalamaların karşılaştırılmasında LSD (0.05) testi uygulanmıştır.

### Araştırma Sonuçları ve Tartışma:

Araştırma da incelenen özelliklere ait değerlendirmeler iki yıllık ortalamalar üzerinden yapılmıştır. Denemede kullanılan çeşitlerin yıllar üzerinden incelenen karakterlerden %50 çiçeklenme süresi ve soğuk zararı (1...9 skalası) ait ortalama değerleri Çizelge 1, bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği ortalama değerleri Çizelge 2 ve tane verimi ile yüz tane ağırlığı ortalama değerleri çizelge 3'de verilmiştir.

Çiçeklenme süresi bakımından; yıl ve çeşitler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P < 0.01). Araştırmanın birinci yılı (127.3 gün) ikinci yılına (113.5 gün) göre daha uzun bir süreye sahip olmuştur. Yıllar arasındaki bu farklılık; özellikle bitkinin yetiştirildiği vejetasyon dönemindeki Nisan ve Mayıs aylarındaki yağışların düzensizliğinden ve kapalı gün sayısından kaynaklanmıştır. İki yıllık ortalamalardan Cevdetbey çeşidi en uzun çiçeklenme süresine (122.1 gün) sahip olurken, ILC 482 çeşidi en düşük değere (116.6 gün) sahip olmuştur (Çizelge 1). Çiçeklenme gün sayısının erken/geç çiçeklenme genleri nedeniyle veya çeşitlere göre değişebileceği bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Geletu ve ark., 1994; Jackson ve Miller, 2003; Biçer ve Anlarsal, 2004; Rubio ve ark., 2004).

Soğuk zararı (1...9 skalası) bakımından; araştırmanın birinci yılında çeşitlerde görülen soğuk zararı 1 ile 3 değerleri arasında yer alırken, ikinci yılda 3 ile 7 değerleri arasında görülmüştür (Çizelge 1). Soğukta en az etkilenen Akçin 91 ve İnci çeşitleri olmuştur. Srinivasan ve ark. (1998), birçok nohut çeşidinin sıcaklığın 10 °C'ye kadar düşmesiyle gelişmesine ve çiçeklenmesine devam ettiği ancak bakla bağlamada başarısız olduğu saptanmıştır.

**Çizelge 1.** Farklı yıllarda kışık yetiştirilen nohut çeşitlerinin Çiçeklenme süresi (gün) ve soğuk zararına (1...9 skalası) ait ortalama değerler ve oluşan gruplar\*

Çeşit Adı	%50 çiçeklenmeye kader geçen gün sayısı			Soğuk zararı (1...9 skalası)	
	Yıllar		İki Yıllık Ortalamaları	Yıllar	
	2008/2009	2009/2010		2008/2009	2009/2010
Akçin	127.3 bc	112.0 f	119.6 cd	1	3
Aziziye	125.6 d	112.0 f	118.8 d	1	5
Canitez	126.3 cd	112.3 ef	119.3 cd	3	5
Cevdetbey	129.3 a	115.0 b	122.1 a	1	5
Çağatay	127.6 b	114.6 bc	121.1 b	1	7
Damla	126.6 b-d	115.6 ab	121.1 b	1	7
Dikbaş	127.6 b	116.3 a	122.0 ab	1	5
Gökçe	127.0 bc	113.3 de	120.1 c	1	7
Hisar	129.3 a	113.6 cd	121.5 ab	3	7
ILC 482	123.0 e	110.3 g	116.6 e	3	7
Işık 05	125.6 d	113.0 d-f	119.3 cd	1	7
İnci	130.3 a	112.6 d-f	121.5 ab	1	3
Uzunlu 99	127.3 bc	115.3 ab	121.3 ab	3	7
Yaşa 05	129.3 a	113.0 d-f	121.1 b	1	7
<b>Ortalama</b>	<b>127.3 a</b>	<b>113.5 b</b>	<b>120.4</b>	<b>1.4</b>	<b>5.9</b>
<b>CV (%)</b>	<b>1.0</b>	<b>1.2</b>	<b>2.1</b>		

Bitki boyu bakımından; yıl ve çeşitler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P < 0.01$ ). Araştırmanın birinci yılı (67.1 cm) ikinci yılına (44.2 cm) göre daha uzun bir bitki boyu ortalamasına sahip olmuştur. Yıllar arasındaki bu farklılık; özellikle çeşitlerin yetiştirildiği birinci yıldaki bitkilerin daha uzun bir vejetatif döneme sahip olmasından kaynaklanmıştır. İki yıllık ortalamalardan Hisar çeşidi en uzun bitki boyuna (66.0 cm) sahip olurken, ILC 482 çeşidi en düşük değere (48.8 cm) sahip olmuştur. Uzunlu 99 çeşidi (64.7 cm) Hisar çeşidi ile aynı grupta (birinci grup) yer almıştır (Çizelge 2). Chandra et al. (1971) nohutta genotiplerin, çevre ve agronomik uygulamalar ile etkileşimlerinin genotip x yıl interaksiyonuna göre daha önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Buna karşın Singh et al. (1974) iyi seçilmiş bir çevrede yıllar itibariyle tekrarlanan bitki boyu ve tane ölçüsü bakımından etkin bir seçim için yeterli olduğunu ileri sürmüşlerdir.

İlk bakla yüksekliği bakımından; yıl ve çeşitler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P < 0.01$ ). Araştırmanın birinci yıldaki ilk bakla yüksekliği (36.6 cm) ikinci yıldaki (22.9 cm) göre daha yüksek olmuştur. Yıllar arasında bitki boyunda görülen farklılık ilk bakla yüksekliğinde de görülmüştür. Orhan (1996) ve Yücel (2004) de yıllara göre ilk bakla yüksekliği değerleri arasındaki farkların önemli olduğunu bildirmiştir. İki yıllık ortalamalardan Uzunlu 99 çeşidi en yüksek ilk bakla yüksekliğine (35.2 cm) sahip olurken, ILC 482 çeşidi en düşük değere (22.7 cm) sahip olmuştur. Hisar, Cevdetbey ve Akçin 91 çeşitleri Uzunlu 99 çeşidi ile aynı grupta (birinci grup) yer almışlardır (Çizelge 2).

**Çizelge 2.** Farklı yıllarda kışlık yetiştirilen nohut çeşitlerinin bitki boyu (cm) ve ilk bakla yüksekliğine (cm) ait ortalama değerler ve oluşan gruplar\*

Çeşit Adı	Bitki Boyu			İlk Bakla Yüksekliği		
	Yıllar		İki Yıllık Ortalamaları	Yıllar		İki Yıllık Ortalamaları
	2008/2009	2009/2010		2008/2009	2009/2010	
Akçin	70.0 bc	46.9 b	58.4 bc	38.2 a-d	27.6 ab	32.9 ab
Aziziye	66.4 c-e	43.6 b-d	55.0 c-e	37.6 b-d	23.9 b-d	30.8 bc
Canitez	66.7 cd	44.3 b-d	55.5 c-e	38.1 a-d	24.4 a-d	31.2 bc
Cevdetbey	72.8 ab	46.4 bc	59.6 b	40.1 ab	25.2 a-c	32.6 ab
Çağatay	62.7 d-f	43.0 b-d	52.9 e	35.5 b-d	22.1 c-e	28.8 c-e
Damla	68.3 bc	46.8 b	57.5 b-d	37.6 b-d	22.2 c-e	29.9 b-d
Dikbaş	57.8 g	39.8 d	48.8 f	28.3 f	19.6 ef	23.9 fg
Gökçe	66.5 c-e	39.3 d	52.9 e	34.7 c-e	17.7 fg	26.2 ef
Hisar	75.0 a	57.1 a	66.0 a	42.3 a	27.7 ab	35.0 a
ILC 482	58.2 fg	31.4 e	44.8 g	30.4 ef	15.1 g	22.7 g
Işık 05	69.2 bc	40.5 d	54.8 c-e	39.3 a-c	20.7 d-f	30.0 b-d
İnci	62.1 e-g	46.6 b	54.3 de	33.7 de	26.5 ab	30.1 b-d
Uzunlu 99	76.1 a	53.4 a	64.7 a	42.4 a	28.1 a	35.2 a
Yaşa 05	68.2 c	40.7 cd	54.4 de	34.1 de	20.7 d-f	27.4 de
<b>Ortalama</b>	<b>67.1 a</b>	<b>44.2 b</b>	<b>55.7</b>	<b>36.6 a</b>	<b>22.9 b</b>	<b>29.8 a</b>
<b>CV (%)</b>	<b>4.1</b>	<b>7.8</b>	<b>5.6</b>	<b>7.6</b>	<b>10.7</b>	<b>8.8</b>

Tane verimi bakımından; yıl ve çeşitler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P < 0.01$ ). Araştırmanın birinci yılı (181.2 kg da<sup>-1</sup>) ikinci yılına (113.8 kg da<sup>-1</sup>) göre % 59 oranında daha yüksek bir verim ortalamasına sahip olmuştur. Yıllar arasındaki bu farklılık; özellikle çeşitlerin ikinci yılda yaşanan düşük sıcaklardan zarar görmesi ile birlikte Nisan ayı içinde ve Mayıs ayı başlarında düşen yağışın yetersiz olmasından kaynaklanabileceği ön görülmektedir. İki yıllık ortalamalardan Akçin 91 çeşidi en yüksek tane verimine (178.3 kg da<sup>-1</sup>) sahip olurken, Uzunlu 99 çeşidi en düşük verime (106.6 kg da<sup>-1</sup>)

sahip olmuştur. İnci (172.4 kg da<sup>-1</sup>), ışık 05 (170.6 kg da<sup>-1</sup>) ve Cevdetbey (159.7 kg da<sup>-1</sup>) çeşitleri Akçin 91 çeşidi ile aynı grupta (birinci grup) yer almışlardır (Çizelge 3).

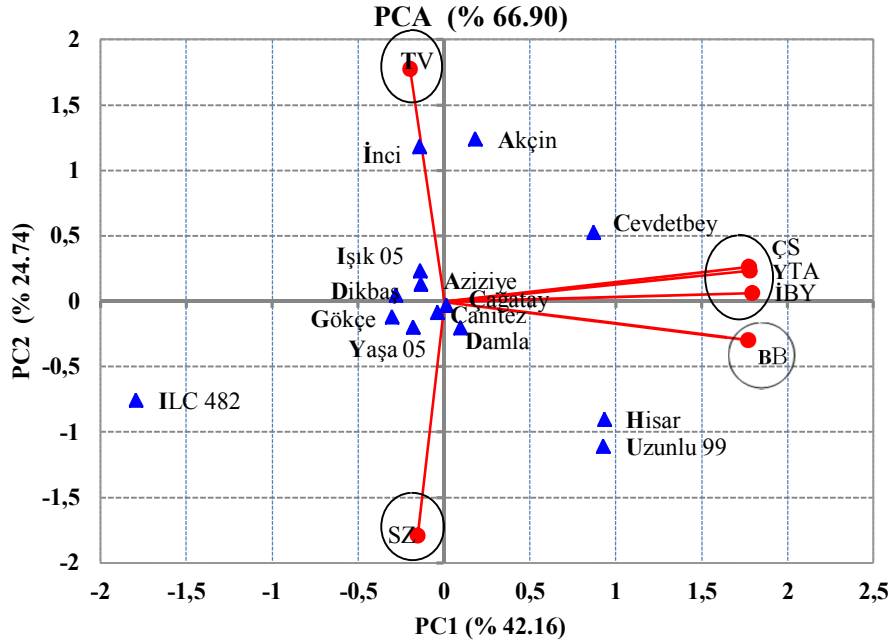
Tane verimi yönünden Akçin 91 çeşidi dışında çalışmada kullanılan diğer bütün çeşitler yıl faktöründen olumsuz yönde etkilenmişlerdir. Verim yönünden yıl faktöründen en fazla etkilenen çeşitler sırasıyla Hisar (%63), Damla (%56) ve Çağatay (%52) çeşidi olurken, en az etkilenen Dikbaş (%3) ve Akçin (%6) çeşidi olmuştur. Nohutta dekara tane verimi ile çeşitli bitkisel karakterlerde çeşit ile çevre şartlarına bağlı varyasyonlar söz konusudur (Saxena and Singh, 1985). Farklı çalışmalarda bu değişimler üzerinde çevre x çeşit interaksiyonlarının etkili olduğu tespit edilmiştir (Toker, 1998 ve Mart, 2000).

Yüz tane ağırlığı bakımından; yıl ve çeşitler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P < 0.01). Araştırmanın ikinci yıl ortalama yüz tane ağırlığı (41.2 g) birinci yıl ortalamasına (36.8 g) göre yüksek olmuştur (Çizelge 3). İki yıllık ortalamalardan Cevdtbey çeşidi en yüksek yüz tane ağırlığına (46.4 g) sahip olurken, ILC 482 çeşidi en düşük değere (29.2 g) sahip olmuştur. Yüz tane ağırlığı yönünden yıl faktöründen en çok etkilenen Damla (%38) ve Çağatay (%24) çeşidi olurken, en az etkilenen Canitez (%3), ILC 482 (%4), Dikbaş (%5) ve Gökçe (%6) çeşidi olmuştur.

**Çizelge 3.** Farklı yıllarda kışlık yetiştirilen nohut çeşitlerinin tane verim (kg da<sup>-1</sup>) ve yüz tane ağırlığına (g) ait ortalama değerler ve oluşan gruplar\*

Çeşit Adı	Tane Verimi			100 Tane Ağırlığı		
	Yıllar		İki Yıllık Ortalamaları	Yıllar		İki Yıllık Ortalamaları
	2008/2009	2009/2010		2008/2009	2009/2010	
Akçin	173.2 bc	183.4 a	178.3 a	35.1 f	41.2 c-e	38.2 gh
Aziziye	197.4 ab	103.4 ef	150.4 de	37.0 e	42.5 b-d	39.7 ef
Canitez	166.2 bc	100.0 ef	133.1 ef	38.3 de	39.3 e	38.8 fg
Cevdetbey	175.6 bc	143.7 bc	159.7 a-d	41.4 ab	51.3 a	46.4 a
Çağatay	211.6 a	102.2 ef	156.9 b-d	40.2 bc	44.2 b	42.2 b
Damla	212.9 a	93.4 f	153.1 b-d	31.3 g	43.2 bc	37.2 h
Dikbaş	132.1 de	128.6 cd	130.3 f	41.8 a	43.8 b	42.8 b
Gökçe	198.2 ab	111.7 d-f	155.0 b-d	40.1 bc	42.7 bc	41.4 d
Hisar	172.9 bc	64.77 g	118.8 fg	37.1 e	40.5 de	38.8 fg
ILC 482	163.1 cd	93.55 f	128.3 f	29.8 h	28.6 g	29.2 j
Işık 05	222.2 a	119.0 de	170.6 a-c	39.3 cd	42.3 b-d	40.8 de
İnci	189.8 a-c	155.0 b	172.4 ab	31.1 gh	34.7 f	32.9 ı
Uzunlu 99	123.7 e	89.6 f	106.6 g	37.3 e	42.4 b-d	39.8 ef
Yaşa 05	197.5 ab	105.5 ef	151.5 c-e	35.1 f	40.4 de	37.8 gh
<b>Ortalama</b>	<b>181.2 a</b>	<b>113.8 b</b>	<b>147.5</b>	<b>36.8 b</b>	<b>41.2 a</b>	
<b>CV (%)</b>	<b>11.1</b>	<b>11.8</b>	<b>11.6</b>	<b>2.2</b>	<b>3.2</b>	<b>2.8</b>

Araştırma incelenen özellikler arasındaki ilişkileri görsel olarak yorumlamak amacıyla genotip-özellik biplot analizi uygulanmıştır (Yan ve Kang 2003). Genotip özellik biplot grafiği Şekil 1'de verilmiştir. Şekilde de görüldüğü gibi birbiriyle olumlu ilişkili olan özellikler ile bu özellikler bakımından en yüksek değerlere sahip olan genotipler aynı bölgelerde yer almışlardır. Buna göre tane verimi bakımında Akçin 91 ve İnci çeşitleri; bitki boyu bakımında Hisar ve Uzunlu 99 çeşitleri; çiçeklenme süresi, yüz tane ağırlığı ve ilk bakla yüksekliği bakımında Cevdetbey çeşidi ön plana çıkmıştır.



TV: Tane verimi, ÇS: Çiçeklenme süresi, YTA: Yüz tane ağırlığı,  
BB: Bitki boyu, İBY: İlk bakla yüksekliği, SZ: Soğuk zararı

**Şekil 1.** Çeşit-özellik biplot grafiği

Elde edilen bu sonuçlara göre yöremizde ve benzer iklim özelliklerine sahip yörelerde, kışlık ekilecek çeşitlerde birim alandan alınacak verimin artırılması olanaklar dahilindedir. Ancak tercih edilen çeşitlerin Akçin 91 çeşidi gibi iklim değişikliklerinde mümkün olduğunca az etkilenebilen, soğuğa ve hastalık etmenlerine karşı dayanıklı veya toleranslı olan çeşitlerin tercih edilmesine özen gösterilmelidir.

## KAYNAKLAR

- Anonim, 2009-2010. Diyarbakır Meteoroloji Müdürlüğü.
- Biçer, B.T. ve A.E. Anlarsal. 2004. Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Köy Çeşitlerinde Bitkisel ve Tarımsal Özelliklerin Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 10(4):289-396.
- Chandra, S., M.S. Sohoo and K.P. Singh. 1971. Genotype x Environment Interaction for Yield in Gram. J. Res, Punjab Agric. Univ., 8, 165-168.
- Geletu, B., T. Abebe and T., Seifu. 1994. Effect of Sowing Date and Seeding Rate on the Yield and Other Characters of Chickpea (*Cicer arietinum* L.).Ethiopian Journal of Agricultural Sciences Ethiopia. 14 (1-2): 7-14.
- Jackson, G. and J. Miller. 2003. Dryland Chickpea Variety Performance Trial. Western Triangle Agricultural Research Center, Conrad, MT 59425.
- Mart, D. 2000. Çukurova Koşullarında Nohut (*Cicer arietinum* L.)’da Bazı Önemli Özellikler Yönünde Genotip x Çevre İnteraksiyonları ve Uyum Yeteneklerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana.
- Orhan, A. 1996. Diyarbakır Yöresinde Bazı Nohut Çeşitlerinin Ekim Zamanı ve Ekim Şekillerinin Tane Verimine ve Verim Unsurlarına Etkisi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana, 107.

- Rubio, J., F. Flores, M.T. Moreno, J. I. Cubero and J. Gil. 2004. Effects of the Erect/Bushy Habit, Single/Double Pod and Late/Early Flowering Genes on Yield and Seed Size and Their Stability in Chickpea. *Field Crops Research* 90 (2004) 255-262.
- Sırımıvasan, A., C. Johansen and N.P. Saxena. 1998. Cold Tolerance During Early Reproductive Growth of Chickpea (*Cicer arietinum* L.): Characterization of Stress and Genetic Variation Pod Set. *Field Crop Research* 57(1998) 181-193.
- Saxena, M.C. and K.B. Singh. 1985. The Chickpea. (Chapter 7: Genetics of Chickpea, F.J. Muehlbauer and K.B. Singh) C.A.B. Inter.Cent..Sales, Wallingford, Oxon OX10 8DE, UK.
- Singh, L., D.Sharma, S.S. Baghel, G.S. Tomar and P.K.Mishra. 1974. Estimation of Genetic and Environmental Variability in Bengal Gram. *Sabrao Jour.*, 6: 207-211
- Toker, C. 1998. Adaptation of Kabuli Chickpeas (*Cicer arietinum* L.) to the Low and Highlands in the West-Mediterranean Region of Turkey. *Turkish Journal of Field Crops*: 3, 10-15.
- Yan W. and M. Kang. 2003. GGE Biplot Analysis. A Graphical Tool Breeders, Geneticists and Agronomists. CRC Press. Florida.
- Yücel, D. 2004. Çukurova Koşullarında Farklı Ekim Zamanları ve Sıklıklarının Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim ile ilgili Özelliklere Etkisi Üzerine Araştırmalar. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi. Adana, 53.



## MERCİMEK (*Lens culinaris* Medik.)'TE FARKLI HASAT ZAMANLARI VE KÜKÜRTLÜ GÜBRELEMENİN VERİM VE VERİM ÖGELERİNE ETKİSİ

Yücel Keşli<sup>1</sup>, M. Sait Adak<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, Ankara

<sup>2</sup>Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara

### Özet

Bu araştırma, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği ile Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlalarında olmak üzere iki lokasyonda 2007-2008 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmanın amacı, hasatta tane dökme sorunu dikkate alınarak mercimekte; üç değişik zamanda yapılan hasat (biri haftalık arayla erken, zamanında ve geç) ile farklı miktarlarda (0, 2.5 ve 5.0 kg/da) verilen kükürtlü gübrelemenin verim ve verim ögelerine olan etkisini belirlemektir.

Araştırmada kışlık Çiftçi mercimek çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Ekimler, bölüm deneme tarlalarında 18 Ekim 2007 ve çiftlikte ise 19 Ekim 2007 tarihlerinde, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller düzeninde (gübreler ana, hasat zamanları alt parsellerde) yapılmıştır. Hasat, bölüm tarlalarında 1, 7 ve 14 Haziran 2008, çiftlikte ise 21, 28 Haziran ve 5 Temmuz 2008 tarihlerinde yapılmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre; bitkide bakla ve tane sayısı, bitki biyolojik ve tane verimi, birim alan biyolojik ve tane verimi, bin tane ağırlığı ve tanede protein oranı hasat zamanı faktörüne göre istatistiki olarak önemli değişiklikler göstermiştir. Kükürtlü gübreleme, verim ve verim ögelerini olumlu etkilemekle birlikte istatistiki olarak önemli olmamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Mercimek, hasat zamanı, kükürtlü gübreleme, verim ögeleri

## EFFECT OF DIFFERENT HARVEST TIME AND SULPHUR FERTILIZATION ON YIELD AND YIELD COMPONENTS IN LENTIL (*Lens culinaris* Medik.)

### Abstract

This study was carried out at two locations of the experimental field of Field Crops Department and Agricultural Research Farm, Faculty of Agriculture, Ankara University in 2007-2008 years. The aim of this study was to determine the yield and yield component depend on different harvest time (a week interval early, optimal and late) for to care pod drop and dehiscence, and with different sulphur fertilization (0, 25 and 50 kg/ha)

Çiftçi, winter lentil variety was use as material in the experiment. Lentil was sown at the department field on 18 and at the farm field on 19 October 2007, in a randomized block split-plot design (fertilizations were main and harvest times were sub plots). And the plants were harvested on June 1, 7 and 14 at the department field, and on June 21, 28 and on July 5, 2008 at the farm field. According to the results; significant differences were obtained in terms of pod and grain number per plant, biological and grain yield per plant, total biomass and grain yield of unit area, 100 grains weight and protein content of grain. Sulphur fertilization was positive effected yield and yield component but not significantly.

**Key Words:** Lentil, harvest time, sulphur fertilization, yield components

## Giriş

Yemelik tane baklagiller insan beslenmesinde önemli yer tutarlar. Diğer bitkisel kaynaklı gıdalarla ile karşılaştırdıklarında besin değeri bakımından birçok üstünlüğe sahiptirler. Baklagil tanelerinde, besleyici değerleri üzerine olumlu veya olumsuz etkileri olan bazı bileşenler bulunmaktadır. Bunlardan yüksek protein, düşük yağ içeriği, vitaminler, mineral maddeler ve diyetel lifler beslenme ve sağlık üzerine olumlu; enzim inhibitörleri, lektinler, gaz yapan faktörler, polifenoller, tanenler, fitik asit, saponinler gibi antibesinsel faktörler de olumsuz etkilere sahiptir.

Yemelik tane baklagiller ucuz ve yüksek kaliteli bitkisel protein kaynağıdır. Tahıl tanelerinin yaklaşık iki katı başka bir ifadeyle, ortalama olarak %20-25 oranında protein içerirler. Örneğin, buğday tanesinde % 11 protein bulunurken, mercimekte %26 oranında protein bulunmaktadır (Norton ve ark. 1985). Çalışmalar, diyetle alınan hayvansal proteinin yerine geçen tane baklagillerde yüksek oranda bulunan bitkisel proteinlerin kandaki kolesterol seviyesini düşürücü etkisinin ortaya çıktığını göstermiştir (Anderson ve ark. 1999). İnsan beslenmesinde çok önemli olan yemelik tane baklagillerden mercimeğin bazı tarımsal özelliklerinin ve besin değerinin iyileştirilmesi, bunun yanında kimyasal bileşimi üzerine, uygulanacak gübrelerle etki yapılabileceği bilinmektedir. En uygun hasat zamanının ve en yüksek besin değerinin tespit edilmesi çok büyük öneme sahiptir. Böylelikle daha az ürün kaybı ve daha yüksek besin değerine ulaşılabilir.

Mercimekte bakla dökülmesi ve çatlaması nedeniyle hasadının kısa sürede bitirilmesi zorunluluğu vardır. Elle ve biçilerek yapılan hasat için en uygun dönem tanede % 30 nem olduğu ve bitkilerin yeşilimsi-sarı olduğu devredir. Biçerdöverle yapılacak hasatta ise nem oranının % 12-14 düzeylerine düşmesi gerekir. Fakat bu hasat şekli çok yaygın değildir. Bu gelişim evresi baklaların kolayca dökülebildiği ve çatlayarak tane kaybının olduğu bir dönemdir. Bu evrede baklayı gövdeye bağlayan bakla sapı çok zayıf ve kolayca kırılabilir durumdadır. Hafif bir rüzgarla veya az bir sarsıntı ile bitki ile ilişkisi kesilebilir. Günümüzde kullanılmakta olan yerel ve ticari çeşitlerin bu özellikte olmaları; bu sorunun giderilmesi mercimek ıslahının amaçlarından birini oluşturmaktadır. Ancak bu yönde de bir başarı sağlanabilmiş değildir. Bu sorun karşısında da mercimek hasadı genellikle tanede yüksek nem varken yapılmak zorundadır. Böyle olunca da tane olgunlaşmasını tam olarak yapamadığından, verimde azalmalar olabildiği gibi tane kalitesi (protein oranı, aminoasit bileşimi ve miktarı) de düşmektedir. Ayrıca mercimek proteininde zaten düşük düzeyde olan kükürt kökenli aminoasitlerinin miktarı da düşebilmektedir. Bunların kükürtlü (S) gübrelerle arttırılabileceği kabul görmesine karşın (Coleman 1957, Eppendofer 1968, Saha ve ark. 2001) bu tip gübrelemeler mercimek yetiştiriciliğinde hiç kullanılmamaktadır.

Kükürdün (S) bitkiler için mutlak gerekli bir besin elementi olduğu yaklaşık iki yüzyıldan beri bilinmesine ve bitkilerin yaklaşık fosfor kadar kükürde de gereksinim gösterdikleri bilinmektedir. Buna rağmen, son 30 yıldır kükürt (S) eksikliğinin N, P ve K kadar yaygın olmadığı kanısıyla, bu temel besin elementine gösterilen ilgi diğer besin elementlerinin çok gerisinde kalmıştır. Son 20 yıldır çevre kirliliğinin azaltılması için alınan önlemler ve tarım tekniklerinde meydana gelen gelişmeler toprağın ve bitkilerin kükürt (S) miktarında azalmalara neden olduğu kabul edilmektedir. Bu eksilme nedenlerinden biride kükürt (S) içeren azotlu ve fosforlu gübrelerin kullanımından kısmen vazgeçilmesidir. Dünya genelinde önemli bir azotlu gübre kaynağı olan amonyum sülfatın (%21 N, %24 S) tüketimi son 30 yıldır sürekli azalmaktadır. Bunun yanı sıra katı yakıt kullanımının bir sonucu olarak

endüstriyel kirlenme, bitkilerin kükürt ihtiyacının karşılanmasına katkıda bulunmuştur. Fakat 1970'li yıllardan sonra atmosfere kükürt dioksit (SO<sub>2</sub>) girdisindeki azalma bitkilerde kükürt eksikliğini ortaya çıkarmıştır (Ceccotti ve Messick 1994). Hava kirliliğinin azaltılması konusundaki çalışmalarda atmosfere salınan kükürt miktarını azaltmıştır.

Ülkemizde de Dünya da olduğu gibi kükürtlü gübrelerin çok daha az kullanılması ve alınan çevre tedbirleri sonucunda hem havada hem de topraktaki kükürt miktarı azalmıştır. Bunun yanında yüksek verimli çeşitlerin ıslah edilmesi ile, bu çeşitlerin artan kuru madde verimi ve buna bağlı olarak bitkilerin topraktan kaldırdıkları kükürt dahil olmak üzere, tüm besin maddelerinin miktarının da artmış olması gösterilmektedir (Scherer 2001).

Kükürt tüm canlı organizmalar için ihtiyaç duyulan temel besin elementlerinden biridir. Kükürt, sistein, metionin, biotin ko-enzim A, tiamin, pirofosfat lipoik asit gibi birçok ko-enzim, tioredoksinlerin, sülfolipidlerin ve proteinlerin yapısında bulunmaktadır. Kükürdün glutation tioredoksin gibi peptitlerin sentezinde, redoks reaksiyonlarında, protein yapısının dayanıklılığında ve disülfid bağının (S-S) oluşumunda yaşamsal rolü vardır (Zhao vd 1999). Kükürt, bitkilerin yağ içeriğini arttırdığı gibi, aynı zamanda bitkilerin soğuğa karşı direncini de arttırdığı bilinmektedir. Bu nedenle kışlık ekimlerde kükürdün bu özelliğinin mercimek üzerine olumlu etki yapacağı ve verimi arttıracığı düşünülmektedir. Bu nedenle farklı kükürt (S) dozlarıyla yapılacak gübreleme denemelerinde, Orta Anadolu şartlarında uygun kükürtlü gübre dozu belirlenerek birim alandan daha yüksek verim ve kaliteli ürün elde edilebilir.

Mercimeğin besin değerinin yüksek olduğu, fakat özellikle kükürt içeren aminoasitlerin yetersizliğinden dolayı daha yaygın olarak tüketilmesinde ve besin değerinin daha da artırılması konusunda çalışmalara gereksinim olduğu görülmektedir. Bunun yanında mercimek tarımında hasat döneminin en uygun zamanı belirlenerek kayıpların en aza indirilmesi gerekmektedir. Bu nedenlerle, farklı hasat zamanları ve kükürt gübrelemesinin mercimeğin (*Lens culinaris* Medik.) verim, verim öğeleri etkisi konulu bu çalışma gerçekleştirilmiştir.

## Materyal ve Yöntem

Tarla denemeleri 2 lokasyonda kurulmuştur. 1. lokasyon olarak 848 metre denizden yüksekliği bulunan Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlası; 2. lokasyon için ise denizden yüksekliği 1055 metre olan Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği tarlası kullanılmıştır. Denemenin yapıldığı lokasyonlara ait iklim verileri Çizelge 1 ve 2'de verilmiştir. Ayrıca her iki lokasyondaki deneme alanının farklı yerlerinden alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları Çizelge 3'te özetlenmiştir.

Denemede materyal olarak Çiftçi mercimek çeşidi tohumları kullanılmıştır. Tohumlar, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsünden sağlanmıştır. Tohumlar ekimden önce toprak zararlılarına karşı toz ilaçla (CONİL DS %1 diniconazole, 150 g/100 kg tohum hesabıyla) ilaçlanmıştır.

Denemeler 3 tekrarlı olarak, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller düzeninde kurulmuştur. Tarla Bitkileri Bölümü'nde 18 Ekim 2007 tarihinde, Araştırma ve Uygulama Çiftliği lokasyonunda ise 19 Ekim 2007 tarihinde ekim yapılmıştır. Ekim sıklığı, sıra arası 15 cm ve sıra üzeri 2.5 cm olacak şekilde ayarlanmıştır.

Çizelge 1. Tarla Bitkileri Bölümü lokasyonunun iklim verileri\*

Aylar	Uzun Yıllar			2007			2008		
	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nem (%)
Ocak	0.3	41.5	74	1.3	36.2	76	-4.0	15.0	76
Şubat	1.8	32.5	70	2.6	11.4	68	0.1	2.6	68
Mart	5.9	34.2	63	7.3	44.2	59	10.1	55.3	57
Nisan	11.2	53.1	61	9.1	29.3	53	13.7	32.9	54
Mayıs	15.9	50.0	58	20.4	17.9	40	15.5	5.3	50
Haziran	20.0	33.5	53	22.5	31.9	45	22.0	11.2	41
Temmuz	23.3	15.8	47	26.7	3.9	29	24.9	0.0	35
Ağustos	22.8	13.5	47	26.3	9.8	37	26.6	0.6	34
Eylül	18.5	14.1	50	20.7	16.4	35			
Ekim	12.9	30.7	61	14.4	19.7	48			
Kasım	6.7	36.7	70	6.7	66.7	70			
Aralık	2.3	43.6	76	2.0	39.1	75			
Ort. Sıcaklık	<b>11.8</b>			<b>13.33</b>					
Toplam Yağış		<b>399.2</b>			<b>326.5</b>				
Ort. Nem			<b>60.8</b>			<b>52.91</b>			

\* (Anonim, 2008)

Çizelge 2. Araştırma ve Uygulama Çiftliği lokasyonunun iklim verileri\*

Aylar	Uzun Yıllar			2007			2008		
	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nem (%)
Ocak	-2.28	37.36	78.26	0.3	16.6	80	-3.4	10.0	81
Şubat	0.41	25.12	76.23	1.6	11.8	72	-0.1	7.2	69
Mart	3.10	18.05	73.04	6.3	13.8	63	9.2	50.2	60
Nisan	9.23	37.75	70.30	8.8	23.6	55	12.6	33.8	59
Mayıs	13.34	40.25	67.18	19.9	21.2	44	14.9	38.4	52
Haziran	16.72	35.35	62.37	22.1	38.4	47	21.4	36.8	42
Temmuz	20.47	14.74	56.18	26.5	2.8	31	24.0	0.0	36
Ağustos	20.16	11.88	55.60	26.0	10.8	38	26.0	0.0	35
Eylül	17.71	16.67	57.85	20.3	16.6	37			
Ekim	9.81	30.50	67.42	14.6	38.8	56			
Kasım	4.42	42.67	77.18	6.3	71.0	79			
Aralık	0.88	59.54	78.74	1.5	61.6	83			
Ort. Sıcaklık	<b>9.49</b>			<b>12.85</b>					
Toplam Yağış		<b>369.88</b>			<b>327.00</b>				
Ort. Nem			<b>68.36</b>			<b>57.08</b>			

\* (Anonim, 2008)

Çizelge 3. Deneme alanı toprak örneklerinin analiz sonuçları

Lokasyon	Toprak Yapısı	Su ile doymuşluk (%)	Toplam tuz (%)	Su ile doymuş toprakta pH	Kireç CaCO <sub>3</sub> (%)	Toplam Kükürt g/kg	Toplam N kapsamı (%)	Bitkilere yararlı besin maddeleri		Organik madde (%)
								P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da)	K <sub>2</sub> O (kg/da)	
Tarla Bit. Lok.	Killi-tın	54	0.062	7.59	8.51	0.46	0.17	5.5	250	1.13
Çiftlik Lok.	Tın	61	0.057	7.78	24.8	0.11	0.07	32.5	193.7	1.04

**Gübreleme:** Parsellere taban gübresi olarak 3 kg N/da ve 6 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da olacak şekilde uygulama yapılmıştır. Denemede kükürt kaynağı olarak %80'lik granül kükürt kullanılmıştır. Kullanılan kükürt dozları; S<sub>0</sub>: 0 kg S/da, S<sub>1</sub>: 2.5 kg S/da, S<sub>2</sub>: 5 kg S/da olarak parsellere tesadüfen dağıtılmıştır.

Tarla Bitkileri lokasyonun da çiçeklenme, 29 Nisan, 3 Mayıs 2008 tarihleri arasında, Haymana lokasyonun da ise 17–21 Mayıs 2008 tarihleri arasında gerçekleşmiştir.

**Hasat:** Bitkilerin yeşilimsi sarı olduğu dönem erken, bitkilerin tamamen kuruduğu, ancak bakla çatlamasının olmadığı yeşil rengin kaybolduğu dönem zamanında ve ikinci hasat zamanından 1 hafta sonraya gelecek şekilde süre ise geç hasat zamanı olarak belirlenmiş ve hasatlar yapılmıştır. Hasat tarihleri ayrıntılı olarak aşağıda verilmiştir:

Tarla Bitkileri Bölümü lokasyonunda erken hasat 1 Haziran, zamanında hasat 07 Haziran ve geç hasat 14 Haziran 2008 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Çiftlik lokasyonunda erken hasat 21 Haziran, zamanında hasat 28 Haziran ve geç hasat 5 Temmuz 2008 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir.

Hasat sırasında, 10 bitkide, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği tarlada ölçülmüştür. Bitkiler hasat edilirken kenar etkisini ortadan kaldırmak için kenar sıralar hasat dışı bırakılmıştır. Her alt parsel ayrı ayrı hasat edilmiş ve kurumaları için Tarla Bitkileri Bölümü serasında kurumaya bırakılmıştır. Yeterince kuruyan bitkiler ayrı ayrı harman makinesi ile harman edilmiştir.

Hasatta her alt parselden tesadüfi olarak seçilen bitki boyu ile ilk bakla yüksekliği ölçülen 10 bitki etiketlenmiştir. Etiketlenen bu bitkiler sonra hasat edilmiş ve kese kağıdına konularak ve kurumaları için serada bekletilmiştir. Yeterince kuruyan bu bitkilerde, biyolojik verim, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı ve bitkide tane verimi belirlenmiştir. Her alt parselden hasat edilen ve kurutulan bitkilerden birim alan biyolojik ve tane verimi değerleri elde edilerek hesaplanmıştır. Her alt parselde 100 tane ağırlığı için 4 tane 100 adet tohum sayılmış ve ortalamaları alınarak 100 tane ağırlığı belirlenmiştir. Tanede protein oranı için her alt parsellerden 100 g tohum kahve öğütme makinesi ile öğütülerek un haline getirilmiştir. Öğütülen bu örneklerden analiz için yeterince miktarlar alınarak analizler yapılmıştır.

Elde edilen veriler tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme düzenine göre varyans analizleri yapılmış, önemli olan karakterler arasındaki farklar AÖF testine göre yapılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1983, Yurtsever 1984).

### **Araştırma Sonuçları ve Tartışma**

Farklı hasat zamanları ve kükürt gübrelemesinin mercimeğin (*Lens culinaris* Medik.) verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2 farklı lokasyonda yürütülen araştırmanın verileri ile yapılan istatistik analiz sonuçları Çizelge 4 ve 5'te, ortalama değerler ise Çizelge 6'da verilmiştir.

İlk bakla yüksekliği ve bitki boyu erken hasat zamanlarında geciken hasat ortalamalarından biraz daha yüksek çıkmıştır. Bu da bitkilerin giderek solma ve kurumaları nedeniyle beklenen bir sonuçtur. Hasat zamanları bakımından benzer sonuçlar bitkide bakla ve tane sayısı ile bitki biyolojik verim ve bitki tane verimi bakımından da elde edilmiştir. Bu sonucu da, hasat zamanı geciktikçe bitkide bakla dökülmesi, bakla çatlaması, yan dalların kırılması şeklindeki açıklamak mümkündür. Birim alan biyolojik ve tane verimi de aynı etkilerden dolayı benzer sonuçlar vermiştir.

Çizelge 4. Mercimekte incelenen özelliklere ilişkin varyans analiz sonuçları (Tarla Bitkileri Bl. lok.)

V.K.	S. D.	Kareler Ortalaması									Prot. Oranı
		İlk Bakla Yük.	Bitki Boyu	Bitkide Bakla Sayısı	Bitkide Tane Sayısı	Bitki Biyol. Verimi	Bitki Tane Verimi	Birim Alan Biyolojik Verimi	Bitki Tane verimi	100 Tane Ağır.	
Genel	26										
Bloklar	2	1.48	1.65	936.84	1220.83	8.08	1.56	2580.36	1076.10	0.08	1.69
Gübre (A)	2	0.34	1.19	57.26	43.23	0.38	0.07	573.519	583.04	0.01	0.39
Hata <sub>1</sub>	4	0.17	9.01	68.62	140.99	0.70	0.13	18177.45	218.50	0.01	0.89
Hasat											
Za. (B)	2	1.11	60.24**	308.86**	509.23**	3.55**	0.35*	55406.1**	1081.77*	0.50**	0.82
A X B	4	0.32	1.30	26.81	48.60	0.25	0.05	5330.69	444.31	0.01	0.24
Hata <sub>2</sub>	12	0.47	2.51	24.36	46.60	0.48	0.08	3567.10	271.99	0.04	0.44

\* : 0.05 düzeyinde önemli

\*\* : 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 5. Mercimekte incelenen özelliklere ilişkin varyans analiz sonuçları (Çiftlik lokasyonu)

V.K.	S.D.	Kareler Ortalaması									Prot. Oranı
		İlk Bakla Yük.	Bitki Boyu	Bitkide Bakla Sayısı	Bitkide Tane Sayısı	Bitki Biyol. Verimi	Bitki Tane Verimi	Birim Alan Biyolojik Verimi	Bitki Tane verimi	100 Tane Ağır.	
Genel	26										
Bloklar	2	1.54	5.91	1.19	12.61	0.04	0.014	8526.30	16.73	0.079	0.16
Gübre (A)	2	0.024	0.31	1.38	6.34	0.02	0.009	219.72	64.35	0.036	3.03
Hata <sub>1</sub>	4	0.478	1.21	4.31	26.02	0.03	0.018	286.77	93.91	0.071	1.04
Hasat											
Za. (B)	2	0.26	3.13*	18.38*	73.43**	0.30*	0.058	184.60	37.97	0.033*	11.24*
A X B	4	0.12	0.25	2.29	1.77	0.04	0.009	265.52	49.90	0.002	5.72
Hata <sub>2</sub>	12	0.39	0.74	3.67	10.23	0.05	0.017	130.89	31.82	0.006	2.74

\* : 0.05 düzeyinde önemli

\*\* : 0.01 düzeyinde önemli

Hasat zamanı geciktikçe bitkide bakla dökülmesi, bakla çatlaması, yan dalların kırılması şeklindeki tane kayıpları ile verim azalması olmuştur. Buna karşılık 100 tane ağırlığı ve tanede protein oranı (özellikle Çiftlik lokasyonu) bakımından geciken hasat zamanları arasında geciken hasat lehine daha yüksek ve istatistiki olarak önemli farklar elde edilmiştir. Bunu da geciken hasat süresince taneye besin maddelerin taşınmanın artması ve bu besin maddelerinin daha da olgunlaşması ile açıklayabiliriz. Çünkü, aslında mercimek hasadı, Giriş bölümünde sayılan nedenlerden dolayı zorunlu olarak biraz erken yapılmaktadır. Bu sonuçlar, araştırma planlamamızda beklenenlerdir. Gübre dozları arasında ise önemli farklılıklar elde edilmemiştir. Bu çalışmada kükürlü gübreleme öncelikli olarak, mercimekte tanede aminoasit ve tane kimyasal içeriği bakımından irdelenmiştir. Burada da önemli sonuçlar elde edilmiş olup bunlar ayrı bir yayında değerlendirildiği için burada verilmemiştir.

Yapılan bu araştırmanın sonuçları, ülkemizde ve Dünyada yapılan benzer araştırmaların sonuçları Sharma ve ark. (2003), Cassells ve Caddick (2001), Toğay ve ark. (2005), Adak ve ark. (2007), Wang ve Duan (2006), ile büyük oranda uyum içindedir. Bazı farklılıkların, deneme alanlarının, iklim özelliklerinin, toprak özelliklerinin farklı olması ve kullanılan mercimek çeşidinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Mercimek tarımında hasadın en uygun zamanda yapılması ile verim, verim ögeleri ve tane protein oranında iyileşmeler olacağı bu çalışma sonuçları ile bir miktar ortaya konulmuştur.



Çizelge 6. Farklı hasat zamanları ve kükürtlü gübrelemenin mercimekte incelenen özelliklere ilişkin ortalama değerler

Gübre/Hasat zamanı	Tarla Bitkileri Bölümü Lokasyonu				Çiftlik (Haymana) Lokasyonu			
	Erken	Zamanında	Geç	Ort.	Erken	Zamanında	Geç	Ort.
<b>İlk Bakla Yüksekliği (cm)</b>								
S <sub>0</sub> (0 kg/da S)	11.93	11.93	11.70	<b>11.86</b>	7.37	7.60	7.37	<b>7.44</b>
S <sub>1</sub> (2.5 kg/da S)	12.20	11.53	11.17	<b>11.63</b>	7.50	7.37	7.20	<b>7.36</b>
S <sub>2</sub> (5 kg/da S)	12.03	10.97	11.40	<b>11.47</b>	7.83	7.37	7.13	<b>7.42</b>
<b>Ortalama</b>	<b>12.06</b>	<b>11.48</b>	<b>11.42</b>	<b>11.65</b>	<b>7.57</b>	<b>7.44</b>	<b>7.23</b>	<b>7.44</b>
<b>Bitki Boyu (cm)</b>								
S <sub>0</sub> (0 kg/da S)	33.57	32.03	28.73	<b>31.44</b>	23.33	22.53	22.67	<b>22.84</b>
S <sub>1</sub> (2.5 kg/da S)	32.43	32.63	27.23	<b>30.77</b>	23.23	22.57	22.30	<b>22.70</b>
S <sub>2</sub> (5 kg/da S)	32.87	31.47	28.30	<b>30.88</b>	23.47	22.23	21.73	<b>22.48</b>
<b>Ortalama*</b>	<b>32.96 A</b>	<b>32.04 A</b>	<b>28.09 B</b>	<b>31.03</b>	<b>23.34 a</b>	<b>22.44 b</b>	<b>22.23 b</b>	<b>22.67</b>
<b>Bitkide Bakla sayısı</b>								
S <sub>0</sub> (0 kg/da S)	41.8	31.0	32.7	<b>35.2</b>	14.5	10.7	12.1	<b>12.4</b>
S <sub>1</sub> (2.5 kg/da S)	38.1	33.4	23.4	<b>31.6</b>	15.1	12.6	11.7	<b>13.2</b>
S <sub>2</sub> (5 kg/da S)	42.1	36.5	31.0	<b>36.5</b>	13.5	12.6	11.7	<b>12.6</b>
<b>Ortalama*</b>	<b>40.7 A</b>	<b>33.6 AB</b>	<b>29.0 B</b>	<b>34.4</b>	<b>14.4 a</b>	<b>12.0 a</b>	<b>11.8 b</b>	<b>12.7</b>
<b>Bitkide Tane Sayısı</b>								
S <sub>0</sub> (0 kg/da S)	57.4	42.6	45.1	<b>48.4</b>	25.7	19.9	19.5	<b>21.7</b>
S <sub>1</sub> (2.5 kg/da S)	55.0	49.6	36.6	<b>47.0</b>	26.0	21.3	20.2	<b>22.5</b>
S <sub>2</sub> (5 kg/da S)	58.2	51.7	44.1	<b>51.3</b>	23.2	20.2	19.2	<b>20.9</b>
<b>Ortalama*</b>	<b>56.9 A</b>	<b>48.0 AB</b>	<b>41.9 B</b>	<b>48.9</b>	<b>25.0 A</b>	<b>20.5 AB</b>	<b>19.7 B</b>	<b>21.7</b>
<b>Bitkide Biyolojik Verim (g)</b>								
S <sub>0</sub> (0 kg/da S)	4.91	3.92	3.94	<b>4.26</b>	1.82	1.25	1.44	<b>1.50</b>
S <sub>1</sub> (2.5 kg/da S)	4.63	3.99	2.99	<b>3.87</b>	1.77	1.57	1.44	<b>1.59</b>
S <sub>2</sub> (5 kg/da S)	4.68	4.32	3.54	<b>4.18</b>	1.65	1.49	1.39	<b>1.51</b>
<b>Ortalama*</b>	<b>4.74 A</b>	<b>4.08 AB</b>	<b>3.49 B</b>	<b>4.10</b>	<b>1.75 a</b>	<b>1.43 b</b>	<b>1.42 b</b>	<b>1.54</b>
<b>Bitkide Tane Verimi (g)</b>								
S <sub>0</sub> (0 kg/da S)	2.16	1.84	1.80	<b>1.93</b>	0.95	0.71	0.80	<b>0.82</b>
S <sub>1</sub> (2.5 kg/da S)	2.14	1.88	1.52	<b>1.85</b>	0.97	0.88	0.79	<b>0.88</b>
S <sub>2</sub> (5 kg/da S)	2.08	2.10	1.88	<b>2.02</b>	0.90	0.84	0.78	<b>0.84</b>
<b>Ortalama*</b>	<b>2.13 a</b>	<b>1.94 ab</b>	<b>1.73 b</b>	<b>1.93</b>	<b>0.94</b>	<b>0.81</b>	<b>0.79</b>	<b>0.85</b>
<b>Birim Alan Biyolojik Verim (kg/da)</b>								
S <sub>0</sub> (0 kg/da S)	394	354	287	<b>345</b>	179	182	160	<b>173</b>
S <sub>1</sub> (2.5 kg/da S)	451	327	238	<b>339</b>	175	171	171	<b>172</b>
S <sub>2</sub> (5 kg/da S)	454	291	318	<b>354</b>	171	153	168	<b>164</b>
<b>Ortalama*</b>	<b>433 A</b>	<b>324 B</b>	<b>281 B</b>	<b>346</b>	<b>175</b>	<b>169</b>	<b>166</b>	<b>167</b>
<b>Birim Alan Tane Verimi (kg/da)</b>								
S <sub>0</sub> (0 kg/da S)	134	143	117	<b>131</b>	74	76	69	<b>73</b>
S <sub>1</sub> (2.5 kg/da S)	123	130	101	<b>118</b>	75	71	74	<b>73</b>
S <sub>2</sub> (5 kg/da S)	150	120	127	<b>132</b>	72	63	71	<b>69</b>
<b>Ortalama*</b>	<b>136 a</b>	<b>131 ab</b>	<b>115 b</b>	<b>127</b>	<b>74</b>	<b>70</b>	<b>71</b>	<b>72</b>
<b>100 Tane Ağırlığı (g)</b>								
S <sub>0</sub> (0 kg/da S)	3.69	4.09	4.06	<b>3.95</b>	3.64	3.65	3.76	<b>3.68</b>
S <sub>1</sub> (2.5 kg/da S)	3.76	4.18	4.05	<b>4.00</b>	3.48	3.58	3.62	<b>3.56</b>
S <sub>2</sub> (5 kg/da S)	3.67	4.20	4.07	<b>3.98</b>	3.61	3.64	3.70	<b>3.65</b>
<b>Ortalama*</b>	<b>3.71 B</b>	<b>4.16 A</b>	<b>4.06 A</b>	<b>3.98</b>	<b>3.58 b</b>	<b>3.62 ab</b>	<b>3.70 a</b>	<b>3.63</b>
<b>Tanede protein Oranı (%)</b>								
S <sub>0</sub> (0 kg/da S)	26.01	25.61	25.34	<b>25.66</b>	23.75	23.46	24.90	<b>24.04</b>
S <sub>1</sub> (2.5 kg/da S)	26.10	26.41	25.38	<b>25.96</b>	20.15	24.55	24.67	<b>23.12</b>
S <sub>2</sub> (5 kg/da S)	25.80	25.45	25.45	<b>25.57</b>	23.90	23.82	24.88	<b>24.20</b>
<b>Ortalama</b>	<b>25.97</b>	<b>25.82</b>	<b>25.39</b>	<b>25.73</b>	<b>22.60b</b>	<b>23.94ab</b>	<b>24.82a</b>	<b>23.79</b>

\*) Küçük harflerle gösterilenler 0.05, büyük harflerle gösterilenler ise 0.01 düzeyinde önemlidir.

Ayrıca, kükürtlü gübrelemenin de daha uzun dönemde bu değerlere olumlu etki yapacağı beklenmelidir. Ülkemiz için büyük öneme sahip mercimekle ilgili buna benzer çalışmaların yok denecek kadar az olması, daha sonraki çalışmalarda bulunacak araştırmacılara da kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir

## Kaynaklar

- Adak, M. S., N. Kayan, A. Güneş, A. İnal, M. Alpaslan, N. Cicek, and T. Güzelordu. 2007. Effect of harvest timing on yield and mineral nutritional value of kabuli type chickpea seeds. *Journal of Plant Nutrition*, 30: 1397-1407
- Anderson, J.W., B.M Smith and , C.S.Washnock. 1999. Cardiovascular and renal benefits of dry bean and soybean intake. *Am. J. Clin. Nutr.* 70: 464-474
- Anonim. 2008. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Elektronik Bilgi İşlem Müdürlüğü meteorolojik verileri, 2008, Ankara.
- Cassells, J.A. and L.P. Caddick. 2001. Influence of harvest time on yield and seed quality of desi type chickpeas. Stored Grain Research laboratory, CSIRO Entomology, GPO Box 1700, Canberra, ACT 2601
- Ceccotti, S.P. and D.L. Messick. 1994. Increasing plant nutrient sulphur use in the European fertilizer industry. *Agro. İnd. Hi-Tech.* 5: 9-14
- Coleman, R.G. 1957. The effects of sulphur deficiency on the free amino acids of some plants. *Aust. J. Biol. Sci.*, 10; 50-56.
- Düzgüneş, O., T. Kesici, ve F. Gürbüz. 1983. İstatistik Metotları-I. Ankara üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 861,218 s., Ankara.
- Eppendofer, W. 1968. The effect of nitrogen and sulphur on changes in nitrogen fractions of barley plants at various early stages of growth and on yield and amino acid composition of grain. *Plant and Soil*, 29;424-438.
- Norton, G., F.A. Bliss, and R. Bressani. 1985. Biochemical and nutritional attributes of grain legumes. In: eds.Grain Legume Crops
- Saha, J.K. Singh, A.B., Ganeshamurty, A.N., Kundu, S. and Biswas, A.K. 2001. Sulphur accumulation in vertisols due to continuous gypsum application for six years and its effects on yield and biochemical constituents of soybean (*Glycine max. L. Merrill*). *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 164 (3) ; 317-320.
- Scherer, H.W. 2001. Sulphur in crop production-invited paper. *European Journal of Agronomy*. 14: 81-111
- Sharma, A.K., R.P. Sing, M.D. Vyas and S.K. Paliwal. 2003. Effect of sources and levels of sulphur on productivity of lentil in Vindhyan Plateau zone of Madhya Pradesh. *Indian Journal of Pulses Research*. Vol. 16 (1) : 69-70
- Toğay, Y., N. Toğay, Y. Doğan and V.Çiftçi. 2005. Effects of nitrogen levels and forms on the yield and grain components of lentil (*Lens culinaris Medic.*). *Asian Journal of Plant Sciences*, Volume 4(1), Pages 64-66
- Yurtsever, N. 1984. Deneysel istatistik metotları. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları: 121, 623 s., ANKARA
- Wang, N. and J. K. Daun. (2006). Effects of variety and crude protein content on nutrients and anti-nutrients in lentils (*Lens culinaris*). *Food Chemistry*, Volume 95, Issue 3, April 2006, Pages 493-502
- Zhao, F.J., M.T. Hawkesford and S.P McGrath. 1999. Sulphur assimilation and effects on yield and quality of wheat. *J.Cereal Sci.* 30:1-17

## NOHUT(*Cicer arietinum L.*)'TA TANE VERİMİ, BİTKİ BOYU VE 100 TANE AĞIRLIĞI İÇİN STABİLİTE ANALİZLERİ VE GENOTİP ADAPTASYONLARI

Zübeyir Türk<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dicle Üniversitesi Diyarbakır Tarım Meslek Yüksekokulu, E-mail: [zubeyirturk@gmail.com](mailto:zubeyirturk@gmail.com), Diyarbakır.

**Özet:** Bu çalışma, farklı nohut genotiplerinin tane verimi, bitki boyu ve 100 tane ağırlığı özelliklerinin stabilite durumları ile genotip adaptasyonlarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Araştırmada; 7 adet ICARDA kökenli nohut hatı ve iki kontrol çeşit olmak üzere, toplam dokuz nohut genotipi materyal olarak kullanılmıştır. Denemeler, 1994-95 yetiştirme sezonunda bir, 1995-96 yetiştirme sezonunda üç, 1996-97 yetiştirme sezonunda ise iki lokasyon olmak üzere toplam altı lokasyonda yürütülmüştür. Denemeler, tesadüf blokları deneme deseninde, üç tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, tane verimi açısından, tüm genotiplere ait regresyon katsayısı ortalama regresyon katsayısından (1.0) önemli derecede farklı olmadığı saptanmıştır. Regresyon katsayısı ortalama regresyon katsayısından istatistiki olarak önemli derecede farklı olmamasına karşın, ortalama tane verimi genel ortalamadan yüksek olan FLIP89-44C hattının stabil olduğu ve tüm koşullara iyi adaptasyon gösterdiği belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Nohut, Stabilite, Genotip Adaptasyonları, Verim, Verim Ögeleri

### STABILITY ANALYSIS AND GENOTYPE ADAPTATIONS FOR SEED YIELD, PLANT HEIGHT AND 100 SEED WEIGHT IN CHICKPEA

**Abstract:** This study was conducted to determine the stability condition and genotype adaptations of different chickpea genotypes for grain yield, plant height and 100-grain weight.

In the study, total nine chickpea genotype including seven chickpea lines originated from ICARDA and two control varieties were used as material. The experiments were carried out at total six locations which are 1, 3 and 2 locations in 1994-95, 1995-96 and 1996-97 growing season, respectively. The experiments were designed as randomized complete block with three replications.

The results of variance analysis showed that the regression coefficients of genotypes were not significantly different than the mean regression coefficient (1.0) in terms of grain yield. Although regression coefficient of genotypes was not significantly different than mean regression coefficient, it was determined that FLIP89-44C line which mean grain yield was higher than overall average was stable and good adaptability to all circumstances.

**Key Words:** Chickpea, stability, genotype adaptations, yield, yield components

#### 1. Giriş

Yüksek verimli çeşitlerin geliştirilmesi ve üreticilerin hizmetine sunulması bitki ıslah çalışmalarının temel amaçlarından birisidir. Bu amaçla geliştirilen ileri hatlar çok yer ve yılda denenmekte ve üstün performansla sahip olanlar belirlenmektedir.

Genotiplerin verim güçlerini ortaya konmasında, genotipik özelliklerinin yanısıra, çevresel faktörlerin de etkisi büyüktür. Islah çalışmalarına başlamadan önce geliştirilecek çeşidin veriminin ne olacağı, hangi şartlar altında ve hangi bölgelerde yetiştirileceği gibi

çeşitli konular önceden saptanmalıdır. Bu yüzden olabildiğince farklı ve fazla çevrede yapılan denemeler sonucunda elde edilen veriler değerlendirilmekte ve belirli istatistik yöntemleriyle sonuca ulaşılmaya çalışılmaktadır. Bu tip denemelere uygulanan varyans analizleri ile gerek genotipler arasındaki farklar ve gerekse genotiplerin değişik çevrelerde farklı reaksiyon göstermeleri sonucunda ortaya çıkan genotip x çevre interaksiyonları incelenmektedir (Sabancı, 1997).

Geleneksel varyans analizleri ile tahmin edilebilen genotip x çevre interaksiyonları istatistiksel önemlilik ve sayısal büyüklük olarak elde edilebilmekle birlikte, her bir çeşidin farklı çevre etkileri ile olan tepkisi hakkında yeterli bilgi vermemektedir. Bu nedenle genotiplerin değişik özellikleri bakımından performans stabilitelerini belirleyecek stabilite parametrelerinin belirlenmesi gerekir (Sayar, 2011).

Genotip x Çevre interaksiyonlarının varlığı, çeşitli çevrelerde denenmiş genotipler hakkında karar vermede çeşitli güçlükler çıkarmaktadır. Söz konusu interaksiyonların önemli çıkması genotip seçiminde stabilite kavramını gündeme getirmektedir. Bundan sonra stabilite parametreleri kullanılarak ıslah edilen hatlar arasında seçme yapılabilir.

Stabilite; uygulanan yöntem ve kullanılan parametreye göre değişik şekillerde tanımlanabilmektedir. Stabilite; çevre şartlarında yapılacak bir değişikliğin, genotipler üzerine yapacağı etkinin daha önceden tahmin edilip edilemeyeceğini göstermektedir (Mert ve Bayraktar, 1997).

Farklı yer ve yıllarda yetiştirilen genotipler üzerinden elde edilen çevre değerlerinin kullanılmasıyla hesaplanan regresyon katsayıları, genotipler için bir stabilite ölçüsü olarak kabul edilmektedir. Genotiplerin adaptasyonları, onların regresyon katsayıları ile ölçülmektedir. Regresyon katsayılarının büyüklükleri seçilen çevre indeksine göre değişir. Eğer çevre ortalamaları, çevre indeksi olarak kullanılmışsa regresyon katsayılarının ortalaması "1"e eşittir. Bu nedenle genotiplerin adaptasyonları, onların regresyon katsayılarının, ortalama regresyon katsayısı ile karşılaştırılarak anlaşılabilir (Finlay ve Wilkinson, 1963; Eberhard ve Russel, 1966; Breese, 1969, Sabancı, 1991a, b).

Regresyon katsayısı, ortalama regresyon katsayısından büyük olan bir genotip "iyi" şartlara adapte olmuş genotiptir. Çevre şartlarının iyileştirilmesi o genotipin verimine, diğer genotiplerin verimlerine olduğundan daha fazla etki eder ve verimi diğerlerinden daha fazla arttırır. Öte yandan, çevre şartlarında olumsuz yönden yapılan bir değişiklik buna benzer genotiplerin üzerine daha kötü etki eder ve verimi diğerlerinden daha fazla düşürür.

Regresyon katsayıları, ortalama regresyon katsayısından daha düşük olan genotipler ise "kötü" şartlara adapte olmuş genotiplerdir. Buna benzer genotipler çevre şartlarında yapılan değişikliklerden fazla etkilenmezler. "İyi" çevre şartlarında diğer genotiplerden daha düşük verim verdikleri halde "kötü" çevre şartlarında diğer genotiplerden daha iyi sonuç verebilirler. Regresyon katsayıları ortalama regresyon katsayısına eşit olan genotipler ise verimlerine bağlı olarak bütün şartlara "iyi" veya "kötü" adapte olmuş genotiplerdir.

## 2. Materyal ve Yöntem

Araştırmada; 7 adet ICARDA (International Center for Agricultural Research in the Dry Areas) kökenli nohut hatı ve iki kontrol çeşit olmak üzere, toplam dokuz nohut genotipi materyal olarak kullanılmıştır. Denemeler, 1994-95 yetiştirme sezonunda bir (Diyarbakır), 1995-96 yetiştirme sezonunda üç (Diyarbakır'da Yazlık ve Kışlık Ekim, Koruklu/Şanlıurfa), 1996-97 yetiştirme sezonunda ise iki lokasyon (Diyarbakır'da Yazlık ve Kışlık Ekim) olmak üzere toplam altı lokasyonda yürütülmüştür. Denemeler, tesadüf blokları deneme deseninde, üç tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Araştırmada; nohut genotiplerinin tane verimi (kg/da), bitki boyu (cm) ve 100 dane ağırlığı (gr) özelliklerinin stabilite ve adaptasyon durumları incelenmiştir.

Regresyon katsayıları, genotip değerleri ile çevre ortalamaları arasındaki kovaryansın çevre ortalamaları varyansına oranlaması ile elde edilmiştir. Regresyon katsayıları ile birlikte, genotiplerin tüm çevre ve tekerrürler üzerinden ortalamaları dikkate alınarak stabilite ve adaptasyon durumları belirlenmiştir. Regresyon katsayısı 1'e yakın olanlar ortalama, 1'den büyük olanlar ortalamanın altında, 1'den küçük olanlar ortalamanın üzerinde stabilite gösteren genotipler olarak kabul edilmişlerdir. Öte yandan, regresyon katsayısı 1'e yakın olan genotiplerden verim ortalaması genel ortalamaya yakın olanlar ortalama, verim ortalaması genel ortalamadan küçük olanlar tüm çevrelere kötü, verim ortalaması genel ortalamadan büyük olanlar da tüm çevrelere iyi adaptasyon gösterenler olarak saptanmışlardır. Ayrıca, regresyon katsayısı 1'den büyük genotipler iyi, küçük genotipler ise kötü çevre koşullarına özel adaptasyon gösterenler olarak belirlenmiştir (Finlay ve Wilkinson, 1963, Sabancı, 1997).

Tüm çevreler üzerinden yapılan varyans analizi sonucunda elde edilen hata kareler ortalaması kullanılarak, her bir genotipe ait ortalama tane veriminin genel ortalamadan önemli derecede farklı olup olmadığı belirlenmiştir.

### 3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Araştırmadan elde edilen dokuz genotipe ait ortalama tane verimi, bitki boyu ve 100 tane ağırlıkları (gr) ile bunlara ilişkin regresyon katsayıları ve standart hatalar Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Dokuz nohut genotipine ait regresyon katsayıları (b), standart hatalar (s) ve ortalama verimler

Genotipler	Tane Verimi (kg/da)			Bitki Boyu (cm)			100 Tane Ağırlığı (gr)		
	b	s	Verim	b	s	Verim	b	s	Verim
1 FLIP86-12C	0.982	0.101	110.2	0.902	0.064	42.2	1.292	0.319	36.7
2 FLIP85-141C	0.847	0.109	105.3	1.042	0.062	48.2	0.925	0.508	38.2
3 FLIP86-81C	1.119	0.095	99.7	0.971	0.033	47.2	1.592	0.323	37.8
4 FLIP86-111C	1.012	0.088	98.3	0.985	0.070	49.8	0.950	0.135	39.2
5 FLIP86-5C	0.911	0.106	102.8	1.051	0.029	45.3	1.132	0.292	41.3
6 FLIP88-7C	0.911	0.097	119.7	1.066	0.047	46.3	1.136	0.386	37.8
7 FLIP89-44C	0.954	0.202	133.2*	0.947	0.024	47.3	-0.042*	0.275	36.0
8 ILC-482	1.231	0.143	120.5	1.127	0.100	40.8	0.735	0.206	28.7
9 Akçin-91	1.033	0.062	113.2	0.909	0.097	45.0	1.280	0.250	35.8
Ortalama			111.4			45.8			36.8

\* Ortalama tane veriminden önemli derecede farklı ( $p \leq 0.05$ )

#### Tane Verimi (kg/da)

Genotiplerin tane verimlerine ait saptanan regresyon katsayıları, standart hatalar ve ortalama tane verimleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Tane verimine ait regresyon katsayıları 0.911-1.231 arasında değişmiş olup, Shah ve ark. (1983)'ün Hindistan'da 1979-82 yılları arasında 14 nohut genotipi ile toplam 9 çevrede yürüttükleri çalışmada buldukları sonuca (0.64-1.90), ayrıca Singh ve Bejiga (1990)'ün Suriye'de 1983-84 yılları arasında 64 nohut genotipi ile toplam 6 çevrede yürüttükleri çalışmada buldukları sonuca (0.48-1.44) benzerlik göstermektedir. Tüm genotipler için tespit edilen regresyon katsayısı ortalama regresyon katsayısından (1.0) istatistiki olarak önemli derecede farklı olmadığı saptanmıştır. İstatistiki olarak önemli derecede farklı olmasa bile, 1'den büyük katsayısı ile 3, 4, 8 ve 9 nolu genotiplerin ortalamasının altında, 1'den küçük katsayıları ile 1, 2, 5, 6 ve 7 nolu genotiplerin ise ortalamasının üzerinde stabil oldukları saptanmıştır.

Regresyon katsayısı ortalama regresyon katsayısından istatistiki olarak önemli derecede farklı olmamasına karşın, ortalama tane verimi genel ortalamadan yüksek olan FLIP89-44C hattının stabil olduğu ve tüm koşullara iyi adaptasyon gösterdiği belirlenmiştir.



Regresyon katsayısı, ortalama regresyon katsayısından büyük olan bir genotip “iyi” şartlarına adapte olmuş genotiptir. Çevre şartlarının iyileştirilmesi o genotipin verimine, diğer genotiplerin verimlerine olduğundan daha fazla etki eder ve verimi diğerlerinden daha fazla artırır. Öte yandan, çevre şartlarında olumsuz yönden yapılan bir değişiklik buna benzer genotiplerin üzerine daha kötü etki eder ve verimi diğerlerinden daha fazla düşürür.

Regresyon katsayıları, ortalama regresyon katsayısından daha düşük olan genotipler ise “kötü” şartlara adapte olmuş genotiplerdir. Buna benzer genotipler çevre şartlarında yapılan değişikliklerden fazla etkilenmezler. “İyi” çevre şartlarında diğer genotiplerden daha düşük verim verdikleri halde “kötü” çevre şartlarında diğer genotiplerden daha iyi sonuç verebilirler.

#### **Bitki Boyu (cm):**

Genotiplerin bitki boylarına ait saptanan regresyon katsayıları, standart hatalar ve ortalama bitki boyları Çizelge 1’de verilmiştir.

Bitki boylarına ait regresyon katsayıları 0.902-1.127 arasında değişmiş olup, tüm genotipler için tespit edilen regresyon katsayısı ortalama regresyon katsayısından (1.0) istatistiki olarak önemli derecede farklı olmadığı saptanmıştır. İstatistiki olarak önemli derecede farklı olmasa bile, 1’den büyük katsayısı ile 2, 5, 6 ve 8 nolu genotiplerin ortalamanın altında, 1’den küçük katsayıları ile 1, 3, 4, 7 ve 9 nolu genotiplerin ise ortalamanın üzerinde stabil oldukları saptanmıştır.

Regresyon katsayısı ortalama regresyon katsayısından istatistiki olarak önemli derecede farklı olmamasına karşın, ortalama bitki boyu genel ortalamadan yüksek olan 2, 3, 4, 6 ve 7 nolu genotiplerin stabil oldukları ve tüm koşullara iyi adaptasyon gösterdikleri, buna karşılık ortalama bitki boyu genel ortalamadan düşük olan 1, 5, 8 ve 9 nolu genotiplerin ise stabil oldukları ancak tüm koşullara kötü adaptasyon gösterdiği belirlenmiştir.

#### **100 Tane Ağırlığı (gr):**

Genotiplerin 100 tane ağırlığına ait saptanan regresyon katsayıları, standart hatalar ve ortalama bitki boyları Çizelge 1’de verilmiştir.

100 tane ağırlığına ait regresyon katsayıları -0.042-1.592 arasında değişmiş olup, FLIP89-44C genotipi hariç diğer genotipler için tespit edilen regresyon katsayısı ortalama regresyon katsayısından (1.0) istatistiki olarak önemli derecede farklı olmadığı saptanmıştır. FLIP89-44C genotipine ait regresyon katsayısı ortalama regresyon katsayısından istatistiki olarak önemli derecede küçük olduğu ve kötü koşullarda daha yüksek performans gösterdiği saptanmıştır. İstatistiki olarak önemli derecede farklı olmasa bile, 1’den büyük katsayısı ile 1, 3, 5, 6 ve 9 nolu genotiplerin ortalamanın altında, 1’den küçük katsayıları ile 2, 4 ve 8 nolu genotiplerin ise ortalamanın üzerinde stabil oldukları saptanmıştır.

Regresyon katsayısı ortalama regresyon katsayısından istatistiki olarak önemli derecede farklı olmamasına karşın, ortalama 100 tane ağırlığı genel ortalamadan yüksek olan 2, 3, 4, 5 ve 6 nolu genotiplerin stabil oldukları ve tüm koşullara iyi adaptasyon gösterdikleri, buna karşılık ortalama bitki boyu genel ortalamadan düşük olan 1, 7, 8 ve 9 nolu genotiplerin ise stabil oldukları ancak tüm koşullara kötü adaptasyon gösterdiği belirlenmiştir.

#### **4. Kaynaklar**

1. Breese, E.L., 1969. The Measurement and Significance of Genotype Environment Interactions in grasses. *Heredity* 24: 27-44.
2. Eberhart, S.A., W.A. Russel. 1966. Stability Parameters for Comparing Varieties. *Crop Sci.* 6:36-40.
3. Finlay, K.W., G.N. Wilkinson. 1963. The Analysis of Adaptation in a Plant Breeding Programme. *Aust. J. Agr. Res.* 14:742-754.



4. Mert, M., N., Bayraktar, 1997. Bazı Pamuk Çeşitlerinde (*G. hirsutum* L.) Verim ve Verim Ögeleri ve Lif Teknolojik Özelliklerine İlişkin Stabilitate Analizleri ve Uyum Yetenekleri Üzerine Bir Araştırma. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, Samsun.
5. Sabancı, C.O., 1991a. Adi Fiğde Ot ve Tohum Verimi Yönünden Stabilitate Analizleri ve Genotip Adaptasyonları. Türkiye 2. Çayır-Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi. Bornova-İzmir.
6. Sabancı, C.O., 1991b. Adi Fiğlerde Yeşil Ot Verimi İçin Stabilitate Analizleri ve Genotip Adaptasyonları. Anadolu, J. Of AARI.. 2 (1991), 8-14. MARA.
7. Sabancı, C.O., 1997. Stabilitate Analizlerinde Kullanılan Yöntemler ve Stabilitate Parametreleri. Anadolu, J. Of AARI 7(1) 1997, 75-90. MARA.
8. Sayar, M.S., 2011. Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Bazı Macar Fiği (*Vicia Pannonica* Crantz.) Çeşit ve Hatlarının Önemli Tarımsal Özellikleri Yönünden Genotip X Çevre İnteraksiyonları ve Stabilitelerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi 273 s., Adana.
9. Shah, R.M., Pathak, A.R., Zaveri, P.P., Patel, J.A., Patel, P.K., 1983. Genotype x environment interaction and stability analysis for yield in chickpea. International Chickpea Newsletter. 1983, No. 8, 9-10; 3 ref. India.
10. Singh, K.B., Bejiga, G., 1990. Analysis of stability for some characters in Kabuli Chickpea. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA). P.O. Box 5466, Aleppo, Syria.

## GEVAŞ' DA ÜMİTVAR BULUNAN FASULYE (*Phaseolus vulgaris* L.) GENOTİPLERİNİN TANIMLANMASI, VERİM VE BAZI VERİM ÖĞELERİNİN BELİRLENMESİ

Haluk Kulaz<sup>1</sup>, Vahdettin Çiftçi<sup>1</sup>, Zübeyir Güneş<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Van

<sup>2</sup> Yüksek Ziraat Mühendisi

### Özet

Bu çalışma, Van-Gevaş ekolojik koşullarından toplanan yerel Gevaş Fasulyesi genotiplerinden ümitvar olanlarının verim ve bazı verim öğelerinin belirlenmesi amacıyla 2010 yılında Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Denemede, ümitvar 21 fasulye genotipi ve iki standart çeşit kullanılarak bu genotiplerin verim ve bazı verim öğeleri belirlenmiştir. Çalışmada çıkış, çiçeklenme ve olgunlaşma süresi, bitki boyu, bitkide bakla sayısı, bitkide tane verimi, bitkide tane sayısı, baklada tane sayısı, 100 tane ağırlığı, birim alan tane verimi ve ham protein oranı incelenmiştir. Deneme sonucunda, genotipler arasında verim ve verim öğeleri yönünden önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. En yüksek birim alan tane verimi ortalama 512.1 kg/da'la GVŞ-43 genotipinden elde edilirken, en düşük birim alan tane verimi ise 145.6 kg/da'la Şehirali çeşidinde elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Fasulye, genotype, verim, Gevaş

### DETERMINATION OF YIELD AND SOME YIELD COMPONENTS OF THE DRY BEAN GENOTYPES (*Phaseolus vulgaris* L.) WHICH WAS COLLECTED GEVAŞ REGION

### Abstract

This study was carried out to determine the yield and some yield components of bean genotypes which were collected Van-Gevaş ecological conditions in 2010. The experiment was designed in the complete randomized block design with three replications. In this study, 23 dry bean genotypes were used to determine yield and some yield component. In the study were investigated seedling emergence, flowering and maturity time, the plant height, brunch number per plant pod, seed yield per plant, seed number and per plant, seed number and per pod, 100-seed weight, seed yield per unit and protein ratio. The result of the study indicated that significant differences between genotypes in terms of yield and yield components. While the highest average grain yield per unit area was found from GVŞ-43 genotype as 512.1 kg/da, the lowest average grain yield per unit area was found from Şehirali variety as 145.6 kg/da.

**Keywords:** Bean, genotype, yield, Gevaş

### 1. GİRİŞ

Doğu ve Güney Afrika, Kuzey ve Orta Amerika, Güney Amerika, Doğu Asya, Batı ve Güney Doğu Avrupa olmak üzere dünyada başlıca beş üretim bölgesinde üretilen fasulye (Adams et al., 1985), kendine döllek ve diploid karakterde, taze bakla ve tohumları yenilen bir

sebze türü olarak (Silbernagel, 1986; Peirce, 1987; Swiader ve ark. 1992) bugün dünyada en fazla yetiştirilen yemeklik tane baklagil bitkisidir. 2010 yılı verilerine göre, dünya genelinde 24.532.689 ha alanda kuru fasulye yetiştiriciliği yapılmış; yıllık 18.344.994 ton kuru fasulye üretimi gerçekleştirilmiştir. Aynı yıl, Türkiye’de 103.381 ha alanda kuru fasulye yetiştirilerek 212.758 ton’luk kuru fasulye üretimi sağlanmıştır (FAO, 2010). Van’da ise 209.5 hektar alanda kuru fasulye, 190.8 hektar ise taze fasulye ekimi gerçekleşmiş, 240 ton kuru fasulye, 1943 ton ise taze fasulye üretimi gerçekleşmiştir. Bu üretimin tamamına yakını çalışmanın yapıldığı Gevaş ilçesinde gerçekleştirilmektedir (Anonim, 2010).

Fasulye’de gerek verim, gerekse erkencilik yönünden varyeteler arasında seleksiyona imkân tanıyacak geniş bir varyasyon bulunmakta (Dreyer ve Wielpütz, 1998), bu nedenle yapılan pek çok çalışmada erkenci ve aynı zamanda yüksek verimli fasulye çeşitlerinin geliştirilmesinde başarılı sonuçlar elde edilmektedir.

Ülkemiz sahip olduğu iklim koşulları nedeniyle fasulye çeşitleri yönünden büyük bir zenginlik göstermektedir. Ülkemizde fasulye üzerinde yapılan çalışmalar çoğunlukla kuru fasulye çeşitleri üzerinde yoğunlaşmıştır. Ancak son yıllarda taze fasulye ıslahı konusunda da özellikle değişik bölgelerde seleksiyon çalışmalarına başlanmış veya bitirilmiş durumdadır (Yanmaz ve Taner, 1996). Macaristan’da *P. vulgaris* ve diğer *Phaseolus* türlerinin de toplandığı kolleksiyonda *P. vulgaris* ‘in taze ve kuru 2148 tipinin bulunduğu materyalin; 710 tanesini yerel Macar çeşitlerinin, 29’unu ıslah edilmiş Macar çeşitlerinin ve 1410 tanesinin de yabancı çeşitlerin oluşturduğu (% 65’i komşu ülkelerden), 110 tanesinin ise Asya ve Amerika orijinli olduğu belirtilmektedir (Unk, 1984). Poryazov (1984) tarafından yerel fasulye popülasyonları kullanılarak yürütülen ıslah çalışmaları neticesinde, taze tüketime uygun, sarılıcı ve yüksek verimli yeni bir fasulye çeşidi geliştirilmiştir. Gülümser ve Zeytun (1988), Çarşamba ovasında yetiştirilen 33 adet yerli fasulye hattı ve 2 adet ıslah edilmiş yabancı kökenli hatla yapmış oldukları çalışmada çeşitleri fenolojik özellikler ve verim kriterleri bakımından karşılaştırmışlardır. Dursun (1999), Erzincan yöresinde yaygın olarak yetiştirilen yalancı dermason fasulye popülasyonu ile yaptığı seleksiyon çalışmasında 250 genotip içerisinde 17 genotip seçmiştir. Araştırmacı, tipler arasında tohum verimi bakımından seleksiyona imkân tanıyacak önemli bir varyasyon bulunduğunu ve tiplerden birinin diğerlerine kıyasla önemli seviyede yüksek tohum verimine sahip olduğunu saptamıştır.

Balkaya (1999), taze tüketime uygun fasulye genotiplerini tespit etmek amacıyla, Karadeniz Bölgesi’ndeki taze fasulye gen kaynaklarını toplamış ve 200 fasulye genotipini içeren bir koleksiyon üzerinde çalışmıştır. Çalışma sonunda, 16 bodur ve 46 sırik hat çeşit adayı olarak ümit verici bulunmuştur. Manara ve ark. (1993), 59 fasulye genotipi kullanarak yürüttükleri bir araştırmada, verim kriterleri bakımından yüksek olan 3 yeni çeşit geliştirmişlerdir. Dumlu (2009), Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi’nden toplanan 23 fasulye genotipinin fenolojik ve morfolojik karakterizasyonunu belirlemek amacıyla 2008 yılında bir çalışma yürütmüştür. Karakterizasyona tabi tutulan genotipler 32 fenolojik ve morfolojik özellik bakımından karakterize edilmiştir. Ekimden sonra hava sıcaklığının düşük olması, sulamanın ardından aşırı yağışların görülmesi verimi olumsuz etkilemiştir. Araştırmada kullanılan 2 genotip yüksek verim, kalite ve erkencilik yönünden ümitvar bulunmuştur.

Van-Gevaş, hem kuru fasulye hem de taze fasulye yönünden oldukça iyi bir konumdadır. Bölge ekolojisi fasulye tarımı için oldukça elverişlidir. Bu elverişliliğe rağmen bölgede fasulye tarımı gerek kuru gerekse taze fasulye yönünden yeteri miktarda gelişmemiştir. Bunun en önemli nedenlerinden birisi, bölgede tarımı yaygın olarak yapılan fasulyenin karışık popülasyon olması, üniform gelişen ve büyüyen bir tip olmayışıdır. Karışım halindeki fasulyelerin yetiştiriciliğinde ve kullanılmasında çeşitli sorunlarla (pişme sorunu v.b) karşılaşmaktadır. Bütün bunlara bağlı olarak belli bir pazar değerini aşamayıp sadece yakın bölgede tüketilmektedir. Yöre yetiştiricisi fasulye üretim alanlarında daha çok

Gevaş fasulyesi olarak bilinen verimli ve fazla tüketilen, fakat popülasyon halinde bulunan yerel popülasyonu kullanmaktadır. Üretimde kullanılan popülasyon, fiziksel ve genetik olarak saf değildir. Bu çalışmayla Van-Gevaş bölgesinde yaygın olarak yetiştirilen ve saflık derecesi kaybolmuş yalancı dermason fasulye popülasyonundan toplanan ve ümitvar bulunan 21 fasulye genotipinin 2 standart çeşit ile bazı morfolojik özelliklerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmada, Van-Gevaş bölgesinde yaygın olarak yetiştirilen ve saflık derecesi kaybolmuş yalancı dermason fasulye popülasyonundan toplanan ve ümitvar bulunan 21 fasulye genotipi ve iki standart çeşit materyal olarak kullanılmıştır.

Deneme, Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Sıra arası mesafe 60 cm, sıra üzeri mesafe ise 10 cm olarak alınmıştır. Denemede parsel büyüklükleri ekimde 2.4 m x 4 m = 9.6 m<sup>2</sup> olarak düzenlenmiş, hasatta ise yanlardan birer sıra, başlardan ise 0.5 m kenar tesiri olarak atıldıktan sonra bütün gözlemler kalan bu alan (1.2m x 3 m = 3.6 m<sup>2</sup>) üzerinde yapılmıştır. Bütün parsellere eşit olarak ekimle birlikte 14 kg/da hesabıyla DAP (Diamonyumfosfor) gübresi uygulanmıştır. Ekim, sıralar markörle belirlendikten sonra çiziler çapalarla 5-6 cm derinleştirilerek 5 Haziran 2010 tarihinde elle yapılmıştır. Gözlem ve ölçümlerden elde edilen veriler Duncan (%5) Çoklu Karşılaştırma Testi'ne (Düzgüneş ve ark. 1987) göre Costat paket programıyla yapılmıştır.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Çalışma sonunda çıkış, çiçeklenme ve olgunlaşma süreleri bakımından genotipler arasında farklılıklar ortaya çıkmıştır. Sırik genotipler arasında çıkış, çiçeklenme ve olgunlaşma süreleri sırasıyla; 10-15.6 gün, 43-56 gün ve 101-135 gün arasında (Çizelge 1), bodur genotiplerde ise 13.0-15.0 gün, 36.0-40.0 gün, 99.0-127.0 gün arasında değişmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Sırik fasulye genotiplerinin çıkış, çiçeklenme ve olgunlaşma sürelerine ait çoklu karşılaştırma sonuçları\*.

Genotip	Çıkış Süresi	Çiçeklenme Süresi	Olgunlaşma Süresi	Genotip	Çıkış Süresi	Çiçeklenme Süresi	Olgunlaşma Süresi
GVŞ-4	10.3 gh	53.0 bc	122 f	GVŞ-34	15.6 a	52.0 cd	116 g
GVŞ-6	13.0 de	52.0 cd	125 d-f	GVŞ-35	15.3 ab	55.0 ab	121 f
GVŞ-7	14.3 a-d	51.0 cd	115 g	GVŞ-36	15.0 ab	43.0 e	107 h
GVŞ-8	15.0 ab	56.0 a	121.6 f	GVŞ-38	14.6 a-c	51.0 cd	128 cd
GVŞ-13	12.3 ef	52.0 cd	131 a-c	GVŞ-39	15.0 ab	43.0 e	121 f
GVŞ-14	14.3 a-d	45.3 e	113 g	GVŞ-40	11.3 fg	50.0 d	101 i
GVŞ-15	14.3 a-d	50.0 d	123 ef	GVŞ-41	13.3 c-e	53.0 bc	134 a-c
GVŞ-18	14.0 b-d	55.0 ab	131 a-c	GVŞ-43	15.3 ab	45.0 e	131 a-c
GVŞ-20	10.0 h	53.3 bc	130 bc	4F-89	12.0 ef	43.0 e	135 a
GVŞ-29	15.3 ab	45.0 e	116 g	GVŞ-30	15.0 ab	52.0 cd	129 cd

\*:Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemsizdir.

Çizelge 2. Bodur fasulye genotiplerinin çıkış, çiçeklenme ve olgunlaşma sürelerine ait çoklu karşılaştırma sonuçları\*.

Genotip	Çıkış Süresi	Çiçeklenme Süresi	Olgunlaşma Süresi	Genotip	Çıkış Süresi	Çiçeklenme Süresi	Olgunlaşma Süresi
GVŞ-51	13.0 b	37.0 b	114 b	GVŞ-72	15.0 a	36.0 b	99 c
				Şehirali	13.3	40.0 a	127 a

\*:Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemsizdir.

Bitki ıslahında hedeflenen önemli amaçlardan biri olan erkencilik üzerine bitkinin kalıtsal yapısıyla, bakım ve çevre faktörlerinin önemli etkisi bulunmaktadır. Esas itibarıyla erkencilik, kantitatif bir karakterdir. Bu karakter, çok gen tarafından kontrol edilmesine rağmen (Kalloo, 1988; Welsh, 1990), erkenciliğin bitkide çiçeklenmenin geç ya da erken oluşuyla ilgili olduğunu söyleyebiliriz. Bu hususta bazı araştırmacıların yaptıkları çalışmalarda, fasulyede çiçeklenmenin geç olmasının; dominant tek gen (Coyne, 1966; Al-Mukhtar ve Coyne, 1981), tamamlayıcı gen (Coyne, 1967), dominant üç gen (Coyne, 1966), resesif tek gen (Coyne, 1970; Coyne, 1978) ve resesif iki gen (Leyna, ve ark., 1982) tarafından kontrol edildiği belirtilmektedir. Fasulyede çiçeklenmenin erken oluşunun ise, dominant tek gen (Leyna, ve ark., 1982) ve resesif tek gen (Coyne and Schuster, 1974) tarafından kontrol edildiği saptanmıştır.

Nienhuis ve Singh (1988) yaptıkları çalışmada fasulye genotiplerinin 64 - 79 gün arasında hasat olumuna geldiklerini ve bu farklılığın genotiplerin kalıtsal yapısından kaynaklandığını saptamışlardır.

Çizelge 3. Sırik fasulye genotiplerinin bitki boyu, bitkide bakla sayısı, bitkide tane verimi, bitkide tane sayısı, baklada tane sayısı, bin tane ağırlığı, birim alan tane verimi ve ham protein oranına ait çoklu karşılaştırma sonuçları\*.

Genotip	Bitki Boyu	Bitkide bakla sayısı	Bitkide tane verimi	Bitkide Tane Sayısı	Baklada Tane Sayısı	100 Tane Ağırlığı	Birim Alan Tane Verimi	Ham Protein
GVŞ-4	232.7 a-c	30.5 ef	45.0 e	142.1 e	4.67 gh	34.81 m	281.5 e	18.5 l
GVŞ-6	227.9 ab	26.6 gh	80.9 a	146.1 e	5.47 ab	48.71 e	506.1 a	24.5 df
GVŞ-7	272.1 a-c	23.6 hi	52.9 d	134.9 ef	5.04 b-f	33.84 n	331.1 d	28.0 b
GVŞ-8	278.4 ab	14.9 jk	42.9 ef	111.9 fh	5.66 ab	55.52 b	268.1 ef	24.0 e-g
GVŞ-13	229.5 a-c	34.4 cd	39.9 fg	174.3 d	5.08 a-f	41.51 h	249.6 f	25.5 cd
GVŞ-14	226.6 a-c	40.1 b	39.2 fg	174.6 d	4.34 g-i	43.71 f	245.0 f	23.8 e-g
GVŞ-15	279.6 ab	38.8 b	53.8 cd	120.5e-g	3.12 l	69.61 a	336.2 d	21.0 jk
GVŞ-18	283.1 a	46.1 a	57.1 cd	218.2 b	4.74 c-g	40.08 i	357.1 cd	20.0 k
GVŞ-20	214.1 bc	37.0 bc	66.3 b	198.4 bd	5.36 a-c	40.81 hi	414.3 b	24.0 e-g
GVŞ-29	262.0 a-c	29.1 fg	31.8 h	107.4 g-i	3.65 jl	40.71 hi	199.0 g	19.9 k
GVŞ-30	271.9 a-c	39.2 b	53.5 cd	206.3 bc	5.26 a-e	37.68 k	351.2 cd	25.0 cd
GVŞ-34	252.0 a-c	31.3 d-f	56.8 cd	139.1 e	4.46 f-i	41.98 g	355.0 cd	29.0 ab
GVŞ-35	285.0 a	26.0 gh	45.1 e	137.6 ef	5.29 a-d	37.89 k	281.8 e	21.0 jk
GVŞ-36	260.0 a-c	22.5 ij	37.9 g	89.6 hj	3.99 hk	35.86 l	246.2 f	24.0 e-g
GVŞ-38	262.2 a-c	32.5 de	58.2 c	136.5 ef	4.26 g-j	43.6 f	364.0 c	25.0 ce
GVŞ-39	262.7 a-c	28.2 fg	42.2 e-g	108.1 gi	3.82 ik	50.31 d	263.7 ef	30.0 a
GVŞ-40	256.4 a-c	23.6 hi	29.1 hi	84.1 ij	3.54 kl	35.52 lm	181.3 gh	22.7 g-i
GVŞ-41	287.8 a	24.0 hi	54.7 cd	134.1 ef	5.62 ab	39.17 i	342.1 cd	26.0 c
GVŞ-43	207.1 c	34.2 cd	81.9 a	186.1 cd	5.46 ab	53.44 c	512.1 a	21.6 ij
4F-89	260.5 a-c	46.0 a	62.9 b	266.1 a	5.76 a	20.60 q	393.1 b	23.1 f-h

\*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemsizdir.

Çizelge 4. Bodur fasulye genotiplerinin bitki boyu, bitkide bakla sayısı, bitkide tane verimi, bitkide tane sayısı, baklada tane sayısı, bin tane ağırlığı, birim alan tane verimi ve ham protein oranına ait çoklu karşılaştırma sonuçları\*.

Genotip	Bitki Boyu	Bitkide bakla sayısı	Bitkide tane verimi	Bitkide Tane Sayısı	Baklada Tane Sayısı	100 Tane Ağırlığı	Birim Alan Tane Verimi	Ham Protein
GVŞ-51	58.6 b	17.83 a	31.8 a	67.53 b	3.80 c	32.3 b	198.36 a	22.23 b
GVŞ-72	60.9 a	14.13 c	27.1 b	54.20 c	3.87 b	30.5 c	169.00 b	21.70 c
Şehirali	56.5 c	16.00 b	23.3 c	72.70 a	4.58 a	31.6 b	145.70 c	23.70 a

\*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemsizdir.

Araştırmada incelenen genotiplerde bitki boyu, bitkide bakla sayısı, bitkide tane verimi, bitkide tane sayısı, baklada tane sayısı, bin tane ağırlığı, birim alan tane verimi ve ham protein oranı gibi özellikler açısından çok önemli farklar (%1) ortaya çıkmıştır.

Sırik genotiplerde bitki boyları 207.0-287.8 cm, bitkide bakla sayısı 14.9- 46.1 adet/bitki, bitkide tane verimi 31.8-81.9 g/bitki, bitkide tane sayısı 84.1 - 266.1 adet, baklada tane sayısı 3.12- 5.76 adet, 100 tane ağırlıkları 20.60-69.61 g, birim alan tane verimi ise 181.3 -512.11 kg/da arasında tespit edilmiştir (Çizelge 3). Bodur genotiplerde ise bitki boyları 56.5-60.9 cm, bitkide bakla sayısı 14.13-17.83 adet/bitki, bitkide tane verimi 23.3-31.8 g/bitki, bitkide tane sayısı 54.2-72.7 adet, baklada tane sayısı 3.80-4.58 adet, 100 tane ağırlıkları 30.5-32.3 g, birim alan tane verimi ise 145.70-198.36 kg/da arasında tespit edilmiştir (Çizelge 4). Bitki boyu diğer bazı araştırmacıların da belirttiği gibi, bitkinin kalıtsal özelliğinden ve çevre faktörlerinden kaynaklanmaktadır. Nitekim aynı şartlarda yetiştirilen fasulye çeşitleri farklı bitki boyu (34.2 cm-62.3 cm) değerleri gösterebilirler (Akdağ ve Şahin, 1994, Akdağ, 1997). Çiftçi (1992), bitkide bakla sayısını 10.6 - 18.0 adet/bitki, Ranalli (1996) 12 adet/bitki, Akdağ (1997), 8 adet/bitki, Dursun (1999) 16.4 - 76.9 adet/bitki arasında olduğunu ifade etmişlerdir.

Farklı fasulye genotipleriyle araştırma yapan diğer bazı araştırmacılar da (Bliss, 1993; Brothers ve Kelly. 1993; Ranalli, 1996; Akdağ, 1997) bitki başına ve birim alan tane veriminde çeşitli varyasyonlar saptamışlardır. Bliss (1993) fasulye genotiplerinin bitki başına verimlerini 16 g - 62 g, Pemberton ve ark. (1994) genotiplere göre 158 g - 234 g, Ranalli (1996) 23.5 g - 27.1 g arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda, farklı düzeylerde verimlerin olabileceği araştırmacılar tarafından saptanmıştır. Birim alan tane verimlerinin Çiftçi (1992), 124.0 - 198.0 kg/da, Singh ve ark., (1992) 168.5 - 260 kg/da , Akdağ ve Tayyar (1996) 199 - 353 kg/da, Yılmaz ve Yazgan (1998) 411 kg/da ve Dursun (1999) tarafından 44.3 - 360.4 kg/da arasında değiştiği bildirilmiştir.

Ham protein içeriği sırik genotiplerde % 18.5-30.0 arasında, bodur genotiplerde ise %21.7-23.7 arasında değişmiştir. Fasulyede, genotiplerin protein içeriği yönünden farklılık göstermelerinin genetik yapı ve çevre şartlarının etkisinde olduğu bildirilmektedir (Vural ve ark.,1986; Santalla, ve ark., 1995). Farklı fasulye çeşitlerinde Sullivan ve Bliss (1983) %18.7 (Sanilac) ile %24.0 (Bonita), Vural ve ark. (1986) %26.88 (Yalova-17) ile %28.78 (Dermason), Güvenç ve Güngör (1996) % 16.4 (Şeker) ile % 25.3 (Yalova-17) gibi farklı protein oranlarının tespit edildiğini ifade etmişlerdir.

Araştırma sonunda, bölgeden ümitvar olarak seçilen 21 genotip ve iki standart fasulye çeşidi kullanılarak bu genotiplerin verim ve bazı verim öğeleri belirlenmiştir. Deneme sonunda, genotipler arasında verim ve verim öğeleri yönünden önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır. Çalışılan genotiplerde verim ve verim öğeleri yönünden üstün özelliklere sahip ümitvar genotipler mevcuttur. Ancak bu tür çalışmalarda bir yıllık çalışmayla kesin bir öneride bulunmak sağlıklı olmayacaktır. Bu çalışmanın temel amacı daha sonraki çalışmalara bir kaynak oluşturma niteliğinde olmasıdır.

## KAYNAKLAR

- Adams, M.V., Coyne, D.P., Davis, J.H.C., Grahavv, P.H. and Francis, C.A. 1985. Collins Professional and Technical Books. Common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in: Grain Legume Crops. R.J. Summer field and E.H. Roberts (eds.).
- Al-Mukhtar, F. A., Coyne, D. R, 1981. Inheritance and association of flower. ovule. seed. pod, and maturity characters in dry edible beans (*Phaseolus vulgaris* L.). J. Amer. Soc. Hort. Sci., 106(6):713-719.



- Akdağ, C., Şahin, M., 1994. Tokat şartlarına uygun kuru fasulye çeşitlerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma. Gazi Osman Paşa Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi, 11(1): 101-111.
- Akdağ, C., 1997. Tokat ekolojik şartlarında kuru fasulye için uygun ekim zamanının belirlenmesi üzerine bir çalışma. Tr. J. Of Agriculture and Forestry (TÜBİTAK), 21:129-134.
- Anonim, 2010. Van Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları. VAN
- Balkaya, A., 1999. Karadeniz Bölgesindeki Taze Fasulye (*Phaseolus vulgaris*) Gen Kaynaklarının Toplanması, Fenolojik ve Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi ve Taze Tüketime Uygun Tiplerin Teksel Seleksiyon Yöntemi İle Seçimi Üzerinde Araştırmalar. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. (Doktora Tezi)
- Brothers, M.E. Kelly, J. D.. 1993. Interrelationship of plant architecture and yield components in the pinto bean ideotype. Crop Sci. 33:1234-1238.
- Coyne, D. P., 1966. The genetics of photoperiodism and the effect of temperature on the photoperiodic response for time of flowering in *Phaseolus vulgaris* varieties, Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 89:350-360.
- Coyne, D. P., 1967. Photoperiodism: inheritance and linkage studies in *Phaseolus vulgaris*. J. Heredity, 58(6):313-314.
- Coyne, D. P., 1970. Genetic control of a photoperiod-temperature response for time of flowering in beans (*Phaseolus vulgaris* L.). Crop. Sci., 10(3):246-248.
- Coyne, D. P., 1978. Genetics of flowering in dry beans (*Phaseolus vulgaris* L.). J. Amer. Soc. Hort. Sci., 103(5):606-608.
- Coyne, D.P. and Shuster, M.L., 1974. Linkage studies of plant habit, photoperiod response, and tolerance to *Xanthomonas phaseoli* in beans (*Phaseolus vulgaris* L. ).Hort. science, 9:292.
- Çiftçi, V., 1992. Van Ekolojik Koşullarında Verimli Fasulye Çeşitlerinin Belirlenmesi ve Verim Komponentlerinin Tane Verimine Etkisi Üzerine Araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.(Yüksek Lisans Tezi )
- Dreyer, S., Wielpütz, J., 1998. Cultivar trials with bush beans. Gemüse (München), 34 (6): 359-361.
- Dumlu B., 2009. Kuzey Doğu Anadolu Bölgesinde Toplanan 23 Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin Fenolojik Karakterizasyonu. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.(Yüksek Lisans Tezi ).
- Dursun, A., 1999. Erzincan'da Yaygın Olarak Yetiştirilen Yalancı Dermason Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Populasyonunun Seleksiyon Yoluyla Islahı. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. (Doktora Tezi.)
- Düzgüneş, O., O. Kavuncu, T. Kesici, F. Gürbüz. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik-II), A.Ü.Z.F. Yayınları:1021, s:381.
- FAO, 2010. <http://faostat.fao.org/site/408/DesktopDefault.aspx>. PageID = 408. Erişim Tarihi :05.10.2011.
- Gülümser, A., Zeytin, A., 1998. Çarşamba ovasında yetiştirilen fasulye çeşitlerinin fenolojik ve morfolojik karakterlerinin tespiti. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi., 3(1):83-98.
- Güvenç, İ., Güngör, F., 1996. Türkiye'de tescilli fasulye çeşitlerine ait tohumların fiziksel özellikleri ve besin bileşimleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Der. 27(4):524-529.
- Kaloo, 1988. Vegetable Breeding. Volume I, CRC Press Inc., USA, 239p.
- Leyna, H.K.G., Korban, S.S. and Coyne, D.P.,1982. Changes in patterns of inheritance of flowering time of dry beans in different environment. J. Heredity, 73(4): 306-308.
- Manara, W., Santos, O.S., Ribeiro, N.D., Estefanel, V., 1993. Evaluation of field bean genotypes in Santa Maria, Rio Grande do Sul. Ciencia Rural, 23 (2): 161-164.

- Nienhuis, J., Singh, S. P., 1988. Genetics of seed yield and its components in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) of Middle-American origin: I. General Combining Ability. *Plant Breeding* 101:143-154.
- Pemperton, I.J., Smith, G.R. and McLaughlin, M.R., 1994. Recurrent selection for tolerance to below yellow mosaic virüs in arrow leaf clover. *Crop sci.* 34:1157-1163.
- Pierce, L. C., 1987. *Vegetables: Charecterstics, Production, and marketing.* John Wiley and Sons Inc., USA. Pp:433.
- Poryazov, I. 1984. New gren bean varieties. *Gradinarstvo*, 65 ( 3): 32-33.
- Ranalli, P., 1996. Phenotypic recurrent selection in commen bean (*Phaseolus vulgaris* L.) based on performance of S2 progenies. *Euphytica* 87:127-132.
- Santalla, M., Ron, A, M., Casquero, P. A., 1995. Nutritional and culinary quality of bush bean populations inter cropped with maize. *Euphytica* 84:57-65.
- Silbernagel, M., J., 1986. Snap Beana Breeding. *Breeding Vegetable Crops* (ed. Mark J. Basset). Avi Publishing Company, Inc. USA, Pp:584.
- Singh,S.P.,Urrea,C.A.,Molina,A., Gutierrez,J.A., 1992. Performance of small-seeded common bean from the second selection cycle and multiple-cross intra-and interracial Populations.*Can.J.Plant Sci.* 72:735-741.
- Sullivan. J. G., Bliss, F. A., 1983. Recurrent mas selection for increased seed yield and seed srotein percentage in the common bean (*Phaseolus vuigaris* L.) using a selection index. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 108(1):42-46.
- Swiader, I. M., Ware, G. W. And Mc Collum, J.P., 1992. *Production Vegetable Crops.* Interstate Publishers, Inc., USA, Pp:626.
- Unk, J.,1984. Local varieties of beans and their role in breeding. *Hort. Abs.* Vol No: 4391.
- Vural, H., Şalk, A., Özzambak, E., Eşiyok, D., 1986. Bazı önemli yerli kuru fasulye çeşitlerinin Bornova koşullarında yetiştirilmeye uygunlukları üzerine araştırmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.* 23(1):15-23.
- Yanmaz, R., Taner, Y. 1996. Türkiye’de sebzeçilik konusunda yapılan araştırmalar. GAP 1. Sebze Tarımı Sempozyumu:1-7. 7-12 Mayıs 1996, Şanlıurfa.
- Yılmaz, E., Yazgan, A., 1998. Farklı yörelere ait dermason fasulye tiplerinin kuru dane verimlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. 2. Sebze Tanımı Sempozyumu, 28-30 Eylül-Tokat, s213-215.
- Welsh, J. R., 1990. *Fundamentals of Plant Genetics and Breeding.* Robert E. Krieger Publishing Company, Malabar-Florida, 290p

**Serin mevsim yemeklik baklagillerinin Türkiye'deki yabancı türleri**

Cengiz Toker, F. Öncü Ceylan, Zeynep Özüğür, Duygu sarı, Adem Çetin

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, TR-07070, Antalya, Türkiye

Serin mevsim yemeklik baklagillerin yabancı türleri canlı (biyotik) ve cansız (abiyotik) streslere dayanıklı oldukları için ıslah çalışmalarında için önem arz etmektedirler. Bu çalışmada; *Cicer* L., *Lens* Miller, *Lathyrus* L., *Lupinus* L., *Pisum* L., *Vicia* L. ve *Vavilovia* Federov cinslerine ait yabancı türlerin Türkiye'deki eko-coğrafyası ve yayılışı sunulmuştur. *C. arietinum* L. (kültürü yapılan tür), *C. bijugum* K.H. Rech., *C. echinospermum* P.H. Davis, *C. judaicum* Boiss., *C. pinnatifidum* Jaub. & Sp., *C. reticulatum* Ladiz. (yabancı progenitör) gibi tek yıllık yabancıları kapsayan *Cicer* L. generusu ve *C. anatolicum* Alef., *C. floribundum* Fenzl, *C. heterophyllum* Contandr et al., *C. insicum* (Willd.) K. Maly, *C. isauricum* P.H. Davis, *C. montbretti* Jaub. & Sp., and *C. uluderensis* Donmez gibi çok yıllık türler Türkiye florasında yayılış göstermektedir. *Lens* Miller cinsinin 7 taxonu Türkiye'de yayılış göstermektedir. Bunlar: *L. culinaris* ssp. *culinaris* Medik. (kültürü yapılan çeşit), *L. culinaris* ssp. *orientalis* (Boiss.) Handel-Mazetti (wild progenitor), *L. culinaris* ssp. *tomentosus* Ladiz., *L. culinaris* ssp. *odemensis* Ladiz., *L. ervoides* (Brign.) Grande, *L. lamottei* Czefr. and *L. nigricans* (Bieb.) Godron tür ve alt türleridir. *Lathyrus* L. cinsi en geniş olan cinslerden biridir ve Türkiye'de yayılış gösteren 64 türü kapsar (Guner 2012). *L. albus* L., *L. anatolicus* W.Swiecicki & W.K.Swiecicki, *L. angustifolius* L., *L. hispanicus* Boiss. and Reut., *L. micranthus* Guss. ve *L. pilosus* Murr.'ı içeren *Lupinus* L. cinsi Türkiye'de bulunmaktadır. *Pisum* L. cinsi belirgin bir biçimde 2 farklı türe ayrılmaktadır (*P. sativum* L. ve *P. fulvum* Subth & Smith). Bezelye cinsinin *P. sativum* ssp. *sativum* var. *sativum* L., *P. sativum* ssp. *sativum* var. *arvense* L., *P. sativum* ssp. *elatius* var. *elatius* (Bieb.) Aschers. & Graben, *P. sativum* ssp. *elatius* var. *brevipedunculatum* Davis & Meikle, *P. sativum* ssp. *elatius* var. *humile* Boiss. & Noe (*pumilio* Meikle) gibi taksonlar da Türkiye florasında yayılış göstermektedir. *Vicia* L. cinsi içinde Faba seksiyonunda kültürü yapılan baklalar dışında yabancı tür bilinmemektedir. Kültür yapılan baklalar: *V. faba* ssp. *paucijuga* Murat., *V. faba* ssp. *faba* L. var. *minor*, *V. faba* ssp. *faba* L. var. *equina*, *V. faba* ssp. *faba* L. var. *faba*'yı kapsayan *Vicia faba* L. taksonu Türkiye'de yetiştirilmektedir. *Vavilovia* Fed. yalnızca bir tür ile temsil edilmektedir ve Türkiye'de yayılış göstermektedir. Arkeolojik kalıntılar, kültüre alınan türlerdeki varyasyon, yabancı endemik türler ve Türkiye'de yetişen progenitörler Türkiye'nin serin mevsim yemeklik baklagillerin en önemli varyasyon merkezlerinden birisi olduğunu ve serin mevsim yemeklik baklagillerin beşiği ve köken merkezi olduğunu göstermektedir.

## BAZI TEK YILLIK YABANI NOHUT TÜRLERİNİN MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN SAPTANMASI

Tolga KARAKÖY<sup>1</sup>, Faruk TOKLU<sup>2</sup>, Faheem Shehzad BALOCH<sup>3</sup>, Aybegün TON<sup>4</sup>  
Hakan ÖZKAN<sup>4</sup>, A. Emin ANLARSAL<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas Meslek Yüksek Okulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Sivas

<sup>2</sup> Çukurova Üniversitesi, Kozan Meslek Yüksek Okulu, Adana

<sup>3</sup> Niğde Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, Tarımsal Genetik Mühendisliği Bölümü, Niğde

<sup>4</sup> Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Adana

Sorumlu yazar: [tolgakarakoy73@hotmail.com](mailto:tolgakarakoy73@hotmail.com)

### ÖZET

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü araştırma deneme alanında 2010-11 yılı yetiştirme sezonunda yürütülen bu çalışmada; Ülkemizin farklı yörelerinden toplanmış olan toplam 47 adet yabancı nohut genotipi morfolojik ve agronomik özelliklerinin belirlenmesi amacı ile materyal olarak kullanılmıştır.

Yabancı nohut genotipleri arasında, incelenen bitkisel karakterler yönünden önemli varyasyonlar olduğu, ana bileşen analizine göre, ilk 3 ana bileşenin toplam varyasyonun % 71.407'sini oluşturduğu saptanmıştır. Birinci ana bileşen toplam varyasyonun % 43.371'ini oluşturan tüm bitkisel karakterler ile pozitif ilişkilidir. İkinci ana bileşen toplam varyasyonun % 16.403'ünü ve bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, bitkide tane sayısı ve bakla açılması ile pozitif ilişkili, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, dal sayısı, tane eni, tane boyu, bakla boyu ve bakla eni ile negatif ilişkili olduğu belirlenmiştir. Üçüncü ana bileşen ise toplam varyasyonun % 7.618'ini oluşturan özelliklerden bitki boyu, dal sayısı, bitkide bakla sayısı, tane eni, tane boyu, bitkide tane sayısı ve bakla açılması ile pozitif ilişkili, ilk bakla yüksekliği, bakla boyu, bakla eni ve baklada tane sayısı ile negatif ilişkili olduğu saptanmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre agro-morfolojik yönden incelenen yabancı nohut genotipleri arasında özellikler verim komponentleri yönünden önemli varyasyonlar saptanmıştır. Bu varyasyonlardan nohut ıslahı çalışmalarında yararlanılması yeni çeşitlerin geliştirilmesi açısından oldukça önem taşımaktadır.

**Anahtar Kelimeler** : Yabancı nohut, morfolojik özellik, karakterizasyon

### AGRONOMICAL AND MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF WILD CHICKPEA GENOTYPES COLLECTED FROM DIFFERENT REGIONS OF TURKEY

#### ABSTRACT

This investigation was conducted to determine agro-morphological characterization of 47 wild chickpea genotypes collected from different regions of Turkey at the experimental area of Cukurova University, Agricultural Faculty, Department of Field Crops in 2010-11 growing season. Days to flowering, plant height, first pods height, number of branches/plant, 100 seed weight, grain yield, pods length, grain wideness, grain length, seedling pigmentation and number of grain/pods were researched.

Higher variations were recorded between wild chickpea genotypes for agro-morphological characters. Principal component analysis (PCA) showed that; the first three PCs contributed 71.407% of the total variation. PC1 was positively related to 100 seed weight, pods length, grain wideness, grain length and number of grain/pods, PC2 was positively related to plant height, first pods height, grain yield and number of branches/plant and PC3 was positively related to plant height, first pods height, pods length and grain yield.

**Key words**: Wild chickpea, morphological properties, characterization

## GİRİŞ

Kültür nohodu olan *Cicer arietinum* L., dünyada ilk kültüre alınan baklagillerden biridir (van der Maesen, 1972). Nohudun yabani atası olarak bilinen *Cicer reticulatum*'un Güneydoğu Anadolu'da kültüre alınmasından sonra nohut günümüzde geniş alanlara yayılım göstermiş ve dünya baklagil ekim alanları arasında bezelyeden sonra ikinci sırada yer almaktadır. Ülkemizde yemeklik tane baklagiller içerisinde ekim alanı ve üretim bakımından ilk sırayı nohut almaktadır (416.241 ha). Bunu sırasıyla mercimek (237.477 ha), fasulye (93.174 ha) ve bakla (8.553 ) izlemektedir (TÜİK, 2012).

*Cicer* türü Leguminosae familyasından, *Papilionaceae* alt familyasından, *Cicereae* sınıfındandır (Kupicha, 1981). Nohut türü, 9 adet tek yıllık, 33 adet çok yıllık ve bir adet de tanımlanmamış (*C. laetum* Rass ve Sharip) toplam 43 adet türü kapsamaktadır (van derMaesen, 1987). Tek yıllık nohut türleri; *C. arietinum* L., *C. bijugum* K.H. Rech., *C. cuneatum* Hochst. ex. Rich., *C. echinospermum* P.H. Davis, *C. judaicum* Boiss., *C. pinnatifidum* Jaub. & Sp., *C. reticulatum* Ladiz. and *C. yamashitae* Kitamura, ve *C. chorassanicum* olarak sınıflandırılmıştır (van derMaesen, 1987). Tek yıllık nohut türleri, Türkiye, Orta Asya, Etiyopya, Sudan ve Mısır'a kadar yayılım göstermektedir. Kültür çeşitleri (*C. arietinum* L.), Akdeniz iklim kuşağından, Burma, Avustralya, Etiyopya, Meksika, Şili ve tropik iklimin hüküm sürdüğü daha serin alanlardan, 2400 m yüksekliğe kadar yetiştirilebilmektedir.

*C. reticulatum* ve *C. echinospermum*, fenotipik, karyotipik, biyokimyasal olarak ve melezlenebilirlik durumlarına göre, kültür formlarına en yakın türler olarak gösterilmektedir (Labdi et al., 1996; Ocampo et al., 1992; Singh & Ocampo, 1993). Bu türler ülkemizin güney doğusunda doğal olarak yetişmektedir.

Nohut, ülkemizde genellikle ilkbaharda ekilmekte ve 90-100 kg/da dolaylarında tane verimi elde edilmektedir. Ancak, Çukurova gibi Akdeniz ikliminin görüldüğü yerlerde ise çeşitlerin kışlık olarak yapılan ekimlerinde, ortalama tane veriminin 250-300 kg/da'a kadar çıkabildiği saptanmıştır (Özdemir ve ark. 1996; Anlarsal ve erk., 1999). Bu nedenle kıyı bölgelerimizde kışlık yetiştiriciliğe uygun, özellikle antraknoz yanıklığı ve fusarium hastalığına toleranslı yada dayanıklı yeni çeşitlerin geliştirilmesi ve bu çeşitlerin kullanılarak kışlık nohut tarımının yaygınlaştırılması, ülkemiz nohut üretimi ve ihracatının arttırılmasına büyük katkıda bulunacaktır.

Bu çalışma, bazı tek yıllık yabani nohut türlerinin morfolojik karakterler ve antraknoz yanıklığı, fusarium hastalıklarına karşı dayanıklılık düzeyleri bakımından değerlendirilerek nohut ıslahında kullanılabilirliklerini araştırmak amacıyla yürütülmüştür.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma ile ilgili tarla denemesi, 2010-11 yetiştirme mevsiminde, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü araştırma deneme alanında yürütülmüştür. Bu araştırmada deneme materyali olarak, ICARDA'dan temin edilen, ülkemizin farklı yörelerinden toplanmış 47 adet yabani nohut genotipi (Çizelge 1) kullanılmıştır. Yabani nohut genotiplerine ait tohumlar, viyollere ekilerek kontrollü koşullarda çimlenmeleri sağlanmıştır. Yaklaşık 10-15 cm uzunluğuna ulaştıklarında arazi koşullarında hazırlanan sıralara her bir genotip ayrı ayrı sıralara gelecek şekilde kışlık olarak şaşırtılmıştır. Şaşırtma işlemiyle birlikte deneme alanına 2 kg/da saf azot, 6 kg/da saf fosfor üzerinden gübre uygulaması yapılmış olup, yabancı ot kontrolü vb. gerekli bakım işlemleri yapılmıştır.

Araştırmada kullanılan her bir genotipte, yaprakçık sayısı, yaprakçık uzunluğu, yaprakçık genişliği, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, ana dal sayısı, bitkide bakla sayısı, tane

boyu, tane eni, bakla boyu, bakla eni, baklada tane sayısı, bitkide tane sayısı ve bakla açılması gibi agro-morfolojik özellikler, her genotipte fizyolojik olduğunu tamamlayan 5 bitkide IBPGR ve ICARDA (1985) tarafından belirtilen yöntemlere göre incelenmiştir.

Çalışmada yer alan genotiplere ilişkin elde edilen morfolojik verilerin değerlendirilmesinde; incelenen karakterler bakımından ortaya çıkan farklı grupların belirlenmesi ve varyansların hesaplanması Ana Bileşen Analiz (ABA) yöntemi uyarınca JMP 7.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır.

**Çizelge 1.** Araştırmada kullanılan yabancı nohut genotiplerinin toplanma yılı, toplandığı il ve yöreye ait bilgiler.

No	Toplanma Yılı	Toplandığı İl	Tür	No	Toplanma Yılı	Toplandığı İl	Tür
1	1989	Elazığ	Cicer pinnatifidum	48	1986	Mardin	Cicer reticulatum
2	1988	Urfa	Cicer pinnatifidum	49	1989	Adiyaman	Cicer reticulatum
3	1986	Elazığ	Cicer pinnatifidum	50	1986	Mardin	Cicer reticulatum
4	1977	Elazığ	Cicer pinnatifidum	51	1986	Mardin	Cicer reticulatum
5	1986	Elazığ	Cicer pinnatifidum	52	1986	Mardin	Cicer reticulatum
6	1989	Elazığ	Cicer pinnatifidum	53	1988	Diyarbakır	Cicer reticulatum
7	1986	Elazığ	Cicer pinnatifidum	54	1986	Mardin	Cicer reticulatum
8	1986	Elazığ	Cicer pinnatifidum	55	1986	Mardin	Cicer bijugum
9	1988	Elazığ	Cicer pinnatifidum	56	1986	Mardin	Cicer bijugum
10	1986	Diyarbakır	Cicer pinnatifidum	57	1986	Mardin	Cicer bijugum
11	1986	Elazığ	Cicer pinnatifidum	58	1986	Mardin	Cicer bijugum
12	1986	Mardin	Cicer reticulatum	59	1986	Urfa	Cicer bijugum
13	1986	Mardin	Cicer reticulatum	60	1988	Mardin	Cicer bijugum
14	1986	Mardin	Cicer reticulatum	61	1986	Diyarbakır	Cicer bijugum
15	1986	Mardin	Cicer reticulatum	62	1986	Mardin	Cicer bijugum
16	1988	Mardin	Cicer reticulatum	63	1986	Mardin	Cicer bijugum
17	1986	Mardin	Cicer reticulatum	64	1986	Siirt	Cicer bijugum
18	1988	Urfa	Cicer reticulatum	65	1988	Diyarbakır	Cicer bijugum
19	1994	Mardin	Cicer reticulatum	66	1986	Diyarbakır	Cicer bijugum
20	1986	Mardin	Cicer reticulatum	67	1988	Mardin	Cicer bijugum
21	1986	Mardin	Cicer reticulatum	68	1986	Mardin	Cicer bijugum
22	1989	Mardin	Cicer reticulatum	69	1975	Mardin	Cicer bijugum
23	1986	Mardin	Cicer reticulatum	70	1986	Mardin	Cicer bijugum
24	1986	Mardin	Cicer reticulatum	71	1986	Diyarbakır	Cicer bijugum
25	1986	Mardin	Cicer reticulatum	72	1994	Mardin	Cicer bijugum
26	1986	Mardin	Cicer reticulatum	73	1986	Gaziantep	Cicer bijugum
27	1986	Diyarbakır	Cicer reticulatum	74	1986	Diyarbakır	Cicer bijugum
28	1986	Mardin	Cicer reticulatum	75	1975	Diyarbakır	Cicer bijugum
29	1986	Mardin	Cicer reticulatum	76	1986	Diyarbakır	Cicer bijugum
30	1986	Mardin	Cicer reticulatum	77	1986	Mardin	Cicer bijugum
31	1986	Mardin	Cicer reticulatum	78	1994	Mardin	Cicer bijugum
32	1986	Mardin	Cicer reticulatum	79	1989	Mardin	Cicer bijugum
33	1977	Mardin	Cicer reticulatum	80	1990	Urfa	Cicer bijugum
34	1986	Mardin	Cicer reticulatum	81	1986	Urfa	Cicer echinospermum
35	1988	Mardin	Cicer reticulatum	82	1986	Urfa	Cicer echinospermum
36	1986	Mardin	Cicer reticulatum	83	1985	Urfa	Cicer echinospermum
37	1986	Mardin	Cicer reticulatum	84	1986	Urfa	Cicer echinospermum
38	1986	Mardin	Cicer reticulatum	85	1988	Gaziantep	Cicer echinospermum
39	1986	Mardin	Cicer reticulatum	86	1988	Gaziantep	Cicer echinospermum
40	1988	Mardin	Cicer reticulatum	87	1986	Urfa	Cicer echinospermum
41	1988	Mardin	Cicer reticulatum	88	1986	Urfa	Cicer echinospermum
42	1990	Hakkari	Cicer reticulatum	89	1989	Diyarbakır	Cicer echinospermum
43	1986	Mardin	Cicer reticulatum	90	1986	Elazığ	Cicer judaicum
44	1990	Malatya	Cicer reticulatum	91	1986	Elazığ	Cicer judaicum
45	1989	Mardin	Cicer reticulatum	92	1988	Elazığ	Cicer judaicum
46	1988	Urfa	Cicer reticulatum	93	1988	Elazığ	Cicer judaicum
47	1986	Mardin	Cicer reticulatum				



**Çizelge 2.** Adana İlinin 2010-11 yetiştirme yıllarında Kasım-Haziran ayları arasında ortalama sıcaklık, toplam yağış ve oransal nem değerleri.

AYLAR	ADANA					
	Ortalama Sıcaklık (C°)		Yağış (mm)		Nispi nem (%)	
	Uz.Yıl. (1929-90)	2010-11 Yılı	Uz.Yıl. (1929-90)	2010-11 Yılı	Uz.Yıl. (1929-90)	2010-11 Yılı
Kasım	15.3	19.1	67.0	0.0	84.0	45.5
Aralık	11.1	13.3	118.0	211.5	125.0	69.1
Ocak	9.7	9.9	111.0	79.0	116.0	65.0
Şubat	10.4	11.2	92.0	112.5	83.0	70.4
Mart	13.3	13.2	67.0	83.0	61.0	65.7
Nisan	17.5	16.5	51.0	117.3	69.0	65.4
Mayıs	21.7	20.2	46.0	30.0	67.0	70.3
Haziran	25.6	24.5	25.0	0.0	66.0	72.4
Toplam			577.0	633.3		

Çizelge 2 incelendiğinde, nohudun yetiştirme mevsimini temsil eden Kasım-Haziran dönemine ilişkin toplam yağış miktarının 633.3 mm olduğu özellikle çiçeklenme ve bakla bağlama dönemi olan Mart ve Nisan aylarında uzun yıllar ortalamasından daha yüksek yağış olduğu görülmektedir.

### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Yabani nohut genotiplerinde saptanan agro-morfolojik karakterlere ilişkin ortalama, minimum, maksimum ve varyasyon katsayısı değerleri Çizelge3'de, ana bileşen analizine göre oluşan gruplar ile bu grupların bitkisel karakterlerle arasındaki korelasyon katsayıları Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 3'ün incelenmesinden; ele alınan bitkisel karakterler yönünden yabani nohut genotiplerinin önemli varyasyon gösterdiği; bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı gibi özellikler yönünden saptanan varyasyon katsayılarının oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Diğer bitkisel karakterler yönünden saptanan değişim katsayıları da kayda değer düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir.

Ana bileşen analizi sonuçlarına göre (Çizelge 4); ilk 3 ana bileşenin toplam varyasyonun % 71.407'sini oluşturduğu görülmektedir. Birinci ana bileşen toplam varyasyonun % 43.371'ini oluşturmakta olup, tüm bitkisel karakterler ile pozitif ilişkilidir. İkinci ana bileşen toplam varyasyonun % 16.403'ünü oluşturmakta ve bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, bitkide tane sayısı ve bakla açılması ile pozitif ilişkili, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, dal sayısı, tane eni, tane boyu, bakla boyu ve bakla eni ile negatif ilişkili bulunmuştur. Üçüncü ana bileşen ise toplam varyasyonun % 7.618'ini oluşturmakta olup bitki boyu, dal sayısı, bitkide bakla sayısı, tane eni, tane boyu, bitkide tane sayısı ve bakla açılması

ile pozitif ilişkili, ilk bakla yüksekliği, bakla boyu, bakla eni ve baklada tane sayısı ile negatif ilişkili bulunmuştur.

Çizelge 3. Nohut yabani formlarında incelenen bitkisel karakterlere ilişkin ortalama değerler, varyasyon katsayısı ve değişim sınırları.

Bitkisel Karakterler	judaicum	echinospermum	bijigum	pinnatifidum	reticulatum
1. Yaprakçık sayısı (adet)					
Ortalama	9.6	11.4	8.7	7.8	11.5
Minimum	7.4	6.8	5.6	4.4	7.4
Maksimum	11.5	14.7	10.2	9.6	12.7
V.K. (%)	4.3	6.6	5.1	4.4	5.3
2. Yaprakçık uzunluğu (mm)					
Ortalama	6.2	8.4	11.2	7.9	8.4
Minimum	4.3	6.7	7.8	4.5	5.6
Maksimum	8.4	9.7	13.4	9.3	10.2
V.K. (%)	3.6	4.3	6.7	5.1	3.3
3. Yaprakçık genişliği (mm)					
Ortalama	4.3	4.9	6.4	5.3	6.5
Minimum	3.8	3.8	4.7	3.8	3.9
Maksimum	5.9	6.2	8.2	7.2	7.6
V.K. (%)	2.3	4.7	3.1	3.0	3.3
4. Bitki boyu (cm)					
Ortalama	38.2	38.1	39.7	32.9	47.7
Minimum	29.7	31.3	28.0	23.6	27.0
Maksimum	49.0	53.0	55.5	44.7	67.0
V.K. (%)	7.7	7.1	6.5	6.7	9.6
5. İlk bakla yüksekliği (cm)					
Ortalama	14.0	14.8	16.9	10.5	19.4
Minimum	1.4	2.1	2.4	4.0	3.2
Maksimum	29.0	28.0	29.0	19.8	34.0
V.K. (%)	11.2	11.4	10.5	4.9	7.2
6. Dal sayısı					
Ortalama	4.3	3.4	4.6	3.3	4.1
Minimum	2.5	2.5	3.0	2.0	2.0
Maksimum	8.0	5.0	9.0	5.0	7.0
V.K. (%)	2.3	0.9	1.6	0.8	1.2
7. Bitkide bakla sayısı (adet)					
Ortalama	11.1	8.6	6.1	17.4	25.1
Minimum	4.0	5.2	2.0	2.0	7.2
Maksimum	32.0	25.0	42.0	52.0	106.7
V.K. (%)	12.8	9.8	10.4	16.1	24.1
8. Tane boyu (mm)					
Ortalama	2.7	2.9	2.7	4.3	6.3
Minimum	1.3	1.8	1.6	3.4	5.2
Maksimum	3.5	7.2	7.6	6.7	8.1
V.K. (%)	1.5	3.4	2.8	0.9	1.8
9. Tane eni (mm)					
Ortalama	2.1	1.9	1.8	2.7	4.2
Minimum	1.4	1.6	1.3	2.2	2.8
Maksimum	2.7	4.9	5.0	4.3	5.7
V.K. (%)	1.2	2.3	1.9	0.6	1.2
10. Bakla boyu (mm)					
Ortalama	6.9	9.4	9.1	10.8	15.1
Minimum	5.6	6.7	6.2	8.7	10.2
Maksimum	10.1	17.3	16.6	17.3	19.5
V.K. (%)	4.0	7.6	6.2	2.5	4.2

Çizelge 3'ün devamı

11. Bakla eni (mm)					
Ortalama	3.2	4.9	4.7	4.9	6.9
Minimum	1.4	2.6	2.8	4.1	4.3
Maksimum	4.5	9.7	8.1	7.3	8.9
V.K. (%)	1.8	3.8	3.4	0.9	1.8
12. Baklada tane sayısı (adet)					
Ortalama	1.3	0.9	0.7	1.4	1.1
Minimum	0.8	0.6	0.3	1.0	0.7
Maksimum	2.0	1.2	2.0	2.0	2.0
V.K. (%)	0.8	0.4	0.6	0.4	0.3
13. Bitkide tane sayısı (adeta)					
Ortalama	7.7	2.7	1.1	15.2	10.9
Minimum	2.0	1.4	0.3	8.6	7.4
Maksimum	35.0	14.0	10.7	51.0	55.3
V.K. (%)	15.3	4.6	2.1	16.2	14.2
14. Bakla açılması					
Ortalama	2.8	1.7	1.7	2.5	3.5
Minimum	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Maksimum	5.0	3.0	5.0	7.0	7.0
V.K. (%)	1.8	1.6	1.8	2.1	1.9

Çizelge 4. Yabani nohut türlerinde incelenen bitkisel karakterlere ilişkin ilk 3 ana bileşen için saptanan eigen ve varyans değerleri ile özelliklerin ana bileşendeki dağılımı

	PRIN 1	PRIN 2	PRIN 3
Eigen değeri	4.771	1.804	0.8380
Yüzde	43.371	16.403	7.618
Yığılmalı yüzde	43.371	59.773	71.407
Yaprakçık sayısı (adet)	0.202	0.197	0.172
Yaprakçık uzunluğu (mm)	0.234	0.263	0.149
Yaprakçık genişliği (mm)	0.198	0.345	0.248
Bitki boyu (cm)	0.271	-0.058	0.393
İlk bakla yüksekliği (cm)	0.235	-0.519	-0.161
Dal sayısı (adet)	0.038	-0.146	0.697
Bitkide bakla sayısı (cm)	0.257	0.441	0.272
Tane eni (mm)	0.403	-0.067	0.014
Tane boyu (mm)	0.405	-0.052	0.005
Bakla boyu (mm)	0.403	-0.181	-0.066
Bakla eni (mm)	0.384	-0.205	-0.152
Baklada tane sayısı (adet)	0.203	0.266	-0.481
Bitkide tane sayısı (adet)	0.192	0.552	0.001
Bakla açılması	0.301	0.232	0.032

Özellikle birinci ana bileşende saptanan varyasyonun verimle doğrudan ilişkili olan bitkide tane sayısı, baklada tane sayısı, bakla eni ve bakla boyu gibi özelliklerle pozitif ilişkili olması dikkat çekmektedir. Yine verim komponentlerinden olan bakla boyu, tane eni, tane boyu birinci ana bileşen üzerinde ağırlıklı etkisi olan özellikler olmuştur.

Bazı yabani nohut genotiplerinin verim ve verim özelliklerine ait korelasyon katsayıları Çizelge 5'te verilmiştir. Bitki boyu ile; bitkide tane sayısı (0.4446\*\*), tane boyu ile bitki boyu (0.4131\*\*) ve ilk bakla yüksekliği (0.3986\*\*), tane eni ile bitki boyu (0.4160\*) ve tane boyu (0.9884\*\*), bakla boyu ile ilk bakla yüksekliği (0.5873\*\*), bitkide bakla sayısı (0.2963\*), tane boyu (0.7486\*\*) ve tane eni (0.7434\*\*), bakla eni ile bitkide bakla sayısı

(0.3264\*), tane boyu (0.6724\*\*), tane eni (0.6768\*\*) ve bakla boyu (0.8352\*\*), baklada tane sayısı ile tane eni (0.3132\*) ve bakla eni (0.3590\*\*), bitkide tane sayısı ile bitkide bakla sayısı (0.5723\*\*), tane eni (0.3226\*), baklada tane sayısı (0.3436\*), bakla açılması ile bitki boyu (0.4130\*\*), bitkide bakla sayısı (0.5102\*\*), tane boyu (0.4480\*\*), tane eni (0.4752\*\*), bakla boyu (0.4755\*\*), bakla eni (0.3847\*\*), baklada tane sayısı (0.3194\*) ve bitkide tane sayısı (0.3762\*\*) arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptanmıştır.

2010-11 yetiştirme sezonu iklim verilerine göre (Çizelge 2), yağış miktarı ve nispi nem değerleri uzun yıllar ortalamasına göre dikkate değer biçimde yüksek olmasına rağmen, yabancı nohut türlerinde herhangi bir hastalık belirtisine rastlanmamıştır. Bu yönüyle, özellikle kışlık yetiştiriciliğin yapıldığı, kıyı kesimlerde gerek antraknoz yanıklığı gerekse fusarium hastalığının nohut yetiştiriciliğini önemli ölçüde sınırladığı düşünüldüğünde, bu bölgeler için yapılabilecek ıslah çalışmalarında yabancı nohut türlerinin dayanıklılık kaynağı olarak kullanılabileceği fikri oluşmaktadır.

Elde edilen sonuçlara göre agro-morfolojik yönden incelenen yabancı nohut genotipleri arasında özellikle verim komponentleri yönünden önemli varyasyonlar saptanmış olup, bu varyasyonlardan nohut ıslahı çalışmalarında yararlanılması yeni çeşitlerin geliştirilmesi yönünden oldukça önem taşıyacağı sonucunu doğurmaktadır.

Çizelge 5. Yabancı Nohut Genotiplerinin Verim ve Verim Özelliklerine Ait Korelasyon Katsayıları

	İlk bakla yük.	Dal sayısı	Bitkide bakla sys.	Tane boyu	Tane eni	Bakla boyu	Bakla eni	Baklada tane sys.	Bitkide tane sys.	Bakla açılması
Bitki boyu	0.3053	0.1822	0.4446**	0.4131**	0.4160*	0.4725	0.3999	0.0372	0.0959	0.4130**
İlk bakla yük.		0.0415	-0.0899	0.3986**	0.3805	0.5873**	0.6450	0.0957	-0.2495	0.1821
Dal sayısı			0.1095	0.1128	0.1038	0.0708	0.0263	-0.2251	-0.0600	-0.0407
Bitkide bakla sys.				0.3654	0.3707	0.2963*	0.3264*	0.2994	0.5723**	0.5102**
Tane boyu					0.9884**	0.7486**	0.6724**	0.2924	0.3142	0.4480**
Tane eni						0.7434**	0.6768**	0.3132*	0.3226*	0.4752**
Bakla boyu							0.8352**	0.2955	0.2502	0.4755**
Bakla eni								0.3590**	0.1804	0.3847**
Baklada tane sys.									0.3436*	0.3194*
Bitkide tane sys.										0.3762**

**KAYNAKLAR**

- Anlarsal, A. E., Yücel, C. ve Özveren, D. 1999. Çukurova koşullarında Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Hatlarının Verim ve Verimle İlgili Özelliklerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Çayır-Mera Yembitkileri ve Yemeklik Tane Baklagiller, III: 342:347. 15-20 Kasım, Adana.
- Kupicha, F.K. 1981. Viciaeae. In "Advances in Legume Systematics". Eds. R.M. Polhill and P.M. Raven. pp. 377-381. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Labdi, M., Robertson, L.D., Singh, K.B. And Charr ier, A. 1996. Genetic diversity and phylogenetic relationships among the annual *Cicer* species as revealed by isozyme polymorphism. *Euphytica* 88, 181-88.
- Ocampo, B., Venora , V., Err ico, A., Singh, K.B. And Saccar do, F. 1992. Karyotype analysis in the genus *Cicer*. *Journal of Genetics and Breeding* 46, 229-40.
- Özdemir, S. ve Engin, M. 1996. İri Taneli Bazı Nohut Çeşitlerinin Çukurova Bölgesinde Stabilite Analizleri. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 20 , 157-161.
- Singh, K.B. And Ocampo, B. 1993. Interspecific hybridization in annual *Cicer* species. *Journal of Genetics and Breeding* 47, 199-4.
- TÜİK, 2013. [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr)
- Van der Maesen, L.J.G. 1972. *Cicer* L. A Monograph of the Genus, with Special Reference to the Chickpea (*Cicer arietinum* L.), Its Ecology and Cultivation: Meded. Landbouwhoges. Wageningen 72(10) p. 342.
- Van Der Maesen, L.J.G. 1987. Origin, history and taxonomy of chickpea. In: The Chickpea. Eds. Saxena, MJ and Singh KB pp 11-34. CAB International, Cambridge.



## KIŞLIK VE ERKEN İLKBAHARDA EKİLEN YEREL BEZELYE GENOTİPLERİNİN TANE KALİTE ÖZELLİKLERİ

Reyhan KARAYEL<sup>1</sup>Hatice BOZOĞLU<sup>2</sup><sup>1</sup> Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Samsun [reyhank55@hotmail.com](mailto:reyhank55@hotmail.com)<sup>2</sup> Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun

### Özet

Bu çalışmanın amacı, yerel bezelye gen materyallerinden tane kalitesi yüksek çeşit adayı olabilecek kaynakların olup olmadığını tespit etmektir. Denemede 4 kontrol çeşit ve 44 bezelye hattı kullanılmıştır. Bu materyaller iki farklı zamanda ekilmiş ve kuru tanelerinde 100 tane ağırlığı, tane boyu, su alma kapasitesi, su alma indeksi, şişme kapasitesi, şişme indeksi, kabuk oranı gibi tanenin pişme kalitesine etki edecek özellikler incelenmiştir. Su alma indeksi ve şişme indeksi dışında incelenen tüm özellikler üzerinde ekim zamanının istatistiki olarak farklılık yarattığı tespit edilmiştir. 100 tane ağırlığı, şişme kapasitesi, su alma kapasitesi, şişmeyen tane oranı kış ekiminde; kabuk oranı ise erken ilkbahar ekiminde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Zamandan bağımsız olarak genotiplerin 100 tane ağırlıklarının 8.09-28.45 g, tane boyunun 4.22-8.30 mm, su alma kapasitelerinin 0.10 -0.41 g/tane, su alma indekslerinin % 1.04-1.61, şişme kapasitelerinin 0.06-0.39 mL/tane, şişme indekslerinin % 1.20-2.56, şişmeyen tane oranlarının % 0-78.67, kabuk oranlarının % 8.78-17.16 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Bezelye, yerel gen kaynakları, tane özellikleri

## GRAIN QUALITY PROPERTIES OF LOCAL PEA GENOTYPES SOWN IN WINTER AND EARLY SPRING

### Abstract

The aim of this study is to determine whether or not any sources available that could be variety candidate has the high grain quality from the local pea gene materials. 4 control varieties and 44 pea lines were used in the experiment. These materials were sown at two different time and properties that affect the cooking quality of grain such as 100 seed weight, grain length, hydration capacity, hydration index, swelling capacity, swelling index, rate of husk were determined at dry grains. Effects of sowing time on all examined properties out of hydration index and swelling index were determined to be significant statistically. 100 seed weight, swelling capacity, hydration capacity, rate of non-swelling grain were found to be high in the winter sowing, in the early spring sowing rate of husk was determined as high. Independent of time, 100 seed weight, grain length, hydration capacity, hydration index, swelling capacity, swelling index, rate of non-swelling grain, rate of husk of genotypes were found to vary between 8.09-28.45 g, 4.22-8.30 mm, 0.10 -0.41 g/grain, 1.04-1.61 %, 0.06-0.39 mL/grain, 1.20-2.56 %, 0-78.67 %, 8.78-17.16 %, respectively.

**Keywords:** Pea, local gen sources, grain properties

### GİRİŞ

Baklagiller insan ve hayvan beslenmesinde çok iyi tamamlayıcı diyet ürünleri olarak kabul edilen ve besleyici değerlerinden dolayı gelişmiş ülkelerde diyet programlarının önemli bir parçası olmaya devam eden bitkilerdir (McPhee ve Muehlbauer, 2002). İnsan gıdası olarak baklagillerin en önemli kalite özelliği protein içeriğidir. Proteince zengin olan taneleri için yetiştirilen bu bitkilerin kullanımını kısıtlayan en önemli özelliklerden biri ise pişme süresidir. Aşırı pişirme proteinlerin besleme değerini azaltmaktadır. Tohum kabuğu ve kotiledon özelliklerinin yanı sıra büyüklük ve ağırlık gibi fiziksel özellikler baklagillerin pişme kalitesini etkiler. Tohumların su emme kabiliyeti pişme kalitesi ile ilişkilidir. Hidratasyon ve şişme katsayıları yüksek olan baklagiller daha kısa sürede pişerler ve tüketici isteklerine daha

uygundurlar. Baklagiller içerisinde gelişmiş dünya ülkelerinde en fazla yetiştiriciliği yapılan bezelyenin yüksek hidrasyon kapasitesi daha kısa pişme süresi ile ilişkilidir (Bishnoi ve Khetarpaul, 1993).

Ülkemizde bezelyede kuru tane amaçlı kullanıma yönelik tescilli çeşit yokken, taze tüketim amaçlı bugüne kadar 11 adet çeşit tescilli veya üretim iznli olarak piyasada yer almıştır. Ancak bunlardan sadece bir tanesi ülkemizde tescil edilmiştir. Oysa Akçin (1988)'in Trabut (1911) ve Vavilov (1950)'dan bildirdiğine göre ülkemizin içinde bulunduğu Yakın Doğu ve Akdeniz gen merkezleri birçok bitki için olduğu gibi bezelyenin de gen merkezidir. Türkiye, yabancı *Pisum* türlerinin hem orijin yeri hem de en önemli dağılım merkezidir (İnal ve Toker, 2010). Ancak kuru bezelye tarımı yapan ülkeler içerisinde ülkemiz, ekim alanı ve verim bakımından son sıralarda yer almaktadır.

Ülkemizde bugüne kadar ağırlıklı olarak baklagillerde verimlilik ve stres şartlarına dayanıklılık ıslahı üzerinde çalışılmıştır. Ancak baklagillerin proteinli gıdalar olmaları nedeniyle kalitelerinin yüksekliği de önem arz etmektedir. Bu nedenle son yıllarda kaliteye yönelik ıslah çalışmalarına ağırlık verilmesi genel görüşü yaygınlaşmaktadır. Bishnoi ve Khetarpaul (1993), yeni çeşitlerin yaygınlaşmadan önce onların fizikokimyasal özelliklerinin ve besleme kalitelerinin tamamen analiz edilmesi gerektiğini vurgulamaktadırlar.

Bölgemiz bezelye yetiştiriciliğine uygun bir ekolojiye ve endüstrisinin de kurulup geliştirilebileceği bir potansiyele sahiptir. Bu nedenle bölgemiz şartlarına uygun çeşitler geliştirilmesi gerekmektedir. Bunun için de yerel materyaller devreye sokulmalıdır. Bu amaçla başlattığımız çalışmalarda yerel bezelye materyali toplanmış ve morfolojik tanımlanmaları yapılmıştır. Çeşit geliştirmeye yönelik yapılacak ıslah çalışmalarında sadece morfolojik değil bunun yanı sıra kalite özelliklerinin de belirlenerek yola çıkılması gerektiği düşünülerek bu çalışma yürütülmüştür. Bu çalışmanın amacı, yerel bezelye gen materyallerinden tane kalitesi yüksek çeşit adayı olabilecek kaynakların olup olmadığını tespit etmektir.

## MATERYAL VE YÖNTEM

**Deneme Yerinin Özellikleri:** Araştırma, Samsun'da kışlık olarak 2008-2009 ve erken ilkbahar olarak 2010 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür.

Kışlık ekimin yapıldığı arazinin toprak yapısı killi, pH'sı nötr (6.85), hafif tuzlu ve organik maddesi fazla, erken ilkbahar ekiminin yapıldığı deneme arazisinin toprağının killi, pH'sı nötr (6.89) ve tuzsuz, organik madde bakımından orta özellik gösterdiği saptanmıştır. İklim verilerinin uzun yıllar değerleri ile paralellik gösterdiği tespit edilmiştir.

**Materyal:** Bu çalışmanın materyali, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü bünyesinde yer alan Ulusal Bitki Gen Bankasından temin edilen ve Samsun ilinin kıyı kesiminde yer alan ilçelerden toplanan ve Samsun şartlarında yetiştirilen populasyonlardan seçilmiş 44 hat ve 4 kontrol çeşidinden (Klein, Green Pearly, Sprinter, Sugar Bon) oluşmaktadır.

**Yöntem:** Bölge şartlarının uygunluğu ve tane kalite özelliklerinin değişkenlik gösterebileceğinden hareketle biri kışlık diğeri erken ilkbahar olmak üzere iki ekim zamanı seçilmiştir. Zamanlar dikkate alınarak denemeler 3 tekrarlamalı tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Genotipler, her biri ikişer sıra olacak şekilde 50 x 15 cm ekim sıklığında kışlık olarak 13.11.2008, erken ilkbahar olarak ise 25.02.2010 tarihinde açılan çizilere elle ekilmiştir. Gerektiğinde yabancı otlara karşı çapa ile mücadele yapılmıştır. Denemede, tohumların olgunlaşması dikkate alınarak birinci yıl 18-24.06.2009, ikinci yıl 21-28.06.2010 tarihleri arasında hasat yapılmıştır. Harmanlanan kuru tanelerde tane boyutları, 100 tane ağırlığı, su alma kapasitesi, su alma indeksi, şişme kapasitesi, şişme indeksi, tanede kabuk oranı 3'er tekrarlamalı olarak belirlenmiştir. Tane boyu tesadüfen seçilen 10 adet kuru bezelye tohumunda kumpas ile mm cinsinden ölçülerek belirlenmiştir (Khatab ve ark., 2009).

100 tane ağırlıkları, dört adet 100 tane sayılarak tartılmış ve tartımların ortalamaları alınarak belirlenmiştir (URL). Kabuk oranları ve hidrasyon özellikleri Gülümser ve ark. (2008)'de bildirildiği şekilde yapılmıştır.

İstatistiksel analizler, deneme rakamları ekim zamanları üzerinden birleştirilerek tesadüf blokları deneme desenine göre SPSS.13 paket programında yapılmıştır. Çoklu karşılaştırmalar için DUNCAN testi kullanılmıştır.

### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Yapılan varyans analizi sonucunda 100 tane ağırlığı, tane boyu, su alma ve şişme kapasitesi, şişmeyen tane oranı ve kabuk oranı ekim zamanından önemli düzeyde ( $P<0.01$ ) etkilenirken; su alma ve şişme indeksinin istatistiki olarak etkilenmediği tespit edilmiştir. Kışlık ekimde 100 tane ağırlığı, tane boyu, şişmeyen tane oranı, su alma ve şişme kapasitesi yüksek iken, yazlık ekimde kabuk oranının yüksek olduğu görülmüştür (Şekil 1).

Çalışmamızda incelenen tüm özellikler bakımından genotipler arasında önemli düzeyde ( $P<0.01$ ) farklılık olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1). Ülkemizde pazarlamada tane iriliği önemli bir tercih nedenidir (Gülümser ve ark., 2008). Tane iriliği artıkça su alma ve şişme özelliklerinin de artıyor olması pişme kolaylığı yaratacağı için teknolojik açıdan da istenen bir durumdur. Denemede kullanılan hatların 100 tane ağırlığının 8.09-26.47 g, kontrol çeşitlerinin ise 16.88-28.45 g arasında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek ağırlığa sahip olan hat her iki ekim zamanında da yüksek değer veren Bz35 olmuştur. Kontrol çeşitlerden en yüksek ağırlığa sahip olan çeşit ise Green Pearly' dir. 25 hat 100 tane ağırlığı bakımından kontrol çeşitlerini geçmiştir. Hatların tane boyu 4.22-8.30 mm, kontrol çeşitlerde ise 6.65-7.86 mm arasında değişmektedir (Çizelge 1). Khattab ve ark. (2009), kuru bezelyelerin tohum boyunun 0.605-0.946 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Kışlık ekimde 100 tane ağırlığı ortalaması (20.80 g), erken ilkbahardaki ekim ortalamasından (17.68 g) daha yüksektir (Şekil 1). Erken ilkbahar ekimindeki düşüşün sebebi tane doldurma süresinin kışlık ekimlerden daha kısa olmasıdır. Bu süre kısaldığı için protein ağlarının arasını dolduran nişasta birikim süresi dolayısıyla miktarı azalmış ve bundan dolayı da 100 tane ağırlığı düşmüştür. Biçer (1997), Diyarbakır koşullarında farklı ekim zamanlarında (29 Kasım, 16 Şubat) tane bezelye çeşitlerinin 1000 tane ağırlığının 172.8–288.3 g arasında değiştiğini ve en yüksek değer ilk ekim zamanından elde edildiğini bildirmiştir.

Su alma kapasitesi, tanenin su aldıktan sonra gram olarak ağırlık artışını ifade etmektedir. Bu değer hem pişmeyi hem de tanede su alarak meydana gelecek irileşmeyi belirleyen bir özelliktir. Hatlarda su alma kapasitesi 0.10-0.37 g/tane, kontrol çeşitlerinde ise 0.22-0.41 g/tane arasında değişmektedir (Çizelge 1). Su alma kapasitesi en yüksek olan Bz42 ve ikinci sırada onu takip eden Bz43 nolu hattır ve bunlar en yüksek su alma kapasitesine sahip olan kontrol çeşidi Green Pearly'den istatistiki farklılık göstermişlerdir. Bishnoi ve Khetarpaul (1993), farklı bezelye çeşitlerinin su alma kapasitesinin 0.18-0.24 g/tane; Black ve ark. (1998b), 61 farklı tarla bezelyesi koleksiyonunun su alma kapasitesini 0.058-0.165 g/tane; Singh ve ark. (2010) 71 tarla bezelyesi hattında su alma kapasitesinin 0.05-0.31 g/tane; Karayel ve Bozoğlu (2011), farklı yaşlardaki bezelye tohumlarının su alma kapasitesinin 0.13-0.35 g/tane arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Su alma kapasitesi ekim zamanı farklılığından istatistiki olarak çok önemli etkilenmiştir. Kışlık ekimdeki su alma kapasitesi (0.25 g/tane), erken ilkbahar ekiminden (0.22 g/tane) daha yüksek olmuştur (Şekil 1).

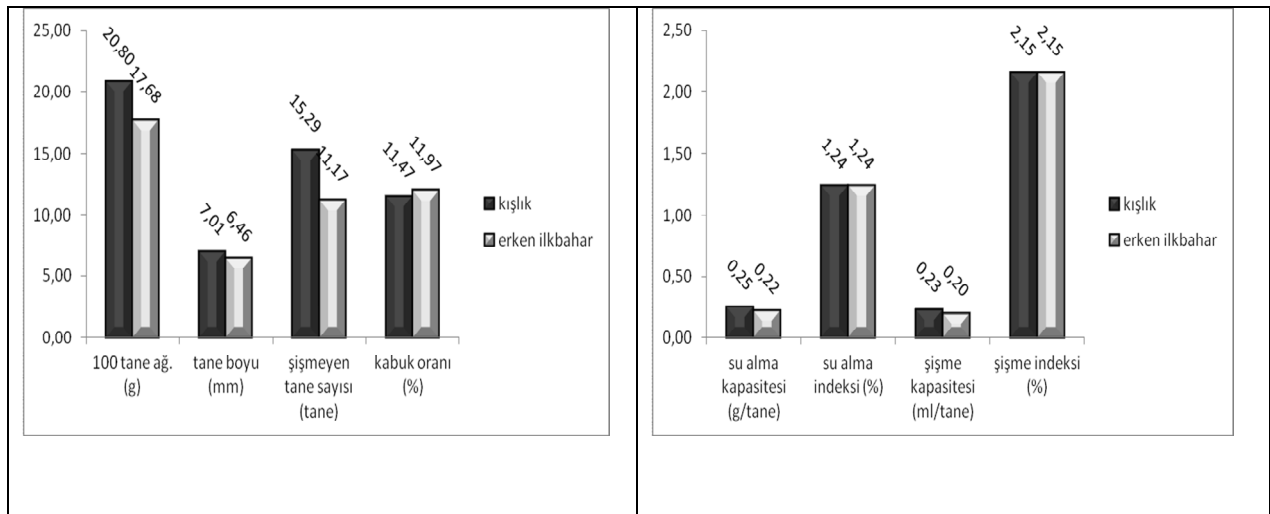
Su alma indeksi tane ağırlığına oranla alınan su miktarını ifade etmektedir. Hatların su alma indeksleri % 1.04-1.54, kontrol çeşitlerin ise % 1.16-1.61 arasında değişmektedir (Çizelge 1). Su alma indeksi en yüksek olan hat Bz43 olup onu Bz42 takip etmektedir. Her ikisi de açık yeşil tohum renginde olup kontrol çeşitlerine benzemektedirler. Kontrol çeşitlerinde ise su alma indeksi en düşük olan Klein, en yüksek olan ise Sprinter'dir. Sprinter,

Sugar Bon, Bz42 ve Bz43 aynı grupta yer almışlardır. Singh ve ark. (2010), çalışmalarında bu değerlerin % 0.85-1.37; Karayel ve Bozoğlu (2011), % 1.17-1.69 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu değerlerin yüksekliği özellikle ülkemiz gibi iriliğin tercih nedeni olduğu durumlarda, kuru amaçlı tüketime yönelik kullanımda dikkat edilecek bir özelliktir.

Şişme kapasitesi tanelerin hacminde meydana gelecek değişimi göstermekte olup tanenin mL olarak aldığı suyu ifade etmektedir. Bu çalışmada genotipler arasında şişme kapasitesi bakımından istatistiki olarak çok önemli farklılık olduğu görülmüştür. Hatların şişme kapasiteleri 0.06-0.37 mL/tane, çeşitlerin ise 0.21-0.39 mL/tane arasında değişmiştir. Bz42 ve Bz43 genotipleri, Green Pearly çeşidinden sonraki ikinci grupta (b) yer almış yani diğer kontrol çeşitlerinden daha yüksek şişme kapasitesine sahip olmuşlardır (Çizelge 1). Bishnoi ve Khetarpaul (1993), farklı bezelye çeşitlerinin şişme kapasitesinin 0.43-0.55 mL/tane; Singh ve ark. (2010), 0.02-0.76 mL/tane; Karayel ve Bozoğlu (2011), 0.86-1.29 mL/tane arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Hidratasyon özellikleri yüksek olan baklagiller daha kısa sürede pişerler ve tüketici isteklerine daha uygundur (Bishnoi ve Khetarpaul, 1993). Şişme kapasitesi ekim zamanı farklılığından istatistiki olarak çok önemli etkilenmiştir. Kışlık ekimdeki şişme kapasitesi (0.23 ml/tane), erken ilkbahar ekiminden (0.20 ml/tane) daha yüksektir (Şekil 1).

Şişme indeksi, tane hacmine oranla alınan su miktarını ifade etmektedir. Hatların şişme indeksi % 1.20-2.55, kontrol çeşitlerinin ise % 2.25-2.56 arasında değişmiştir (Çizelge 1). En düşük şişme indeksine sahip olan hat Bz20 olup koyu yeşil tohum rengindedir. En yüksek şişme indeksine sahip olan hat ise Bz43 olup açık yeşil tohum özelliğindedir. Kontrol çeşitlerinden ise Sprinter en yüksek değere sahiptir. Yaptıkları çalışmalarda Singh ve ark. (2010), şişme indeksinin % 0.62-2.60; Karayel ve Bozoğlu (2011), % 1.70-2.52 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Bezelyenin işlenmesinde su emme davranışları önemlidir. İdeal olarak, tohumlar çabuk ve sabit oranda su almalıdır. Bu durum, özellikle tohumlar bütün olarak pişirildiği yada konserveye işlendiğinde önemlidir (An ve ark.,2010). Bu çalışmada şişmeyen tane oranı hatlarda % 0.00-78.67, kontrol çeşitlerinde % 0.17-4.33 arasında değişmiştir. Şişmeyen tane oranı en fazla olan hatlar koyu yeşil renkli küçük taneli Bz16, Bz17, Bz18, Bz19, Bz20, Bz21, Bz22 hatlarıdır. Avustralya'da 23 tarla bezelyesi genotipinin şişmeyen tane oranının kül rengine çalan kahverengi bezelyelerde fazla olduğunu bildirmişlerdir. Karayel ve Bozoğlu (2011), yaptıkları çalışmada bu değerlerin % 2-42; Black ve ark. (1998a), Avustralya'da yetişen 23 tarla bezelyesinde % 0-43 olarak bildirmişlerdir.



Şekil 1. Bezelye genotiplerinin tohum kalite özelliklerinin kışlık ve erken ilkbahar ekimi ortalamaları

Çizelge 1. Bezelye genotiplerinin kalite özelliklerine ait ortalamalar

Genotip	100 tane ağı (g)	Tane boyu (mm)	Su alma kapasitesi (g/tane)	Su alma indeksi (%)	Şişme kapasitesi (ml/tane)	Şişme indeksi (%)	Şişmeyen tane oranı (%)	Kabuk oranı (%)
Bz1	22.69 e-h	6.29 l-p	0.30 cd	1.34 d-h	0.27 cde	2.34 bcd	2.83 j-s	13.35 de
Bz2	22.77 efg	7.39 b-g	0.28 d-g	1.22 h-o	0.26 c-h	2.25 cd	3.50 h-p	11.09 k-r
Bz3	23.07 ef	7.33 b-g	0.29 c-f	1.26 f-l	0.25 e-h	2.18 d	2.17 l-u	12.29 fgh
Bz4	21.35 ij	7.31 c-h	0.28 c-g	1.32 d-i	0.26 d-h	2.22 cd	6.50 d-i	12.24 fgh
Bz5	22.32 f-i	7.36 b-g	0.27 d-g	1.22 g-o	0.25 e-h	2.26 cd	5.50 d-j	12.09 ghi
Bz6	22.56 e-i	8.00 ab	0.28 c-g	1.26 f-l	0.26 c-h	2.25 cd	4.33 e-l	11.91 g-k
Bz7	23.12 ef	7.76 a-d	0.28 c-g	1.24 g-n	0.26 c-g	2.33 bcd	1.33 o-v	11.14 j-r
Bz8	22.04 f-i	7.28 d-h	0.28 c-g	1.26 f-l	0.25 e-h	2.22 cd	3.67 i-r	11.97 g-j
Bz9	22.15 f-i	7.57 b-f	0.27 fgh	1.22 h-o	0.25 e-h	2.22 cd	8.67 cd	11.11 k-r
Bz10	23.23 ef	7.78 a-e	0.29 c-f	1.26 f-l	0.27 c-f	2.31 bcd	2.50 k-t	12.00 ghi
Bz11	24.76 cd	7.55 b-e	0.31 c	1.23 g-n	0.29 c	2.26 cd	5.00 d-k	11.43 h-n
Bz12	22.40 f-i	7.41 b-g	0.27 d-g	1.24 g-n	0.25 e-h	2.16 d	7.83 c-f	12.96 ef
Bz13	24.52 cd	7.84 a-d	0.30 cde	1.22 h-o	0.26 c-f	2.15 d	4.50 g-n	11.36 i-o
Bz14	18.13 kl	6.55 i-o	0.22 jk	1.22 g-o	0.21 klm	2.18 d	10.17 c	12.25 fgh
Bz15	20.48 j	6.28 l-p	0.26 ghi	1.25 f-l	0.24 g-j	2.24 cd	5.33 d-j	11.65 h-m
Bz16	13.58 p	5.80 pr	0.17 n	1.27 f-l	0.13 o	1.48	60.17 b	13.88 d
Bz17	11.36 r	4.87 st	0.14 o	1.20 i-r	0.10 p	1.52 ef	55.50 b	14.81 c
Bz18	9.77 s	4.79 tu	0.15 o	1.44 bcd	0.10 p	1.33 fgh	71.17 a	14.77 c
Bz19	11.18 r	5.44 rs	0.14 o	1.28 f-j	0.12 op	1.58 e	57.17 b	14.68 c
Bz20	8.60 t	4.74 tu	0.10 p	1.21 i-p	0.06 r	1.20 h	78.67 a	16.10 b
Bz21	8.09 t	4.96 st	0.11 p	1.38 def	0.09 p	1.40 efg	73.17 a	16.53 ab
Bz22	8.24 t	4.22 u	0.11 p	1.35 d-g	0.06 r	1.24 gh	77.00 a	17.16 a
Bz23	16.47 mn	5.94 opr	0.19 n	1.15 k-s	0.19 lmn	2.31 bcd	5.00 d-k	10.44 p-u
Bz24	21.40 hij	7.03 e-k	0.23 jk	1.09 o-s	0.22 ijk	2.21 cd	3.33 i-r	10.16 s-v
Bz25	25.45 bc	7.43 b-g	0.27 efg	1.08 rs	0.27 cde	2.26 cd	0.50 tuv	9.27 yw
Bz26	23.73 de	7.07 e-j	0.27 d-g	1.15 k-s	0.27 c-f	2.29 bcd	0.00 v	10.07 t-y
Bz27	24.56 cd	7.08 e-j	0.27 fgh	1.09 prs	0.28 cd	2.54 a	0.67 s-v	9.74 uvy
Bz28	15.29 no	6.21 m-p	0.19 n	1.27 f-k	0.18 lmn	2.30 bcd	8.50 c-f	11.08 k-r
Bz29	18.68 k	6.92 f-l	0.19 n	1.04 s	0.18 mn	2.17 d	2.00 n-v	10.40 p-u
Bz30	20.24 j	6.77 g-m	0.22 klm	1.07 rs	0.21 klm	2.16 d	2.00 m-v	10.34 r-u
Bz31	22.67 e-h	7.23 d-i	0.25 hij	1.10 o-s	0.24 f-i	2.31 bcd	1.33 o-v	9.83 uvy
Bz32	15.20 no	6.20 m-p	0.19 n	1.25 g-m	0.18 n	2.15 d	9.83 c-g	11.26 i-p
Bz33	17.26 lm	6.39 k-p	0.19 n	1.09 o-s	0.18 n	2.19 d	1.17 p-v	10.71 n-t
Bz34	16.09 mn	6.22 m-p	0.20 mn	1.22 h-o	0.19 lmn	2.26 cd	8.17 d-i	10.79 m-t
Bz35	26.47 b	7.52 b-f	0.29 c-f	1.10 o-s	0.29 c	2.26 cd	1.00 r-v	10.35 r-u
Bz36	15.27 no	6.08 nop	0.19 n	1.24 g-n	0.18 lmn	2.29 bcd	5.67 d-k	10.56 o-u
Bz37	21.48 g-j	7.42 b-g	0.24 ijk	1.10 o-s	0.23 h-k	2.32 bcd	0.50 tuv	8.78 w
Bz38	20.47 j	6.78 g-m	0.22 jk	1.12 n-s	0.22 ijk	2.28 cd	3.33 j-r	9.49 vyw
Bz39	17.31 lm	6.38 k-p	0.19 n	1.12 m-s	0.18 n	2.16 d	2.50 k-t	9.74 uvy
Bz40	16.91 lm	6.51 j-o	0.19 mn	1.14 l-s	0.19 lmn	2.26 cd	8.17 cde	10.00 t-y
Bz41	16.17 mn	6.51 i-o	0.20 lmn	1.25 g-m	0.18 lmn	2.18 d	4.83 g-o	11.36 i-o
Bz42	24.84 cd	8.30 a	0.37 b	1.50 abc	0.37 b	2.49 ab	1.83 n-v	11.69 h-l
Bz43	22.80 efg	7.99 abc	0.36 b	1.54 ab	0.34 b	2.55 a	1.17 p-v	10.99 l-s
Bz44	14.81 o	6.31 l-p	0.18 n	1.30 e-i	0.17 n	2.21 cd	8.83 c-h	12.06 ghi
Klein	18.97 k	6.65 h-n	0.22 kl	1.16 j-s	0.21 jk	2.25 cd	4.33 f-m	10.53 o-u
Sugar B.	19.06 k	7.31 c-h	0.22 jk	1.51 abc	0.21 kl	2.41 abc	1.33 o-v	11.90 g-k
Sprinter	16.88 lm	6.80 g-m	0.27 efg	1.61 a	0.27 c-f	2.56 a	2.17 l-t	12.64 efg
Green P.	28.45 a	7.86 a-d	0.41 a	1.42 cde	0.39 a	2.41 abc	0.17 uv	11.54 h-n
Ort.**	19.24	6.74	0.24	1.24	0.22	2.15	13.23	11.72



Kuru taneleri yemek olarak kullanılan ürünlerde tüketici açısından en önemli ayırt edici özellik tanenin kabuğu ayrılmaksızın su alarak erken zamanda pişmesidir. Bu süreyi etkileyecek en önemli özelliklerden biri kabuk oranıdır. Wang ve ark. (2003), ince tohum kabuklu bezelyelerin daha yüksek su emme kapasitesi ve daha kısa pişme süresine sahip olduklarını bildirmişlerdir. Kabuk oranı en düşük olan hat sarı renkli, düz tohum özelliğine sahip Bz37 hattı olup, kontrol çeşitlerinden daha az kabuk oranı vermiştir. Bununla birlikte 12 hat kontrol çeşitlerinden daha düşük kabuk oranına sahip olup hepsi sarı tohum rengindedir. Bunlardan 7 hat kuru tane amaçlı kullanıma uygundur. Kosson ve ark. (1994), düz bezelyelerin kabuk oranının % 8.6-13.1, kırışık bezelyelerin % 12.0-19.7; Klamczynska ve ark. (2001), ise düz bezelyelerin % 8.5, kırışık bezelyelerin % 10.1-10.9 olduğunu bildirmişlerdir. Erken ilkbahar ekimdeki kabuk oranı (% 11.97), kışlık ekimden (% 11.47) daha yüksektir (Şekil 1).

Kuru taneleri gıda kaynağı olarak kullanılan tüm ürünlerde olduğu gibi yemeklik tane baklagillerde de tane kalitesi hem gıdaya işleme hem de tohumluk olarak kullanım açısından özenle üzerinde çalışılması gerekli alandır. Yerel bezelye materyallerinden yemeklik olarak kullanılacakların seleksiyonuna yönelik çalışmamıza katkı sağlamak için verim denemeleri öncesi seçilen hatların tane kalite özelliklerinin tespiti bu çalışmanın içeriğini oluşturmuştur. 44 hat 4 kontrol çeşidi ile kıyaslandığında şişmeyen tane oranı, kabuk oranı özellikleri açısından çeşitlerden daha iyi hatların olduğu, Bz42 ve Bz43 hatları tüm incelenen özelliklerde genel olarak iyi performans göstermesi nedeniyle çeşit adayı olarak ümit var görülmektedir. Verim denemelerinde bu hatların bu özellikleri dikkate alınmalı ve çeşit tescile sunularak ülkemiz yerel kaynakları değerlendirilmelidir.

#### KAYNAKLAR

- Akçin, A. 1988. Yemeklik Dane Baklagiller, Selçuk Üniversitesi Yayınları: 43. Zir Fak. Yayınları: 8, Konya.
- An, D., Arndfield, S. D., Beta, T. and Cenkowski, S. 2010. Hydration properties of different varieties of Canadian field peas (*Pisum sativum*) from different locations. Food Research International. 43: 520-525.
- Biçer, B.T. 1997. Diyarbakır koşullarında tane bezelye çeşitlerinde sulama ve ekim zamanının verim ve verim unsurlarına etkisi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Bishnoi, S. and Khetarpaul, N. 1993. Variability in physico-chemical properties and nutrient composition of different pea cultivars. Food Chemistry. 47: 371-373.
- Black, R. G., Singh, U. and Meares, C. 1998a. Effect of genotype and pretreatment of field peas (*Pisum sativum*) on their dehulling and cooking quality. J Sci Food Agric. 77: 251-258.
- Black, R. G., Brouwer, J. B., Meares, C. and Iyer, L. 1998b. Variation in physico-chemical properties of field peas (*Pisum sativum*), Food Research International. 31(2): 81-86.
- Gülümser, A., Bozoğlu, H. ve Peşken, E. 2008. Yemeklik Baklagiller (Uygulama Kitabı): 2.baskı, OMÜ Zir Fak., Samsun.
- İnal, B. and Toker, C. 2010. Ecogeography and distribution of wild *Pisum* species in Turkey. 5th International Food Legumes Research Conference (IFLRC V) & 7th European Conference on Grain Legumes (AEP VII). Book of Abstracts:, Antalya.
- Klamczynska, B., Czuchajowska, Z. and Baik, B.K. 2001. Smooth peas, wrinkled peas and garbanzo beans in production of sweetened paste. Food Sci Tech Int. 7(1): 73-81.
- Karayel, R., Bozoğlu, H., 2011. Farklı yaştaki bezelye (*Pisum sativum* L.) tohumlarının bazı özellikleri ve çimlenme üzerine etkisi. IV. Tohumculuk Kongresi. Bildiriler Kitabı-2: 84-90. 14-17 Haziran 2011, Samsun.



- Khatab, R. Y., Arntfield, S. D. and Nyachoti, C. M. 2009. Nutritional quality of legume seed as affected by some physical treatments, Part 1: Protein quality evaluation. LWT- Food Sci. and Tech. 42:1107-1112.
- Kosson, R., Czuchajowska, Z. and Pomeranz, Y. 1994. Smooth and wrinkled peas. 1. general physical and chemical characteristics. J. Agric. Food Chem. 42: 91-95.
- McPhee, K. E. and Muehlbauer F. J. 2002. Improving the nutritional value of cool season food legumes. Journal of Crop Production. 5: 1-2: 191-211.
- Singh, N., Kaur, N., Rana, J. C. and Sharama, S. K. 2010. Diversity in seed and flour properties in field pea (*Pisum sativum*) germplasm. Food Chemistry. 122: 518-525.
- URL: Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü Tarımsal Denemeleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı, 2001.
- Wang, N., Daun, J. K. and Malcolmson, L. J. 2003. Properties of yellow field peas. Journal of the Science of Food and Agriculture. 83 ( 12): 1228-1237.

## BAKLAGİLLERDE CANAVAR OTUNA KARŞI GELİŞTİRİLECEK MATERYALDE DAYANIKLILIĞIN BELİRLENMESİ İÇİN KULLANILAN YÖNTEMLER

Beybin Bucak

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

[bbucak@harran.edu.tr](mailto:bbucak@harran.edu.tr)

### Özet

Bu çalışma, baklagillerde canavar otuna karşı geliştirilecek materyalin tanımlanmasında kullanılan yöntemlerin ayrıntılarıyla Türkçe olarak açıklanması ve dünyada çalışan araştırmacıların baklagiller konusunda yakın zamanda yaptıkları araştırmaları kapsamaktadır.

Canavar otu birden fazla türüyle Dünya'da Akdeniz İklimine sahip ülkelerle birlikte ülkemizde yıllara göre farklılık göstermek üzere baklagillerde ciddi zararlar meydana getirmektedir. Canavar otuna karşı geliştirilecek birçok yöntem olmasına karşın bitki ıslahçıları için en uygun çözüm dayanıklı hatlar bulunmasıdır. Bunun için etkili yöntemler, tarla denemeleri, saksı denemeleri ve petri kutularında ufak yaşam alanlarının yaratılması temeline dayanan mini-rhizotron denemeleridir. Eldeki popülasyonun elverdiği ölçüde farklı stratejiler uygulanarak yapılan tarla ve saksı denemeleri, laboratuvar çalışmasıyla eşzamanlı yürütülmekle birlikte çalışmanın öncesi veya sonrasında devam edebilmektedir. Laboratuvar koşullarında gerçekleştirilen çalışmalarda etkili, kısa süreli ve çözüme giden sonuçlar almak için etkili ölçüm teknikleri geliştirilmiştir. Canavar otunun çimlenme oranı ve toplam kökteki yumru sayısı gibi ölçütlerin araştırmalardaki yaygınlığı sorgulanırken, mercimek, nohut, bezelye, koca fiğ, yaygın fiğ ve mürdümükte yapılan çalışmalar içerdikleri kendilerine özel farklı yöntemlerle birlikte özetlenecektir.

Bununla birlikte araştırmacının yerli mercimek çeşitlerinin canavar otuna karşı dayanıklılığının incelendiği araştırmanın verilerini örnek olarak sunulacaktır.

Not: Çalışma derleme şeklinde hazırlanmıştır. Mercimek çeşitlerinin verileri henüz yayınlanmamıştır. Araştırmacının kongreye böyle bir çalışmayla katılmasının amacı, en geniş tarla bitkileri topluluğu ile konuyu paylaşıp, bu topluluğun bitki ıslahındaki bilgi birikiminin sorunun çözümünde araç olarak kullanılabilme olanaklarını irdeleyebilmektir. Dünya'da yapılan çalışmalarda birçok baklagil türünde dayanıklılığın sorgulanmasının ardından gelmesi gereken süreçte boşluk gözükmemektedir.



## KONYA EKOLOJİSİNDE TARIMI YAPILAN YEREL NOHUT POPÜLASYONLARI VE ÇEŞİTLERİNİN (*Cicer arietinum* L.) TARIMSAL, TEKNOLOJİK VE BESİNSEL KARAKTERLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Hakan Bayrak<sup>1</sup>, Mustafa Önder<sup>2</sup>,

<sup>1</sup>Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü , Konya

<sup>2</sup>Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Konya

Sorumlu Yazar: [hakan\\_bayrak\\_303@hotmail.com.tr](mailto:hakan_bayrak_303@hotmail.com.tr)

Bu araştırma , Konya ekolojisinden toplanan yerel nohut popülasyonları ve çeşitlerinin tarımsal, teknolojik ve besinsel karakterlerinin belirlenmesi amacıyla, 2006 ve 2007 yılları ilkbahar yetiştirme mevsiminde , Konya ili Sarayönü ilçesi merkez iç yer mevkiinde iki farklı araştırma alanında yürütülmüştür. Çalışmada, Konya ekolojisinden toplanan 21 nohut popülasyonu ve 5 tescilli nohut çeşidi kullanılmıştır.

Tarla denemeleri sonucunda, çıkış süresi 15,17- 23,17 gün, çiçeklenmeye başlama süresi 27,75 -39,92 gün, çiçeklenme süresi 45,66 - 61,66 gün, vejetasyon süresi 90,33 - 105,33 gün, bitki boyu 30,45 - 40,05 cm , bakla sayısı 20,12 - 30,42 adet/bitki olarak tespit edilmiştir. Çiçek ise rengi beyaz beyaz-pembe, beyaz mavi olarak gözlemlenmiştir. Ayrıca, bakla sayısı ile bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, vejetasyon süresi arasında % 1 hata seviyesinde önemli pozitif korelasyonlar belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda, yerel çeşitler arasında verim unsurları bakımından önemli farklılıkların bulunduğu belirlenmiştir. Ayrıca bu hatların bölge için yapılacak ıslah çalışmalarında genetik kaynak olarak kullanılmasının yararlı olacağı tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:**Nohut (*Cicer arietinum* L.), Çeşit, Yerel Popülasyon, Genetik Varyasyon

### DETERMINING AGRICULTURAL, TECHNOLOGICAL AND NUTRITIONAL CHARACTERISTICS OF LOCAL POPULATIONS AND VARIETIES OF CHICKPEA CULTIVATED IN KONYA ECOLOGY

This research was conducted for a period of two years (2006-2007) at two different locations of Konya Province and Sarayönü, İçyer to determine agricultural, technological, and nutritional quality characteristics of local populations and varieties of chickpea collected from Konya ecological environment. In this study, 21 chickpea populations collected from Konya ecology and 5 registered chickpea varieties were used.

According to field research results, the average of two years emergence duration was 15.17 - 23.17 days, number of days until flowering was 27.75 -39.92, number of flowering days was 45.66 - 61.66, number of vegetation days was 90.33 -105.33 days, plant height was 30.45 - 40.05 cm, number of pod per plant was 20.12 -30.42. Flower color was white and white-pink, white and blue. In addition, positive and significant correlation coefficient was obtained number of pod per plant with the first pod height, with plant height and number of vegetation days .

As a result, statistically significant differences were determined between local varieties in terms of yield components. In addition, these lines were found to be beneficial to use as genetic resources for the region.

**Key Words:** Chickpea (*Cicer arietinum* L.), Varieties, Local populations, Genetic variation

## 1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızla artışı, sınırlı üretim kaynaklarının dengesiz kullanımı ve çevre koşullarındaki değişimler gibi nedenlerden dolayı dünya üzerinde yaklaşık bir milyar kişi açlık çekerken, dünya nüfusunun yarısı dengesiz ve yetersiz beslenmektedir. Bu mevcut açlık ve dengesiz beslenme sorununun çözümünde kullanılabilir hayvansal protein kaynaklarının pahalı olması ve muhafazasındaki zorluklar bitkisel proteinlerin önemini artırmaktadır. Önemli bitkisel protein kaynaklarının başında gelene yemeklik tane baklagiller içerisinde önemli bir yere sahip olan nohut binlerce yıldan itibaren günümüze kadar tarımı yapılan ender bitkilerden biridir. Anavatanı olarak gösterilen Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesinde uzun yıllardır tarımı yapıldığı bilinmektedir. Dünya üzerinde nohut kurak ve yarı-kurak bölgelerin bitkisidir ve yetiştirme hududu kuzeyde 52. paralele kadar çıkar. İklim istekleri bakımından yemeklik tane baklagiller içerisinde mercimekten sonra kurağa ve sıcağa en fazla dayanıklı olan türdür. Ülkemizde ise tarımı yapılan yemeklik tane baklagiller içerisinde en fazla yetiştirilen bitki olup 416.242 ha ziraatı yapılmakta ve 518.000 ton ürün elde edilmektedir (verim 124kg/da) . Bu mevcut ekimin 24.464 ha'ı Konya'da yapılmakta olup 34.807 ton ürün elde edilmektedir (Verim 142 kg/da) (Anonymous 2012). Nohut ziraatı gerek ülkemizde gerekse Konya ilinde yemeklik tane baklagiller arasında ilk sırada yer almasına rağmen birim alandan elde edilen verim çokta istenen seviyede gerçekleşmemektedir. Bu nedenlerden dolayı birim alandan verimi artırmak suretiyle nohut ziraatını daha karlı hale getirmek için antraknoz başta olmak üzere hastalıklara mukavemetli, verim kabiliyetleri üstün, makinalı hasada uygun, safiyeti ve çimlenme kabiliyeti yüksek, bölge ekolojisine uygun çeşitlerin seçimi hayati önem arz etmektedir.

## 2. MATERYAL VE METOT

Konya ekolojisinde tarımı yapılan yerel nohut popülasyonları ve çeşitlerin tarımsal, teknolojik ve besinsel karakterlerinin belirlenmesi amacıyla 2 yıllık bir sürede kuru ziraat şartlarında yürütülen bu çalışma, Konya ili Sarayönü ilçesi Merkez "İç yer" mevkiindeki farklı iki arazide yapılmıştır. Konya Merkez ve İlçelerine ait nohut tarımının yaygın olarak yapıldığı köyler taranmış ve aynı bölgeden elde edilen morfolojik özellikleri birbirine benzeyen çeşitler elemine edilerek popülasyon karakterindeki 21 yerel nohut genotipi (popülasyonu) belirlenmiştir. Belirlenen bu genotiplere Konya ekolojisine uygun ve bölgede ekiminin yapılması tavsiye edilen 5 adet tescilli çeşit eklenerek toplam 26 nohut (*Cicer arietinum* L.) popülasyon ve çeşidi üzerinde çalışılmıştır. Her iki çalışma yılında da deneme, "Tesadüf Blokları Deneme Desenine" göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur (Düzgüneş ve ark. 1987). Denemenin 1. yılında (2006) ön bitki buğday, 2. yılında (2007) silajlık mısır olup denemeler parsel büyüklüğü 2m x 3m= 6 m<sup>2</sup> olacak şekilde düzenlenmiştir. Deneme alanı her iki yılda da sonbaharda soklu pullukla sürülmüş daha sonra ilkbaharda kazayağı tırmık kombinasyonu ile uygun tohum yatağı hazırlanmıştır. Çalışmanın birinci yılında 11 Nisan, ikinci çalışma yılında 24 Nisan tarihinde ekim yapılmıştır. Tohumlara ekimden önce antraknoza karşı ilaçlama yapılmış ve deneme alanına ekimle birlikte 10 kg DAP gübresi (18 kg/da N, 46 kg/da P2O5 saf madde hesabından) ekimden önce elle uygulanmış ve tırmıkla toprağa karıştırılmıştır. Daha sonra parsellere markörle 40 cm sıra arası 8-10 cm sıra üzeri mesafe olacak şekilde çiziler açılmış ve bu çizilere tohum elle ekilmiştir. Ekimden sonra toprak yüzeyine yabancı ot ilacı uygulanmıştır. Nohut bitkisi toprak yüzeyine çıktıktan 15-20 gün sonra el çapası ile yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. Hasat çeşitlerin olgunlaşma sürelerine göre değişmekle birlikte 2006 yılında 20 Temmuz tarihinde, 2007 yılında 9 Ağustos tarihinde başlamış ve 15 gün içerisinde tamamlanmıştır.

### 3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

#### 3.1. Çıkış Süresi

Çıkış süresi bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Yılların ortalaması olarak en uzun çıkış süresi 23.17 gün ile Altınekin genotipinden elde edilirken bu genotipi 21.50 günlük çıkış süresi ile Seydişehir ve 21.16 günlük çıkış süresi ile Ereğli genotipi izlemiştir. En kısa çıkış süresi 15.17 gün ile Güneysınır genotipinde gözlemlenmiştir. Yapılan 'Lsd' testi sonuçlarına göre Altınekin ilk gruba (a) girerken, Güneysınır son gruba (j) girmiştir. Araştırmanın birinci yılında (2006), en uzun çıkış süresi 23.33 günle Seydişehir genotipinden elde edilmiştir. Bunu 22.00 gün ile Hüyük genotipi ve 21.66 gün ile Karapınar genotipinin çıkış süreleri izlemiştir. En kısa çıkış süresi ise 15.66 gün ile Doğanhisar ve Beyşehir genotipinde gözlemlenmiştir. Aynı şekilde araştırmanın ikinci yılında (2007), en uzun çıkış süresi 25.00 günle Altınekin genotipinden elde edilmiştir. Bu genotipi 22.66 gün ile Ereğli ve 22.00 günlük çıkış süreleri ile Sarayönü ve Akşehir genotipleri izlemiştir. En kısa çıkış süresi ise 14.00 gün ile Güneysınır genotipinde görülmüştür. Genotip x yıl interaksyonu istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Yapılan 'Lsd' testi sonuçlarına göre Altınekin genotipinin araştırmanın ikinci yılındaki çıkış süresi "a" grubuna dahil olurken, Seydişehir genotipinin ilk yıldaki çıkış süresi "ab", Ereğli genotipinin ikinci yıldaki çıkış süresi "ac" gruplarına girmişlerdir. Güneysınır genotipinin ikinci yıldaki çıkış süresi ise son gruba (k) girmiştir (Çizelge 3.1) .

Nohut genotipleri arasında görülen bu çıkış süresi farklılıkları çeşit özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Nitekim, Saxena ve ark. (1983), nohudun çıkış süresine genotipik karakterlerde var olan çimlenme gücü ve sürme hızı ile çevre faktörlerinin (toprak sıcaklığı, besin elementi miktarı ve nem) etki ettiğini bildirmişlerdir. Hegarty (1973), ise tohumun topraktan çıkış ve çimlenme süresine toprak sıcaklığının önemli ölçüde etki ettiğini belirtmiştir. Deneme sonuçlarımız konu ile ilgili önceki çalışmalarla paralellik göstermektedir. Nitekim, Biçer ve Anlarsal (2004) çalışmalarında çıkış süresinin 24.5-26.8 gün arasında değiştiğini, Ağsakallı (1995) ise yaptıkları çalışmalarda çıkış süresinin yıllara göre farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

#### 3.2. Çiçeklenmeye Başlama Süresi

Çiçeklenmeye başlama süresi bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Yılların ortalaması olarak en uzun çiçeklenmeye başlama süresi 39.92 gün ile Hadim genotipinden elde edilirken bu genotipi 38.67 günlük çiçeklenmeye başlama süresi ile Hüyük ve 37.50 günlük çiçeklenmeye başlama süresi ile Derebucak genotipleri takip etmiştir. En erken çiçeklenmeye başlayan genotip 27.75 gün ile Sarayönü olmuştur. Yapılan 'Lsd' testi sonuçlarına göre Hadim ilk gruba (a) girerken en düşük çiçeklenmeye başlama süresinin gözlemlendiği Sarayönü son gruba (n) dahil olmuşlardır. Araştırmanın birinci yılında (2006) , en uzun çiçeklenmeye başlama süresi 39.33 günle Hadim genotipinden elde edilirken, bu genotipi 39.00 gün ile Uzunlu 99 ve 38.33 gün ile Hüyük genotipleri izlemiştir. En kısa çiçeklenmeye başlama süresi ise 27.67 gün ile Kadınhanı genotipinde gözlemlenmiştir. Çalışmanın ikinci yılında (2007) , en uzun çiçeklenmeye başlama süresi 40.50 günle Hadim genotipinden elde edilmiştir. Bu genotipi 39.00 gün ile Derebucak ve Hüyük genotipi, 37.50 gün ile Karapınar genotiplerinin çiçeklenmeye başlama süreleri izlemiştir. En kısa çiçeklenmeye başlama süresi ise 27 gün ile Aziziye 94 genotipinde görülmüştür. Genotip x yıl interaksyonu istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Yapılan 'Lsd' testi sonuçlarına göre Hadim genotipinin ikinci yıldaki değeri "a" grubuna, ilk yıldaki değeri "ab" grubuna dahil olurken, Hüyük ve Derebucak genotiplerinin ikinci yıldaki değerleri "a-c" grubuna girmiştir. Aziziye genotipinin



**Çizelge 3.1. Konya Şartlarında Yetiştirilen Yerel Nohut Popülasyonları ve Çeşitlerin Çıkış Süresi, Çiçeklenmeye Başlama Süresi, Çiçeklenme Süresi Vejetasyon Süresi Bitki Boyu ve Bakla sayılarına Ait Değerler ve LSD Testi Analiz Sonuçları**

	Çıkış. Sür.		Çiçek. Baş. Sür.		Çiçek. Sür.		Vejet. Sür.		Bitki boyu		Bakla Sayısı	
	(Gün)	(Gün)	(Gün)	(Gün)	(Gün)	(Gün)	(Gün)	(Gün)	(Cm)	(Cm)	(Adet/Bitki)	(Adet/Bitki)
	1.Yıl	2. Yıl	1.Yıl	2. Yıl	1.Yıl	2. Yıl	1.Yıl	2. Yıl	1.Yıl	2. Yıl	1.Yıl	2. Yıl
1-İlgün	16,66 g-k	17,00 g-k	31,00 l-o	32,00 j-n	52,33 e-j	54,66 c-h	88,33 t-x	107,0 c-g	28,70 z	38,00 cd	21,06m-q	33,70 cd
2-Doğanhisar	15,66 i-k	16,00 i-k	34,33 e-k	34,50 e-k	43,66 n-o	57,00 c-f	<b>100,66hm</b>	110,0 a-d	30,20 v-z	34,20 k-n	<b>16,63 u</b>	27,55 hj
3-Ahırlı sıra	17,33 f-k	19,66 c-h	32,33 i-n	31,50 k-n	56,00 c-g	56,66 c-g	88,00 u-x	104,66 d-j	28,90 y-z	32,00 p-u	17,50 t-u	25,70 jk
4-Ereğli	19,66 c-h	<b>22,66 a-c</b>	34,67 e-k	34,50 e-k	56,66 c-g	50,0 h-m	88,33 t-x	92,66 p-v	31,20 s-x	35,30 h-k	19,36 p-t	27,85 hi
5-Akören	20,00 b-g	16,66 g-k	32,33 i-n	34,50 c-g	54,33 c-h	54,00 c-h	96,00 m-r	97,00 l-q	30,0 w-z	36,40 e-i	22,03 l-n	29,56 fh
6-Kadınhanı	19,00 d-i	17,66 f-j	27,67 pq	30,5 m-p	42,00 n-p	57,66 b-e	93,00 p-u	105,00 d-i	30,30 v-y	37,60 c-f	19,03 q-t	38,16 b
7-Altınekin	21,33 b-e	<b>25,00 a</b>	28,67m-q	30,0 m-q	36,66 p-q	57,00 c-f	90,33 r-w	107,0 c-g	32,70 n-u	33,40m-p	19,60 o-s	29,60 fh
8-Seydişehir	<b>23,33 ab</b>	19,66 c-h	37,00 b-f	35,50 d-h	45,33 l-o	53,66 d-h	<b>99,66 i-n</b>	103,0 f-k	29,70 x-z	35,20 i-l	20,20 n-s	34,90 c
9-Beyşehir	15,66 i-k	20,66 b-f	35,00 e-j	31,50 k-n	41,66 o-q	49,6 h-m	99,00 j-o	96,66 l-q	31,30s-w	36,60 d-i	20,76m-r	33,73 cd
10-Akşehir	18,66 d-i	<b>22,00 a-d</b>	31,67 k-n	32,50 h-n	46,66 j-o	47,66 i-n	92,66 p-v	88,00 u-x	<b>33,70 k-o</b>	33,10m-q	19,33 p-t	20,93m-q
11-Derebucak	17,33 f-k	17,66 f-j	36,00 c-g	<b>39,00 a-c</b>	36,00 q	56,66 c-g	<b>103,33e-k</b>	105,0 d-i	27,30 z3	36,40 e-i	17,50 t-u	22,73 kl
12-Sarayönü	17,66 f-j	<b>22,00 a-d</b>	28,00 o-q	27,50 pq	45,00m-o	50,0 h-m	94,00 n-t	99,00 j-o	31,20 t-x	37,80 c-f	22,73 lm	31,76 de
13-Derbent	16,66 g-k	17,66 f-j	30,00m-q	29,50 n-q	45,00m-o	56,00 c-g	87,00 v-x	105,6c-h	28,40 z1	34,40 j-m	19,66 o-s	22,60 lm
14-Güneysinır	16,33 h-k	14,00 k	30,3 m-p	27,50 pq	55,00 c-h	55,00 c-h	89,66s-w	99,66 i-n	31,70 q-v	36,20 f-i	22,16 l-n	29,26 gh
15-Karapınar	<b>21,66 a-d</b>	16,00 i-k	36,00 c-g	<b>37,50 a-e</b>	<b>57,33 b-e</b>	<b>59,00 a-d</b>	85,33w-y	108,6 c-f	31,10 u-x	<b>43,60 a</b>	23,83 kl	35,63 c
16-Çumra	16,33 h-k	15,66 i-k	30,0 m-q	32,50 h-n	43,00 n-o	55,00 c-h	82,66 x-y	<b>114,6a-b</b>	32,70 n-t	38,50 c	18,30s-u	38,93 b
17-Bozkır	17,66 f-j	18,66 d-i	36,67 b-f	34,00 f-l	49,6 h-m	57,00 c-f	95,33m-s	103,0 f-k	30,30 v-y	37,70 c-f	18,13s-u	26,60 ij
18-Hadim	17,66 f-j	16,66 g-k	<b>39,33 ab</b>	<b>40,50 a</b>	51,33 f-k	54,00 c-h	93,00p-u	98,00 k-p	28,30 z2	35,90 g-j	22,73 lm	25,70 jk
19-Hüyük	<b>22,00 a-d</b>	19,00 d-i	<b>38,33 a-d</b>	<b>39,00 a-c</b>	45,66 k-o	53,66 d-h	98,33 k-p	92,00 q-v	30,00 w-z	37,60 c-f	18,80 r-t	31,60 ef
20-Hatunsaray	21,33 b-e	19,00 d-i	33,0 g-m	29,50 n-q	<b>63,66 a</b>	<b>59,66 a-c</b>	95,33m-s	109,0 b-e	33,10 m-r	<b>40,70 b</b>	18,80 r-t	<b>42,03 a</b>
21-Yunak	21,33 f-k	19,66 c-h	32,00 j-n	32,00 j-n	54,00 c-h	<b>63,00 ab</b>	86,00w-y	<b>114,6a-b</b>	31,50 r-w	37,80 c-f	22,56 lm	37,90 b
22- Gökçe	17,66 f-j	20,66 b-f	37,00 b-f	34,50 e-k	46,66 j-o	47,66 i-n	87,00 v-x	107,0 c-g	32,80 n-s	37,80 c-e	20,66m-r	31,16 eg
23-Er 99	16,66 g-k	17,66 f-j	35,67 d-h	34,00 f-l	53,66 d-h	55,00 c-h	80,66 y	102,0 g-l	<b>33,60 l-o</b>	36,90 d-g	19,30 q-t	34,46 c
24-Uzunlu 99	19,00 d-i	14,66 j-k	<b>39,00 a-c</b>	34,00 f-l	<b>57,00 c-f</b>	53,33 d-i	85,00w-y	106,6 c-g	<b>37,20 c-g</b>	<b>42,90 a</b>	21,40m-p	32,26 de
25-Aziziye 94	20,00 b-g	16,66 g-k	37,67 a-e	27,00 q	56,00 c-g	56,33 c-g	88,33 t-x	<b>115,00 a</b>	32,50 o-u	36,80 d-h	23,96 kl	31,90 de
26-Akçin 91	17,66 f-j	18,00 e-j	35,33 d-i	35,00 e-j	51,00 g-l	47,66 i-n	93,66o-u	111,0 a-c	31,90 p-u	34,00 k-o	21,56m-o	34,80 c
<b>Ortalama</b>	<b>18,62</b>	<b>18,48</b>	<b>18,62</b>	<b>18,48</b>	<b>49,43</b>	<b>54,5</b>	<b>91,56</b>	<b>103,92</b>	<b>31,22</b>	<b>36,85</b>	<b>0,96</b>	<b>1,23</b>
<b>LSD Çeşit</b>	<b>2.377</b>		<b>2.260</b>		<b>4.112</b>		<b>4.013</b>		<b>1,128</b>		<b>1,463</b>	

ikinci yıldaki çiçeklenmeye başlama süresi ise son gruba (q) girmiştir ( Çizelge 3.1).

Deneme verilerimiz Gençkan (1958) 26-34 gün, Kayıtmazbatır (1978), 31 gün , Dumbre ve Deshmuch (1984), 43-65 gün olarak bildirdikleri sonuçlar ile paralellik göstermektedir. Çiçeklenmeye başlama süresi sıcaklık, gün uzunluğu ve lokasyon farklılığına göre değişmektedir (Pundir ve ark 1988).

### 3.3. Çiçeklenme Süresi (gün)

Çiçeklenme süresi bakımından yıllar arasındaki fark istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Genotiplerin ortalaması olarak 2006 yılında çiçeklenme süresi 49.43 gün olurken, bu rakam 2007 yılında ortalama 54.50 gün olarak gerçekleşmiştir. Araştırmanın birinci yılında (2006), maksimum çiçeklenme süresi 63.66 günle Hatunsaray genotipinde tespit edilmiştir. Bu genotipi azalan sıra ile Karapınar ve Uzunlu 99 genotipleri izlemiştir. (Sırasıyla 57.33 gün, 57.00 gün). Minimum çiçeklenme süresi ise 36.00 gün ile Derebucak genotipinde gözlemlenmiştir. Aynı şekilde araştırmanın ikinci yılında (2007) , maksimum çiçeklenme süresi 63.00 gün ile Gökçe genotipinde gözlenmiştir. Gökçe genotipini azalan sırayla Hatunsaray ve Karapınar genotipleri izlemiştir (Sırasıyla 59.66 gün, 59.00 gün). En kısa çiçeklenme süresi ise 47.66 gün ile Yunak genotipi, Akşehir ve Akçin 91 genotiplerinde görülmüştür. Genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Yılların ortalaması olarak en uzun çiçeklenme süresi 61.66 gün ile Hatunsaray genotipinde gözlemlenirken bu genotipi 58.50 gün ile Gökçe genotipi ve 58.17 gün ile Karapınar genotipi

izlemiştir. En kısa çiçeklenme süresi ise 45.66 günlük çiçeklenme süresi ile Beyşehir genotipinde gözlemlenmiştir. Yapılan ‘Lsd’ testi sonuçlarına göre Hatunsaray “a” grubuna dahil olurken en kısa çiçeklenme süresine sahip olan Beyşehir ise en son gruba (k) girmiştir. Çiçeklenme süresi bakımından genotip x yıl interaksyonu istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Bu amaçla yapılan ‘Lsd’ testi sonuçlarına göre Hatunsaray genotipinin araştırmanın ilk yılındaki çiçeklenme süresi “a” grubuna dahil olurken, Gökçe genotipinin ikinci yıldaki çiçeklenme süresi “ab”, Hatunsaray genotipinin ikinci yıldaki çiçeklenme süresi “ac” gruplarına girmişlerdir. Derebucak genotipinin ilk yıldaki çiçeklenme süresi ise son gruba (k) girmiştir (Çizelge.3.1).

Çalışma sonuçlarımızla paralel olarak Eser ve ark. (1989), çiçeklenme süresini 47-61 gün , Singh ve ark. (1990), 58–94 gün , Yürür ve Karasu (1997), yazlık ekimlerde 29-35 gün, olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızın tertip edildiği 2006 ve 2007 yılları arasında meydana gelen çiçeklenme süresi farklılığı da yine iklim faktörlerinden kaynaklanmıştır. Nitekim Summerfield ve ark. (1980), nohudun çiçeklenme süresi üzerinde en fazla etkiyi, genotip ile çevre faktörlerinden olan fotoperiyodun yaptığını bildirmişlerdir.

### 3.4. Vejetasyon Süresi (gün)

Vejetasyon süresi bakımından yıllar arasındaki fark istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Genotiplerin ortalaması olarak araştırmanın ilk yılında (2006) vejetasyon süresi 91.56 gün olarak gerçekleşirken bu rakam 2007 yılında 103.92 gün olarak gerçekleşmiştir. Yıllar ayrı ayrı değerlendirildiğinde araştırmanın birinci yılında , en uzun vejetasyon süresi 103.33 günle Derebucak genotipinden elde edilmiştir. Bunu 100.66 gün ile Doğanhisar genotipi ve 99.66 günlük vejetasyon süreleri ile Seydişehir genotipleri izlemiştir. En kısa vejetasyon süresi ise 80.66 gün ile Er 99 genotipinde gözlemlenmiştir. Araştırmanın ikinci yılında (2007) , en uzun vejetasyon süresi 115 günle Aziziye 94 genotipinden elde edilmiştir. Bu genotipi 114.66 gün ile Gökçe ve Çumra genotipleri ve 111.0 günlük vejetasyon süresi ile Akçin 91 genotipleri izlemiştir. En kısa vejetasyon süresi ise 88 gün ile Akşehir genotipinde görülmüştür .Vejetasyon süresi bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır .Yılların ortalaması olarak en uzun vejetasyon süresi 105.33 gün ile Doğanhisar genotipinden elde edilirken bunu 104.17 günlük vejetasyon süresi ile Derebucak ve 102.33 günlük vejetasyon süresi ile Akçin 91 genotipi izlemiştir. En kısa vejetasyon süresi ise 90.33 günlük vejetasyon süresi ile Akşehir genotipinde tespit edilmiştir.Yapılan ‘Lsd’ testi sonuçlarına göre Doğanhisar “a” grubuna girerken, Derebucak “ab” grubuna, Akçin 91 “ac” grubuna dahil olmuştur. En kısa vejetasyon süresi olarak Akşehir genotipi (90.33 gün ) “ı” grubuna girmiştir. Genotip x yıl interaksyonu istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır .Yapılan ‘Lsd’ testi sonuçlarına göre Aziziye 94 genotipinin denemenin ikinci yılındaki vejetasyon süresi “a” grubuna dahil olurken, Gökçe ve Çumra genotiplerinin ikinci yıldaki vejetasyon süresi “ab”, Akçin 91genotipinin ikinci yıldaki vejetasyon “ac” gruplarına girmişlerdir. Er 99 genotipinin ilk yıldaki vejetasyon süresi ise son grup olan “y” grubuna dahil olmuştur (Çizelge 3.1).

Deneme sonuçlarımız vejetasyon süresi konusunda çalışan araştırmacılardan, Gençkan (1958)’ın, 71–86 gün, Eser ve ark. (1989)’nın 84–98 gün, Ağsakallı (1995)’nin 82-117.8 gün, Biçer ve Anlarsal (2003)’ın 98-141 gün olarak bildirdikleri sonuçlarla uyusmaktadır. Denemenin tertip edildiği 2006 yılına oranla 2007 yılında vejetasyon süresi daha uzun gerçekleşmiştir. Bunun muhtemel sebebi 2006 yılında yağış durumundaki düzensizlik neticesinde ortaya çıkan antraknoz hastalığı nedeniyle bitki tam olgunlaşma sürecinde sıkıntılar yaşanması olabilir. 2007 yılında böyle bir durum söz konusu olmamış yağış eksikliği nedeniyle bir defa sulama yapıldığı için vejetasyon süresi daha uzun gerçekleşmiştir.

### 3.5. Çiçek Rengi

Beyşehir , Uzunlu 99, Yunak ve Derebucak genotiplerinde çiçek renginin beyaz ve pembe, Derbent ve Akçin 91 genotiplerinin çiçek renginin beyaz ve mavi olduğu belirlenmiştir. Bu genotipler dışında kalan diğer genotiplerin çiçek renkleri ise beyaz olarak tespit edilmiştir. Çiçek rengi ile ilgili olarak Gençkan (1958), Kayıtmazbatır (1978), Pundir ve ark. (1988), Eser ve ark. (1989), Cinsoy ve ark. (1997), nohutta çiçek renklerinin beyaz, mavi, açık mavi, pembe, koyu pembe, açık pembe, çok açık pembe, beyaz pembe çizgili olduğunu ve beyaz rengin Akdeniz ve Ege bölgesinde yaygın bulunduğunu bildirmişlerdir.

### 3.6. Bitki Boyu

Bitki boyu bakımından yıllar arasındaki farklılık istatistikî olarak ( $p<0.01$ ) önemli çıkmıştır. Çalışmanın ilk yılı olan 2006 'da genotiplerin ortalaması olarak bitki boyu 31.22 cm olarak gerçekleşirken, 2007 yılında bu rakam 36.85 cm olarak gerçekleşmiştir. Araştırmanın birinci yılında (2006) en uzun bitki boyu 37.20 cm ile Uzunlu 99 genotipinden elde edilmiştir. Bu genotipi 33.70 cm ile Akşehir ve 33.60 cm'lik bitki boyu ile Er 99 genotipleri izlemiştir. En kısa bitki boyu ise 27.30 cm ile Derebucak genotipinde ölçülmüştür. Araştırmanın ikinci yılında (2007), en uzun bitki boyu 43.6 cm ile Karapınar genotipinden elde edilmiştir. Bu genotipi 42.9 cm ile Uzunlu 99 ve 40.7 cm ile Hatunsaray genotipi takip etmiştir. En kısa bitki boyu ise 32.00 cm ile Ahırlı genotipinde görülmüştür. Genotipler arasındaki farklılıklar istatistikî olarak ( $p<0.01$ ) önemli çıkmıştır. Yılların ortalaması olarak en uzun bitki boyu 40.05 cm ile Uzunlu 99 genotipinden elde edilirken bu genotipi 37.35 cm'lik bitki boyu ile Karapınar ve 36.90 cm'lik bitki boyu ile Hatunsaray genotipi izlemiştir. En kısa bitki boyu ise 30.45 cm ile Ahırlı genotipinde ölçülmüştür. Yapılan 'Lsd' testi sonuçlarına göre Uzunlu 99 "a" grubuna dahil olurken, Karapınar ve Hatunsaray "b" grubuna girmiştir. En kısa bitki boyu ortalamasına sahip Ahırlı son grup olan "m" grubuna dahil olmuştur .Bitki boyu bakımından genotip x yıl interaksyonu istatistikî olarak ( $p<0.01$ ) önemli çıkmıştır. Yapılan 'Lsd' testi sonuçlarına göre Karapınar ve Uzunlu 99 genotiplerinin çalışmanın ikici yıldaki bitki boyları "a" grubuna dahil olurken, Hatunsaray genotipinin ikici yıldaki bitki boyu "b", Çumra genotipinin ikici yıldaki bitki boyu "c" gruplarına girmişlerdir. Derebucak genotipinin ilk yıldaki bitki boyu ise son gruba (z3) dahil olmuştur (Çizelge 3.1).

Nohutta bitki boyu ile ilgili çalışan araştırmacılardan Kumar ve ark. (1981)'nin 34-80 cm, Dumbre ve Deshmuch (1984)'un 32.4-47.1 cm, Eser ve ark. (1989)'nin 24.2-42.0 cm, Altınbaş ve Sepetoğlu (2001)'nin 35.3-40.0 cm, Bakaoğlu ve Ayçiçeği (2002)'nin 22.2 -32.8 cm, Biçer ve Anlarsal (2004)'in 16.8-38.3 cm, Öztaş ve ark. (2004)'nin 38-47 cm olarak bildirdikleri bitki boyu değerleri ile çalışma sonuçlarımız uyumluluk göstermektedir Pundir ve Rajagophan (1988), nohudun bitki boyu yüksekliğini çevre faktörlerinden toprağın nem ve besin maddesi muhtevası ile ekim sıklığının etkilediğini bildirmişlerdir.

### 3.6. Bakla sayısı

Bakla sayısı bakımından yıllar arasındaki farklılık istatistikî olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Çalışmanın birinci yılında (2006) bakla sayısı 20.29 adet/bitki olurken, 2007 yılında ise bu rakam 31.19 adet/bitki olmuştur. Araştırmanın birinci yılında (2006), en yüksek bakla sayısı 23.96 adet/bitki ile Aziziye 94 genotipinden elde edilmiştir. Aziziye 94 genotipini 23.83 adet/bitki ile Karapınar ve 22.73 adet/bitki ile Sarayönü genotipleri izlemiştir. Minimum bakla sayısı ise 16.63 adet/bitki ile Doğanhisar genotipinde belirlenmiştir. Araştırmanın ikinci yılında (2007) ise en yüksek bakla sayısı 42.03 adet/bitki ile Hatunsaray genotipinde gözlemlenmiştir. Bu genotipi azalan sıra ile Çumra ve Kadınhanı genotiplerinin bakla sayıları takip etmiştir. (Sırası ile 38.93 adet/bitki, 38.16 adet/bitki). En

düşük bakla sayısı ise bitki başına 20.93 adet ile Akşehir genotipinde tespit edilmiştir. Genotipler arasındaki farklılık istatistikî olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Yılların ortalaması olarak en yüksek bakla sayısı 30.42 adet/bitki ile Hatunsaray genotipinden elde edilirken bu genotipi 30.23 adet/bitki'lik bakla sayısı ile Gökçe genotipi 29.73 adet/bitki'lik bakla sayısı ile Karapınar genotipi izlemiştir. En düşük bakla sayısı ise 20.12 adet/bitki'lik bakla sayısı ile Derebucak genotipinde tespit edilmiştir. 'Lsd' testi sonuçlarına göre Hatunsaray ve Gökçe genotipi "a" grubuna dahil olurken en düşük bakla sayısına sahip bulunan Derebucak genotipi ise son gruba (l-m) girmiştir. Genotip x yıl interaksyonu istatistikî olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. 'Lsd' testi sonuçlarına göre Hatunsaray genotipinin çalışmanın ikici yıldaki bakla sayısı (42.03 adet/bitki) "a" grubuna dahil olurken, Çumra ve Kadınhanı genotiplerinin ikici yıldaki bakla sayıları (42.03 , 38.16 adet/bitki) "b" grubuna girmişlerdir. Doğanhisar genotipinin ilk yıldaki bakla sayısı ise (16.63 adet/bitki) son gruba (u) dahil olmuştur (Çizelge.3.1).

Sonuçlarımız konu ile ilgili çalışan araştırmacılardan, Müderriszade (1996)'nin 22.6-47.3 adet/bitki, Cinsoy ve ark. (1997)'nin 7.2-46.0 adet/bitki, Önder ve Üçer (1999)'in 12.87-28.37 adet/bitki, Öztaş ve ark. (2004)'nin 11.20-36 adet/bitki olarak bildirdikleri bakla sayısı değerleri ile uyumludur. Bakla sayısı çevresel faktörlerden oldukça fazla etkilenmektedir. Ekimin yazlık veya kışlık oluşu, ekim zamanı, genotip karakteri, iklim koşulları, topraktaki nem ve bitki besin maddesi muhteviyatı vb. etmenler bakla sayısını etkilemektedir

Sonuç Olarak ; Bu araştırmada, yılların ortalaması olarak; en kısa sürede çıkış sağlayan Güneysınır genotipi (15.17 gün), en kısa sürede çiçeklenmeye başlayan Sarayönü genotipi (27.75 gün), çiçeklenme süresi en kısa olan Beyşehir genotipi (45.66 gün) ve vejetasyon süresi diğerlerine göre daha kısa olan Akşehir genotipi (90.33 gün) fenolojik olarak diğer genotiplere göre ön plana çıkmışlardır. Morfolojik özellikler bakımından en uzun bitki boyu 40.05 cm ile Uzunlu genotipi, en fazla bakla sayısı 30.42 adet ile Hatunsaray genotipi ikici yıllık değerlendirmelerde önde gelen genotipler olmuştur. Ayrıca Bakla sayısı ile bitki boyu ( $r=0,695$ ), ilk bakla yüksekliği ( $r=0,565$ ), vejetasyon süresi ( $r=0,540$ ) arasında % 1 hata seviyesinde önemli pozitif korelasyonlar belirlenmiştir.

İncelenen tüm bu özellikler bakımından istatistiksel manada (% 1) önemli farklılıkların olduğu ve genotipler arasında genetik varyasyonun yüksek olduğu belirlenmiştir. İncelenen bu özellikler nohut ıslahının en önemli amaçlarından olan verim, erkencilik ve makinalı hasata uygunluk kriterleri için belirleyici özelliklerdir. Arıca kullanılan genotipler bölgenin yerel popülasyonları olup bölgeye adapte olmuş hatlar olup bu nedenle hastalıklar ile çevre ve iklim şartlarındaki olumsuzluklara karşı toleransları diğer çeşit ve genotiplere göre yüksek olacaktır. Bu nedenle yürütülen ıslah çalışmalarında karakterizasyonu yapılan bu genotiplerin kullanılmasının yararlı olabileceği belirlenmiştir.

#### 4 KAYNAKLAR

- Ağsakallı,A.1995. Farklı ekim sıklığı ve fosfor dozlarının bazı nohut genotiplerinde verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkileri. (Basılmamış) Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Erzurum.
- Altınbaş,M.,Sepetoğlu, H. 2001. Yeni geliştirilen nohut hatlarının bornova koşullarında verim ve bazı tarımsal özellikleri üzerinde araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg 38 (2-3):39-46.
- Anonymous, 2012 . TÜİK, Bitkisel Üretim İstatistikleri 2012 www.tuik.gov.tr.
- Bakaoğlu, A., Ayçiçeği, M. 2002. Bingöl ekolojik koşullarında bazı nohut (*cicer arietinum* L.) çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine bir araştırma. F. Ü. Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 17 (1), 107-113

- Biçer, B.T., Anlarsal A.E., 2004. Bazı nohut (*Cicer arietinum L.*) köy çeşitlerinde bitkisel ve tarımsal özelliklerin belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.10 (4), 389-396.Ankara.
- Cinsoy, A.S., Açıkgöz, N., Yaman, M., Kıtık, A. 1997. Ege bölgesinden toplanan nohut (*Cicer arietinum l.*) genetik kaynakları materyalinin karakterizasyonu ı-kantitatif karakterler. Anadolu, Journal Of AARI, 7 (1), 1-14.
- Dumbre, A. D., Deshmuch R. B. 1984.genetic divergence in chickpea, international chickpea Newsletter,10, 6-7
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu,O., Gürbüz, F. 1987 Araştırma ve deneme metotları(istatıksel metotlar 2). Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 1021, Ders Kitabı N. 295 , Ankara
- Eser, D., Geçit, H. H., Emeklier, H. Y., Kavuncu, O. 1989. Nohut gen materyalinin zenginleştirilmesi ve değerlendirilmesi. TÜBİTAK Tarım Ve Ormancılık Dergisi. Cilt 13(2):246-254, Ankara.
- Gençkan, S. 1958 . Türkiye'nin önemli nohut çeşitlerinin başlıca vasıfları üzerine araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No :1
- Hegarty , T.W. 1973 Temprature relations of germination of field .In heydecker W (Ed) Seed Ecology Butterworths , 411-31.
- Kayıtmazbatır, N. 1978. Konya ovası'nda yetiştirilecek nohut çeşitleri . T.C. Köy İşleri Ve Koop. Bak. Topraksugenel Müd. Konya Bölge Topraksu Araştırma Enstitüsü Müd. Yay. Genel Yayın No: 66, Rapor Serino:52, Konya.
- Kumar, J., Bahı, P. N., Mehra, R. B., Raju, D. B. 1981. Variability in chickpea. CRISAT International Chickpea Newsletter. No.5:3-4.
- Müderiszade, H.Ö. 1996 .İri ve orta taneli nohutlarda büyüme verim ve verim öğeleri ile bunlar arasındaki ilişkiler .Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi 35.
- Önder, M., Üçer, F.B., .1999. Konya ekolojik şartlarında bazı nohut çeşitlerinin ikinci ürün olarak yetiştirilmesi.Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi , Sayı 13 (18) :1-8.Konya.
- Öztaş, E., , Bucak, B., AL, V., Kahraman, A. 2004. Farklı nohut (*Cicer arietinum L.*) çeşitlerinin harran ovası koşullarında kışa dayanıklılık, verim ve diğer özelliklerinin belirlenmesi HR.Ü.Z.F.Dergisi, 2007, 11 (3/4):81- 85
- Saxena, N.P., Kapoor, S.N., Bist, B.S. 1983. Emergence of chickpea seedlings of sub-optimal moisture intrenational chickpea newsletter , 9 : 12-4
- Pundir, R.P.S., Rajagophan, C.K. 1988 . Collection of chickpea germplasm in timil nadu . İndia Plant Breeding Abstracts, (58): 391
- Pundir, R.P.S., Reddy, K.N., Melak, H.M. 1988. ICRISAT Chickpea germplasm catalogue:evaluation and analysis. icrisat: international crop research institute for the semi-arid tropics, patancheru, İndia, 24, 502.
- Singh, K.B., Bejiga, G, Malhotra, R.S.1990. Associations of some characterswith seed yield in chickpea collection. euphytica, 49, 83-88.
- Summerfield, R.J., Minchin, F.R., Roberts E.H., Hadley, P. 1980. The effects of fotoperiod anda ir temprature on growth and yield of chickpea (*Cicer arientinum l.*) in proceedings of an internatiooanl workshoph of chickpea improvement ICRISAT , Patancheru, India, 121-149.
- Yürür N., Karasu,A. 1997 . Ekim zamanının nohut (*Cicer arietinum L.*)'un bazı agronomik özelliklerine etkisi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. (1995) 11:95-107.Bursa



## Orta Karadeniz Bölgesi ve Geçit Kuşağı Koşullarında Geliştirilen Bazı Nohut Hatlarının Verim ve Kalite Ögeleri Üzerine Bir Araştırma

Hüseyin ÖZÇELİK<sup>1</sup>, Arslan UZUN<sup>1</sup>, Serkan YILMAZ<sup>1</sup>, Ömer SÖZEN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>: Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

<sup>2</sup>: Ahievran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

### ÖZET

Bu çalışmada, Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yapılan melezlemeler sonucu elde edilen ıslah materyallerinden kombinasyon ıslahı ile geliştirilmiş 4 hat ve 4 standart (Çağatay, Gökçe, Azkan ve Yaşa05) kullanılmıştır. 2012 yılında İki farklı çevrede (Amasya-Gökhöyük, Amasya-Merzifon) tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak tesis edilen çalışmada bu genotiplerin verim ve kalite özellikleri incelenerek, farklı çevre şartlarında birbirlerine göre performansları belirlenmiştir.

Yapılan varyans analiz sonucu incelenen tüm özellikler bakımından lokasyonlar arasında önemli ( $p < 0,01$  düzeyinde) farklılıklar görülmüştür. Verim bakımından birleştirilmiş analiz sonucuna göre genotipler arasında  $P < 0,01$  düzeyinde belirlenen farklılığa göre en yüksek verimi NGB.1.9.05 nolu hat (125,45 kg/da), en düşük verimi ise Azkan (100,48 kg/da) çeşidinin verdiği belirlenmiştir. İncelenen diğer tüm özellikler bakımından lokasyonların birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre genotipler arasında önemli farklılıklar belirlenmiş olup, bitki boyu 40,25 cm (NGB.1.9.05) – 44,88 cm (Azkan), ilk bakla yüksekliği 18,44 cm (NGB.1.08.11) - 24,06 cm (Azkan), 100 tane ağırlığı 39,59 g (Azkan) – 42,51 g (NGB.1.9.05), hidrasyon kapasitesi 0,38 (Yaşa05) – 0,47 (NGB.1.9.05), su alma indeksi 1,01 (Azkan) – 1,10 (Çağatay, NGB.1.08.11, NGB.1.9.05), kabuk oranı 0,122 (Azkan) – 0,144 (NGB.1.08.11, NGB.1.9.05), elek ortalaması 7,9 mm (Azkan, Yaşa 05) – 8,1 mm (NGB.1.08.02.1) olarak belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Nohut, verim ve verim ögeleri