

TC
BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Salahattin KUZU

BİNGÖL ŞARTLARINDA FARKLI EKİM SIKLIKLARINDA BAZI ARPA
(*Hordeum vulgare* L.) ÇEŞİTLERİNİN VERİM VE VERİM
KOMPONENTLERİNİN BELİRLENMESİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Mehmet AYÇİÇEK

BİNGÖL-2020

ÖNSÖZ

Öncelikle bu süre zarfında bana bu mesleği sevdiren meslek konusunda tecrübe kazandırmasında önemli rol oynayan babam ve yüksek lisans boyunca hiçbir desteğini esirgemeyen Danışman hocam Prof.Dr. Mehmet AYÇİCEK hocam ile tezi bitirme konusunda yardımcı olan Senem SABANCI BAL hocama ayrıca bu süreç zarfında yanımda olan eşime ve kardeşime teşekkürlerimi sunarım.

Salahattin KUZU
Bingöl 2020

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	v
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	vii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	14
3.1. Materyal.....	14
3.2. Deneme Alanının İklim ve Toprak Özellikleri.....	14
3.3. Yöntem.....	16
3.3.1. Denemede Yapılan Gözlem ve Ölçümler	19
3.3.1.1. Metrekarede Başak Sayısı (adet).....	19
3.3.1.2. Bitki Boyu (cm)	19
3.3.1.3. Başak Boyu (cm)	19
3.3.1.4. Başakçık Sayısı (adet)	19
3.3.1.5. Başakta Tane Ağırlığı (g)	19
3.3.1.6. Başakta Tane Sayısı (adet)	19
3.3.1.7. 1000 Tane Ağırlığı (g)	20
3.3.1.8. Biyolojik Verim (kg/da)	20
3.3.1.9. Tane Verimi (kg/da)	20
3.3.1.10. Hasat İndeksi (%).....	20
3.4. Verilerin Değerlendirilmesi.....	20

4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	21
4.1. Metrekarede Başak Sayısı.....	21
4.2. Bitki Boyu.....	23
4.3. Başak Boyu.....	24
4.4. Başakçık Sayısı.....	26
4.5. Başakta Tane Ağırlığı.....	27
4.6. Başakta Tane Sayısı.....	29
4.7. 1000 Tane Ağırlığı.....	30
4.8. Biyolojik Verim.....	32
4.9. Tane Verimi.....	33
4.10. Hasat İndeksi.....	35
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	38
KAYNAKLAR.....	42
ÖZGEÇMİŞ.....	48

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

cm	: Santimetre
g	: Gram
m²	: Metrekare
%	: Yüzde
CaCO₃	: Kalsiyum Karbonat
da	: Dekar
ha	: Hektar
K₂O	: Potasyum Oksit
m	: Metre
mm	: Milimetre
°C	: Santigrat derece
P₂O₅	: Fosfor Penta-Oksit
pH	: Toprak reaksiyonu
FAO	: Gıda ve Tarım Örgütü
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
MGM	: Meteoroloji Genel Müdürlüğü

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1.	Türkiye’de yıllara göre arpa üretimi.....	2
Şekil 1.2.	Dünya arpa üretiminin ülkelere göre yüzdesel dağılımı.....	3
Şekil 3.1.	Deneme alanının ekimi	14
Şekil 3.2.	Deneme alanının gübrenmesi	16
Şekil 3.3.	Deneme alanının genel görüntüsü	17
Şekil 3.4.	Deneme alanının hasadına ait görüntüler	17
Şekil 3.5.	Deneme alanından gözlem alınması	17
Şekil 3.6.	Arpa bitki boyunun ölçülmesi	18
Şekil 3.7.	Hasat ürünü eleklemesi	18

TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1.	Deneme alanının iklim özellikleri	15
Tablo 3.2.	Araştırma alanının toprak özellikleri	16
Tablo 4.1.	Farklı ekim sıklıklarının arpa çeşitlerinde m ² 'deki başak sayısına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları	21
Tablo 4.2.	Denemede yer alan çeşitlerin m ² 'deki başak sayısına ait ortalama değerler	22
Tablo 4.3.	Farklı ekim sıklıklarının arpa çeşitlerinde bitki boyuna etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları	23
Tablo 4.4.	Denemede yer alan çeşitlerin bitki boyuna ait ortalama değerler.....	23
Tablo 4.5.	Farklı ekim sıklıklarının arpa çeşitlerinde başak boyuna etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları	25
Tablo 4.6.	Denemede yer alan çeşitlerin başak boyuna ait ortalama değerler	25
Tablo 4.7.	Farklı ekim sıklıklarının arpa çeşitlerinde başakçık sayısına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları	26
Tablo 4.8.	Denemede yer alan çeşitlerin başakçık sayısına ait ortalama değerler ...	27
Tablo 4.9.	Farklı ekim sıklıklarının arpa çeşitlerinde başak ağırlığına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	28
Tablo 4.10.	Denemede yer alan çeşitlerin başak ağırlığına ait ortalama değerler	28
Tablo 4.11.	Farklı ekim sıklıklarının arpa çeşitlerinde başakta tane sayısına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	29
Tablo 4.12.	Denemede yer alan çeşitlerin başakta tane sayısına ait ortalama değerler.....	30
Tablo 4.13.	Farklı ekim sıklıklarının arpa çeşitlerinde 1000 tane ağırlığına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	31
Tablo 4.14.	Denemede yer alan çeşitlerin 1000 tane ağırlığına ait ortalama değerler	31
Tablo 4.15.	Farklı ekim sıklıklarının arpa çeşitlerinde biyolojik verime etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	32

Tablo 4.16. Denemede yer alan çeşitlerin biyolojik verime ait ortalama değerler....	33
Tablo 4.17. Farklı ekim sıklıklarının arpa çeşitlerinde tane verimine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	34
Tablo 4.18. Denemede yer alan çeşitlerin tane verimine ait ortalama değerler.....	34
Tablo 4.19. Farklı ekim sıklıklarının arpa çeşitlerinde hasat indeksine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	36
Tablo 4.20. Denemede yer alan çeşitlerin hasat indeksine ait ortalama değerler.....	36

BİNGÖL ŞARTLARINDA FARKLI EKİM SIKLIKLARINDA BAZI ARPA (*Hordeum vulgare* L.) ÇEŞİTLERİNİN VERİM VE VERİM KOMPONENTLERİNİN BELİRLENMESİ

ÖZET

Bu çalışma, farklı ekim sıklıklarının (300, 400, 500, 600 ve 700 tohum/m²) iki arpa çeşidinde (Olgun ve Aydan Hanım) verim ve verim komponentleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla Bingöl ekolojik koşullarında 2018-2019 kışlık yetiştirme döneminde yürütülmüştür. Çalışma, Bingöl Üniversitesi Tarımsal Araştırma Çiftliğinde tesadüf blokları deneme desenine göre ve üç tekerrürlü olarak uygulanmıştır.

Çalışmada metrekarede başak sayısı, bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, 1000 tane ağırlığı, biyolojik verim, tane verimi ile hasat indeksine ait özellikler incelenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, farklı ekim sıklıklarında metrekaredeki bitki sayısı, başakta tane sayısı, biyolojik verim ile tane verimi arasındaki farklılıklar önemli, incelenen diğer özelliklerde ise önemsiz bulunmuştur. En yüksek tane verimi (95 kg/da) 700 tohum/m² ekim sıklığından elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Arpa (*Hordeum vulgare* L.), ekim sıklığı, verim ve verim komponentleri.

DETERMINATION OF YIELD AND YIELD COMPONENTS OF SOME BARLEY (*Hordeum vulgare* L.) CULTIVARS AT DIFFERENT SOWING RATES UNDER BINGOL CONDITIONS

ABSTRACT

This study was carried out in order to determine the effects of different sowing rates (300, 400, 500, 600 and 700 seeds m⁻²) on grain yield and yield components of two barley cultivars (Olgun and Aydan Hanım) under Bingöl ecological conditions in 2018-2019 winter growing season. The study was conducted at Agricultural Research Farm of Bingöl University in a randomized complete block design with three replications.

In the study spike number per square meter, plant height, spike length, spikelets number per spike, kernel number per spike, kernel weight per spike, 1000 kernel weight, biological yield, grain yield and harvest index were investigated.

As to the result, the differences between the sowing rates were found a significant in spike number per spike, kernel number per spike, biological yield and grain yield but non significant in other traits investigated in the study. The highest yield (95.0 kg da⁻¹) was obtained from 700 seeds m⁻².

Keywords: Barley (*Hordeum vulgare* L.), plant density, yield and yield components.

1. GİRİŞ

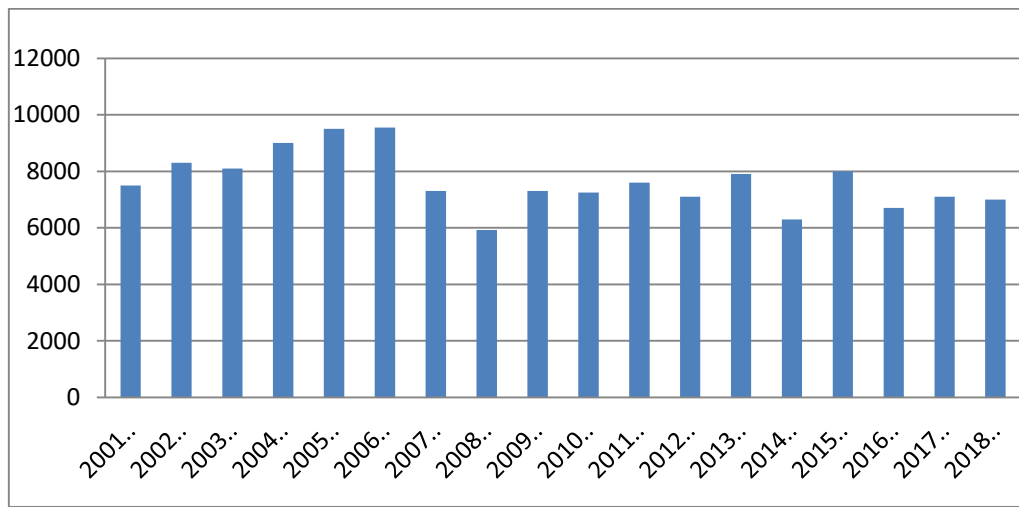
Arkeolojik bulgulara göre yaklaşık 10 bin yıldan beri yetiştirildiği düşünülen, Dünya ve ülkemiz tarımında önemli yer taşıyan arpa (*Hordeum* spp.), yüzyıllar önce direkt insan yiyeceği olarak tüketilmiş, yıllar geçtikçe hayvan yemi olarak değerlendirilen arpa aynı zamanda yaygın olarak sanayide bira yapımında da kullanılmaktadır. Anadolu'da üretimi çok eski zamanlara dayanan arpa, dünyada üretimi yapılan dördüncü önemli tahıl ürünü olup, ilk üç sırada mısır, buğday ve çeltik gelmektedir (Somun, 2010). Son yıllarda ülkemizde besi ve süt hayvancılık sektörünün büyümesi ile önem kazanan yemlik arpa ihtiyacının yanı sıra, malt sanayisinde kapasite yükselişi de biralık arpaya duyulan ihtiyacı arttırmaktadır. Bu yüksek talebin yerine getirilmesi de üretimin ve dolayısıyla da birim alandan elde edilen verimin artırılmasıyla mümkün olacaktır (Budaklı, 2005).

Ülkemizin ılıman bölgelerinde yüksek bir verimle yetiştirilen arpa, tahıllar arasında buğdaydan sonra ekimi en çok yapılan bitkidir. Arpa iklim ve toprak isteği bakımından oldukça seçici bir serin iklim tahıdır. Sıcaklığın 18-20°C, nispi nem oranının %70-80, pH'nın 5-8 arasında olduğu organik maddelerce zengin topraklar arpa yetiştiriciliği için en uygun şartlardır (Somun, 2010). Arpa ülkemizde yeterli yağışın olduğu ve sulanabilen arazilerde de yetiştirilmektedir. Yazlık arpa çeşitlerinin daneleri küçük ve cılız, protein oranı yüksek; kışlık arpa çeşitlerinin ise danesi iri ve ağır, protein oranı düşüktür (Somun, 2010). Ülkemizin hemen hemen tüm bölgelerinde üretilen arpa, önemli ölçüde Orta Anadolu (Ankara, Eskişehir, Konya ve Kırşehir) ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde (Diyarbakır, Şanlıurfa ve Mardin) yetiştirilmektedir (Yılmaz, 2007).

Tek yıllık bir uzun gün bitkisi olan arpa (*Hordeum vulgare* L.) buğdaygiller (*Gramineae*) familyasının *Hordeum* cinsine ait olup $2n=14$ kromozom sayısına sahiptir (Bothmer, 1992). Arpa aynı familyada bulunan buğdaya (*Triticum aestivum* L.) göre daha erkenci olup marjinal alanlarda daha yüksek verim potansiyeli olan bir serin iklim tahıdır (Harlan, 1975). Serin iklim tahılları arasında buğdaydan sonra Dünyada ve Türkiye'de en

fazla ekim alanına sahip kültür bitkisi olan arpa geniş adaptasyon yeteneği sayesinde buğdayın yetişmediği bölgelerde yetiştirilebilmektedir. Arpanın buğdaya göre gelişme süresinin daha kısa olması ikinci ürün olarak yetiştirilmesine olanak sağlamaktadır.

2017 verilerine göre Dünyada 46 milyon ha alanda 141 milyon ton arpa üretilmiş ve 301 kg/da verim elde edilmiştir (Anonim, 2018). Şekil 1.1’de görüleceği üzere Türkiye’de ise 2018 verilerine göre 2.61 milyon ha alanda 7 milyon ton üretim miktarı gerçekleşirken, birim alana 268 kg/da verim elde edilmiştir (TÜİK, 2019).



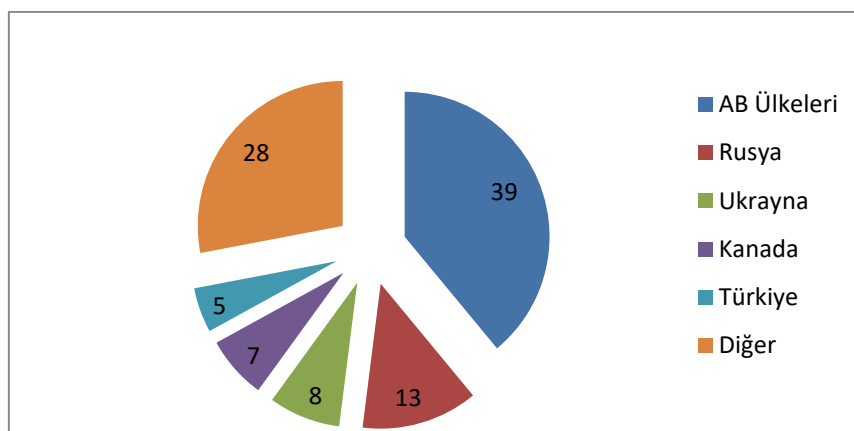
Şekil 1.1. Türkiye’de yıllara göre arpa üretimi (Bin ton) (TÜİK, 2019)

Arpa bitkisi, dünya ve ülkemizde daha çok hayvan beslemede, tanesi kesif yem olarak ve sanayide malt-bira imalatında kullanılarak bu yönde ıslah ve yetiştiriciliği yapılır. Hayvan yemi için tüketilen hububatlar arasında ilk sıralarda bulunan arpa tanesi ortalama %7,5-15 oranında ham protein ve %75 dolayında da sindirilebilir besin kaynağı içerdiğinden hayvanlar için uygun bir besin maddesidir (Akkaya, 1984). Arpa bitkisi en çok hayvan yemi ve bira sanayisinde hammadde olarak tüketilir. Yemlik arpa bitkisinde hayvanlar için protein kalite ve oranının yüksek olması arzu edilir. Kavuz oranının fazlalığı besleyicilik için istenilen bir özellik değildir. Bira hammaddesi için ihtiyaç duyulan malt özellikle iki sıralı ve beyaz arpadan üretilir. Bira yapımında kullanılacak arpa tanelerinin protein oranları düşük (%9-10,5) olmalıdır (Anonim, 2012). Ülkemizde hayvanların tükettiği besin kaynaklarından, nişasta değerinin %12,20’si ham protein ihtiyaçlarının ise %9,45’i arpa bitkisinden oluşmaktadır (Tosun ve Altın, 1986). Son yıllarda bazı buğday

genotiplerinin ıslah edilmesi, ıslah sürecinin yaygınlaşması ve sulanabilir alanların genişlemesiyle buğday veriminin daha yüksek ve ekonomik olması nedeniyle arpa, buğdayla yarışamayacak ikinci sınıf alanlara doğru kaymaktadır (Kınacı ve Kınacı, 1992).

Ülkelerin ekonomilerinde ve beslenmelerinde önemli olan tahıllar, dünya genelinde işlenen toplam alanların yaklaşık olarak yarısında üretilmektedir. Dünyada üretimi yapılan tahıllar arasında arpa, ekim alanı bakımından sırasıyla buğday ve mısırdan sonra 3. sırada kendisine yer bulmaktadır. Ülkemizde ise arpa, tarla bitkileri arasında ekiliş alanında buğdaydan sonra 2. sırada yer alır. Buğdayla birlikte ülkemizin her bölgelerinde yetiştiriciliği yapılmaktadır. Yaklaşık olarak 2,8 milyon hektar alanda üretimi yapılan arpa ortalama 287,0 kg/da verimle buğdayla eşit miktarda ortalama verime sahip durumdadır (Anonim, 2015).

Dünya arpa üretimi 130-150 milyon ton dolayında gerçekleşmektedir. 2014 yılı üretim tahmini 138 milyon ton civarındadır. Dünyada yıllık arpa tüketimi yaklaşık 140 milyon ton dolaylarında olurken, yıllık devir stokları ise 25-30 milyon ton olarak görülmektedir. Dünya geneli arpa üretiminde, 2013/14 sezonunda, AB (28), Rusya, Ukrayna ve Kanada ilk sıralarda yer almakta, Türkiye ise bu ülkelerden sonra beşinci sırada yer almaktadır. 2014 yılı verilerine göre, dünya genelindeki arpa üretiminin %39'u AB (28) ülkelerinden karşılanmaktadır. AB (28) ülkelerini Rusya, Ukrayna, Kanada ve Türkiye; sırasıyla %13, %8, %7 ve %5'lik oranlarla takip etmektedir (Şekil 2.1) (Anonim, 2014).



Şekil 1.2. Dünya arpa üretiminin ülkelere göre yüzdesel dağılımı

Arpa bitkisinde birim alanda ekilecek optimum bitki sayısı yüksek tane ve sap verimini etkileyen en önemli unsurlardandır. Metrekaredeki başak sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığının tane verimi üzerine etkisi büyüktür. Birim alandaki başak sayısını arttırmak da yine tane verimini arttıracak bir diğer etmendir. Birim alandaki başak sayısını etkileyen etmenler ise daha sonra çıkan kardeşlerin gelişmesi, hayatta kalması ve sağlıklı bir bitki olup gelişmeleridir. Bitkilerin ekilip çıkışı sonrası yeterli toprak sıcaklığının ve yağışın olmaması durumunda ise tohumların bir kısmı cılız kalıp ölebilmektedir. Bunun neticesinde düzensiz ve seyrek bir bitki deseni görülmekte, bu da verimin düşeceğinin sinyalini vermektedir. Bu yüzden ekim yapılacak tarlanın yöresel şartlara en uygun ekim sıklığını belirlemek kaçınılmazdır.

Birim alandan elde edilecek tane veriminin artırılmasında yüksek verimli yeni çeşitlerin ıslahı yanında, bu yeni çeşitlere uygun tarımsal uygulamaların yeniden belirlenmesi gerekmektedir. Bu nedenle ekim yöntemi ve ekim sıklığı, tane veriminin artırılmasında önemli faktörler arasındadır. Bir çeşitten normal şartlarda yüksek verim almak için önce ekim sıklığını doğru bir şekilde ayarlamak gerekir (Geçit, 1982). McLeod (1982), arpada artan bitki sıklığına bağlı olarak metrekarede bitki başına fertil başak sayısı, başakta tane sayısı, bin tane ağırlığında düşüşler meydana geldiğini, oysa bitki sıklığına bağlı olarak tane veriminde artışlar olduğunu bildirmektedir. Araştırmacı, ayrıca ekonomik bitki sıklığının da belirlenmesi gerektiğini bildirmektedir. Kılıç ve ark. (2000) da ekim sıklığının tane verimi üzerine olan etkisinin çeşitten çeşide değiştiğini bildirmektedir. Bin tane ağırlığı ve başaktaki tane sayısı birim alandan elde edilen verimi direkt etkileyen faktörlerdir. Bundan dolayı kullanılan çeşidin iklim ve çevre şartlarına göre en uygun sıklıkta planlanması çok önemlidir. Bununla birlikte tohumun en uygun sıklık ile homojen bir şekilde tarlaya dağılımı da oldukça önemli bir husustur. Ekim sıklığının aynı kalması şartı ile ekim yönteminin değişmesi de birim alan tane verimini büyük ölçüde değiştirebilmektedir (Kaydan ve Geçit, 2005).

Artık ülkemizde tarıma elverişli alanların hepsi üretimde kullanıldığı için yeni ekim alanları açılmamakta, hatta mevcut arazilerimizin bir kısmının tarıma elverişli olmayan araziler olduğu göz önüne alınırsa toplam tarımsal üretimimiz sınırlı kalmaktadır. Bu nedenlerle, ülkemizde gelişmekte olan hayvancılık sektörünün hem kesif yem hem de kaba yem ihtiyacını karşılamak için birim alandan elde edilen verimin artırılması

gerekmektedir. Bundan dolayı arpa verimine etkili olabilecek faktörlerin başında yöre koşullarına uygun bir çeşidin kaliteli (sertifikalı) tohumluğunun kullanılması öncelikli olmak üzere, iyi bir toprak işleme ile uygun bir tohum yatağı hazırlama, uygun zamanda ve uygun yöntemle yapılacak ekimde ideal ekim normunun kullanılması ve gübreleme başta olmak üzere değişik bakım işlemlerinin gereği gibi uygulanması özel bir önem taşımaktadır.

Bu amaçla yürütülen çalışmamızda; Olgun ve Aydan Hanım iki sıralı arpa çeşitlerinin Bingöl ekolojik koşullarındaki en uygun ekim sıklığı belirlenmeye çalışılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Willey ve Holiday (1971), tarafından İngiltere koşullarında arpada ve buğdayda dört farklı ekim sıklığını deneyerek üç yıl boyunca yaptıkları çalışmada; tohum sıklığının artmasıyla birim alandaki toplam başak sayısının arttığını, başaktaki tane sayısı ve bin tane ağırlığının ise azaldığını belirtmişlerdir.

Jevtic (1972), farklı arpa çeşitlerini m²'ye 300, 400, 500, 600, 700 ve 800 adet ekerek yürüttüğü çalışmasında; m²'deki başak sayısının en fazla 600 tane/m² ekim sıklığından elde edildiğini, ekim sıklığının artmasıyla başakta tane sayısında azalma olduğunu, 500 tane/m² ekim sıklığından sonra 1000 tane ağırlığının düşüş gösterdiğini ve en yüksek verimin ise çeşitler arasında farklılık göstermekle birlikte 400-600 tane/m² ekim sıklığından alındığını belirtmiştir.

Rule ve Fiddan (1974), ABD ekolojik koşullarında yazlık ve kışlık arpa ile buğdayın, düşük ekim sıklığı (12,6 kg/da), orta ekim sıklığı (18,8 kg/da) ve yüksek ekim sıklığı (25,1 kg/da) deneyerek yaptıkları çalışma sonucunda; tohum miktarının artması ile kardeş sayısında azalma olduğunu; küçük tohumlu çeşitlerde tohum miktarı arttıkça başak sayısında da artış olduğunu; tohumu iri çeşitlerdeyse tohum miktarının artmasıyla başak sayısının azaldığını, fakat küçük de olsa tane veriminde bir artış olduğunu belirtmişlerdir.

Brigs (1975), Glenlea, Pitic 62 ve Neepawa çeşitleri üzerinde ekim sıklıklarının (3,4, 6,7 ve 10,0 kg/da) verim ve verim öğelerine etkisini araştırmıştır. Çeşitlerin ekim sıklıklarından olumlu etkilendikleri; en yüksek tane verimin tüm çeşitlerde en sık ekilen bitkilerden elde edildiğini belirtmiştir.

Martin ve Leonard (1976), yürüttükleri çalışma ile arpa ve buğday bitkilerinde ekim sıklığının toprağın tipi, nemi, işlemesi ve ekim zamanı ile paralel bağlantılı olmadığını; ekim takviminin gecikme gösterdiği durumlarda bitki kardeş sayısının azalması

neticesinde normalin üzerinde tohum miktarının önerilmesi gerektiği; bunun yanında fazla atılan tohum miktarının olumsuz şartlarda büyümenin engellenmesinin önünü alabileceğini ifade etmişlerdir.

Scheffer ve Werder (1980), Almanya şartlarında arpada 30, 60, 90, 150, 210, 285 ve 300 tane/m² ekim sıklıklarını kullanarak tane verimi ve verim öğelerine etkilerini araştırdıkları çalışma sonucunda; ekim sıklığındaki artış bin tane ağırlığını ve ham protein oranını azalttığı; tane veriminde ise 210 tane/m²'ye kadar artış olduğu, bu sıklıktan sonra azalma olduğu sonucuna varmışlardır.

Tugay (1980) yaptığı bir araştırma sonucunda, iki sıralı arpa için en uygun ekim sıklığının metrekarede 300 bitki oluşacak şekilde ekim sıklığının planlanması gerektiğini; bu sıklıktan fazla tohum kullanımının kardeşlenme, başak sayısı ve tane verimi üzerine olumsuz etki göstereceğini saptamıştır.

McLeod (1982), arpada ekim sıklığının verim üzerine etkilerini tespit etmek amacıyla yaptığı çalışmada, ekim sıklığı arttıkça birim alan tane veriminin arttığını; bitkide başak, başakta tane sayısı ve başakta tane veriminin ise azaldığını belirlemiştir.

Akbay ve ark. (1983), Ankara'da iki ve altı sıralı arpa çeşitlerinde farklı ekim sıklıkları üzerine yaptıkları çalışmada; tohum sıklığının birim alan protein ve tane verimini aynı doğrultuda etkilemesiyle beraber protein oranındaki etkisinin istatistiki olarak önemli olmadığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte deneme şartları için en uygun tohum sıklığının metrekarede 500-600 tane olduğunu tespit etmişlerdir.

McLeod (1983), dört yıl süreyle Yeni Zelanda'da arpada 5 ile 15 kg/da arasında sıklıklar kullanarak yürüttüğü denemeler sonucunda; ekim sıklığının artmasıyla başaktaki tane ağırlığı, başaktaki tane sayısı ve bitkideki kardeş sayısının azaldığını, ancak tane veriminin ise arttığını bildirmiştir.

Harris (1984), Igrı arpa çeşidinde farklı ekim zamanı ve ekim sıklıklarının (220, 335 ve 405) verim ve verim öğeleri üzerine etkisini araştırdığı çalışma sonucunda; ekim sıklığı artışına paralel olarak bitkide yatma oranının ve birim alandaki başak sayısının arttığını,

başakta tane sayısı, tanedeki azot oranı ve bin tane ağırlığının azaldığını, ancak sap oranında bir değişiklik olmadığını belirtmiştir. Ekim sıklığının 220 tane/m²'den 335 tane/m²'ye çıkmasıyla tane veriminde önemli bir artış olurken, ekim sıklığının 405 tane/m²'ye çıkması ile tane verimindeki artışın önemsiz bulunduğunu bildirmiştir.

Larsson'un (1984), İsveç koşullarında farklı arpa çeşitlerini beş farklı ekim sıklığında (200, 300, 400, 500 ve 600 tane/m²) denemeye aldığı çalışmasında; ekim sıklığının artmasıyla çıkış oranının azaldığını fakat metrekarede başak sayısında artış olduğunu; bitkide fertil başak sayısı, sap uzunluğu, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığında azalmalar tespit edildiğini; bununla birlikte tane veriminin 600 tane/m² ekim sıklığında en yüksek olduğunu bildirmiştir.

Palmer ve Madge (1985), İngiltere koşullarında arpada 60-300 tane/m² arası sıklıklardaki ekimde; ekim sıklığının artmasıyla fertil kardeş sayısının arttığını; 240 tane/m² ekim sıklığına kadar tane veriminde artış gözlemlendiğini; başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığının ekim sıklığının artmasından dolayı azaldığını belirtmişlerdir.

Olsen (1986), Danimarka ekolojik koşullarında bir arpa ve buğday çeşidinde 240-540 tane/m² arası altı değişik ekim sıklığında beş yıl boyunca yürüttüğü çalışmasında; bu bölge için en yüksek tane verimi elde etmek için arpada 360-540 tane/m², buğdayda ise 300-420 tane/m² ekim sıklığının en uygun olduğunu belirtmiştir.

Akten ve Akkaya (1989), Erzurum koşullarında iki yıl süreyle Tokak arpa çeşidinin farklı ekim sıklığı ve farklı ekim makinalarıyla ekilmesiyle elde edilecek verim ve verim öğelerine etkilerini araştırdıkları çalışmada; ekim makinası olarak normal kombine hububat mibzeri ile 35 cm sıra aralıklı tir mibzeri kullanmışlardır. Kombine mibzerde m²'ye 250, 300, 350, 400, 450 ve 500, tir mibzerinde m²'ye 100, 150, 200, 250, 300 ve 350, tohum atılmıştır. Sonuç olarak bütün özellikler ele alınarak mizberler arasındaki farkın önemli olduğunu fakat mibzer içi ekim sıklığı arasındaki farkın önemsiz olduğunu belirtmişlerdir.

Conry ve Hegarty (1992), İngiltere ekolojik koşullarında kışlık olarak yetiştirilen arpa bitkisinde farklı ekim dönemlerinde ve farklı sıklıklarda (10, 15, 20 ve 25 kg/da) birim

alandaki ekim sıklığında en yüksek tane verimini 15 kg/da sıklığından elde edildiğini, ekim sıklığındaki artışın protein oranında azalmaya sebep olduğunu ve tane verimi ile birim alandaki başak sayısı arasında pozitif ve önemli bir ilişki saptandığını bildirmişlerdir.

Çölkesen ve ark. (1994), Harran ovası sulu şartlarında metrekaresine iki arpa çeşidini 250-650 tane/m² arasında dokuz farklı ekim sıklığında denemişlerdir. Birim alan tane verimi yönüyle ekim sıklıkları arasında önemli farklılıklar belirlenmiş, birim alanda en yüksek tane verimi 500 tane/m² ekim sıklığından elde edilmiş ve ekim sıklığı arttıkça başaklanma süresi kısalmıştır.

Yıldırım (1995), Kahramanmaraş koşullarında üç farklı buğday çeşidini (Panda, Gemini ve Seri-82) yedi farklı ekim sıklığıyla deneyerek verim ve verim öğelerine etkilerini araştırmıştır. Bu araştırmada, çeşitler arasında tane verimi yönünden önemli bir fark olmadığını; fakat ekim sıklıkları arasında tane verimi yönünden önemli bir fark görüldüğünü; 700 tohum/m² ekim sıklığından (683,3 kg/da) en yüksek tane verimi, 400 tohum/m² ekim sıklığından (609,3 kg/da) ise en düşük tane veriminin elde edildiğinin bildirmiştir.

Turgut ve ark. (1997), Bursa iklim şartlarında Otholom ekmeklik buğday çeşidini kullanarak dört farklı ekim sıklığı (450, 550, 650 ve 750 tane/m²) ile beş farklı azot dozunun (0, 80, 120, 160 ve 200 kg N/ha) tane verimi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında; en yüksek tane veriminin 650 tane/m² ekim sıklığından ve 120 kg/ha N dozundan saptandığını belirtmişlerdir.

Akar ve ark. (1999), Konya ekolojik şartlarında Tokak 157/37 ve Tarm-92 ve iki sıralı arpa çeşitlerini kullanarak yaptıkları çalışmada çeşitlerin verim denemeleri sonucunda; dekadaki en yüksek tane verimini 200-260 kg/da ile Tokak 157/37 ve 400 kg/da ile Tarm-92 çeşitlerinde saptadıklarını bildirmişlerdir.

Kılıç ve ark. (2000), Güneydoğu Anadolu Bölgesinde iklim şartlarına uygun olarak yetiştirilen Sur-93 ve Şahin-91 arpa çeşitlerinden en yüksek verimi elde etmek için ekim

sıklıklarından en uygununu saptamak amacıyla Diyarbakır'da üç sene boyunca yürüttükleri çalışmalarda; en yüksek tane verimi Sur-93 için (359,7 kg/da) 400 tane/m² sıklığından alınırken, Şahin-91 çeşidinde ise (338,8 kg/da) 250 tane/m² ekim sıklığından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Kaydan (2003), iki yıl boyunca Ankara ekolojik şartlarında, iki arpa çeşidinde farklı ekim sıklıkları ve ekim yöntemleri araştırmıştır. Bu araştırmanın sonucunda; her iki çeşitte de tohum sıklığı arttıkça birim alan tane verimi, hasat indeksi, metrekarede bitki sayısı, sap uzunluğu, başak uzunluğu, bayrak yaprak aya genişliği, aya uzunluğu, kın uzunluğu ve metrekarede fertil başak sayısının arttığını, buna karşılık (başakta) tane verimi, tane sayısı ve bin tane ağırlığının azaldığını saptamıştır. Her iki yıl ve çeşitte de en yüksek tane verimlerini 500 tane/m² tohum sıklığından elde etmiştir.

Akıncı ve Doran (2003), Diyarbakır koşullarında Şahin 91 arpa çeşidinde iki yıl süreyle yaptıkları çalışmada, azot dozu uygulamalarının ve farklı ekim sıklıklarının verim ve verim öğelerine olan etkisini araştırmışlardır. Denemede 5 farklı ekim sıklığı ve 4 farklı azot dozu kullanmışlardır. İki yıllık ortalama sonuçlarına göre; başaklanma süresi 126,0-129,7 gün, bitki boyu 48,6-67,7 cm, başak uzunluğu 5,200-7,958 cm, başakta başakçık sayısı 20,97-25,23 adet, başakta tane sayısı 19,63-25,82 adet, başaktaki tane ağırlığı 0,623-0,844 g, 1000 tane ağırlığı 37,27-40,70 g ve tane verimi 141,6-214,5 kg/da değerleri arasında değişim göstermiştir. Araştırmacılar, en yüksek tane veriminin 214,5 kg/da değeri ile 8 kg/da azot dozunda ve 650 adet/m² ekim sıklığında elde edildiğini bildirmişlerdir.

Yılmaz ve Kaya (2003), yaptıkları çalışma ile farklı ekim sıklıklarının bazı triticale hatlarında verim ve verim öğelerine etkisi araştırmıştır. Araştırmada m²'ye 200, 300, 400, 500 ve 600 tohum düşecek şekilde farklı sıklıklar uygulamışlardır. Araştırmacılar ekim sıklığının verim ve verim öğelerine etkisini önemli bulmuşlardır. Ekim sıklığının artmasının metrekarede başak sayısını arttırdığını, fakat bin tane ağırlığını ve başaktaki tane sayısını azalttığını vurgulamışlardır. 400 tohum/m² ekim sıklığına kadar tane veriminde artış gözlenirken bundan sık olan parsellerde verimin düştüğünü bildirmişlerdir.

Molla (2004) 2003 yılında Erzurum koşullarında yürüttüğü bir çalışmada, Tokak 157/37 ve Tarm-92 çeşitlerinde en uygun ekim sıklığını belirlemeyi amaçlamıştır. En uygun ekim sıklığını belirlemek amacıyla genotipler 8 farklı ekim sıklığında (300, 350, 400, 450, 500, 550, 600 ve 650 tohum/m²) ekilmişlerdir. Çalışma sonucunda vejetatif periyot ve başakta tane sayısı dışında incelenen tüm parametreler yönünden genotipler arasındaki farklar önemli çıkmıştır. Tokak 157/37 çeşidi tane dolum süresi (34-89 gün), bitki boyu (51,3 cm), 1000 tane ağırlığı (50,3 g) ve hektolitre ağırlığı (69,9 kg) yönünden; Tarm-92 çeşidi ise vejetatif periyot (61,5 gün), m²'de başak sayısı (446,3 adet), başaktaki tane sayısı (14,2 adet), başakta tane ağırlığı (0,91 g) ve tane verimi (238,9 kg/da) yönünden üstün özellik göstermiştir. Tek yıllık araştırma sonuçları, Tarm-92 çeşidinin yörenin standart çeşidi konumundaki Tokak 157/37'ye alternatif, ümit var bir çeşit olabileceğine dair işaretler vermiştir. Ekim sıklıklarının incelenen bütün karakterler üzerindeki etkisi önemli olmuştur. Bitki boyu ve m²'deki başak sayısı artan ekim sıklıklarına bağlı olarak 450 tohum/ m² ekim sıklığına kadar önemli derecede artmıştır. Ekim sıklığının daha da artması belirtilen bu karakterlerde önemli bir artış sağlamamıştır. Tane dolum periyodu, başaktaki tane sayısı, başaktaki tane ağırlığı, 1000 tane ve hektolitre ağırlıkları artan ekim sıklıklarına bağlı olarak önemli derecede azalmıştır. Artan ekim sıklıklarında 450 tohum/ m² sıklığa kadar tane veriminde doğrusal bir yükselme gözlenmiş, bu seviyeden sonra artışta duraklama saptanmıştır. İncelenen bütün özellikler yönünden genotip x ekim sıklığı interaksyonu önemsiz bulunmuştur. Elde edilen sonuçlara göre, 450 tohum/ m² her iki genotip için de uygun bir ekim normu olarak belirlenmiştir.

Hışır ve Çölkesen (2004), tarafından yapılan çalışmada Yüreğir-89 ekmeclik buğday ile Zenith makarnalık buğday çeşitlerinde farklı ekim sıklıkları (15 kg/da, 20 kg/da, 25 kg/da, 30 kg/da, 35 kg/da) ve farklı ekim yöntemlerinin (serpme, mibzer) verim ve verim öğelerine etkisi araştırılmıştır. Bitki boyu, başakta tane sayısı, tane verimi ve başakta tane ağırlığı gibi unsurlarda ekim yönteminin farklı olması araştırma açısından önemli bulunmuştur. Verimin, mibzerle ekilen parsellerde serpme olarak ekilen parsellere oranla daha yüksek bulunduğunu bildirmişlerdir.

Atak ve Çiftçi (2005), Ankara koşullarında iki sene boyunca bazı triticale hat ve çeşitleri üzerinde farklı ekim sıklıklarının verim ve verim unsurları üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada üç farklı ekim sıklığı (16, 20 ve 24 kg/da) uygulanmış; tane

veriminin en yüksek olarak elde edildiği ekim sıklığının ise 24 kg/da tohum uygulanan parsellerden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Kaydan ve Geçit (2005), yaptıkları bir çalışmada Tarm-92 ve Tokak 157/37 arpa çeşitlerinde üç farklı ekim sıklığı (300, 400, 500 tohum/m²) ve dört farklı ekim yöntemi (sıraya ekim, serpme ekim, 45° ve 90° lik çapraz ekim) uygulamış ve bu uygulamaların verim ve verim öğelerine etkilerini saptamayı amaçlamışlardır. Bu iki arpa çeşidi için en ideal ekim sıklığı ve en ideal ekim yönteminin belirlenmesinin amaçlandığı çalışmada, iki çeşitte de ekim sıklığının artmasıyla tane verimi, hasat indeksi ve birim alandaki başak sayısının arttığını; bin tane sayısı ve başaktaki tane veriminin azaldığını bildirmişlerdir.

Kazan ve Doğan (2005), yaptıkları araştırmada Pehlivan ekmeclik buğday çeşidinde dört farklı ekim zamanı (15 Ekim, 01 Kasım, 15 Kasım, 01 Aralık) ve beş farklı ekim sıklığı (350, 450, 550, 650 ve 750 tane/m²) kullanarak bu çeşit için en uygun ekim sıklığı ve en uygun ekim zamanını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda, en yüksek başakta tane sayısı (42,9 adet/başak) 01 Kasım- 450 adet/m², en yüksek bin tane ağırlığı (55,6 g) 01 Aralık- 550 adet/m², en yüksek tane verimi (513,0 kg/da) 15 Ekim-750 tane/m² ve en yüksek başakta tane ağırlığı (2,14 g/başak) 01 Kasım-450 adet/m² kombinasyonlarından sonuçlandığını bildirmişlerdir.

Kayaçetin ve Kırtok (2010), Ankara koşullarında yaptıkları çalışmada Tarm-92 arpa çeşidinde ekim makineleri, merdane uygulaması ve ekim sıklıklarının verim ve bazı verim öğelerine etkisini araştırmışlardır. Altı farklı ekim sıklığının (175, 300, 425, 550, 675 ve 800 tane/ m²); pinomatik, normal ve baskılı olmak üzere üç farklı ekim makinesi; ekimden sonra merdane çekilmiş ve çekilmemiş uygulaması uygulanmış, sonuçta ekim sıklığının artmasıyla başaklanma süresinde kısalma; bin tane ağırlığında düşüş; metrekaresindeki başak sayısı ve tane verimi değerlerinde artış meydana gelmiştir. En yüksek verimin ise pinomatik veya normal ekim makinesi ile 425-550 tane/ m² ekim sıklıklarından elde edildiğini saptamışlardır.

Kaydan ve ark. (2011)'ın Van ekolojik koşullarında ekim sıklığı (450, 550 ve 650 tohum/m²) ve ekim yöntemlerinin (sıraya, ekim derinliğine serpme ekim ve 90°lik çapraz ekim yöntemi) buğdayda tane verimi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında; ekim

sıklığının artmasıyla yabancı ot miktarında azalma olmadığını, özellikle yabancı ot biyomasında önemli bir azalış gözlemlendiğini saptamışlardır. Sonuç olarak tane verimi ve diğer verim öğeleri bakımından, uygulanan ekim sıklıkları ve ekim yöntemlerinin araştırılan tüm özelliklere önemli derecede etki gösterdiği bulunmuştur. 650 tohum/m² ekim sıklığı ve 90°lik çapraz ekim yönteminin uygulandığı parseller tane veriminin en yüksek çıktığı değerler olduğunu bildirmişlerdir.

Kaya (2016) Kırşehir iklim şartlarında farklı ekim sıklıklarını (200, 300, 400, 500, 600, 700 tohum/m²) kullandığı çalışmada ekim sıklığındaki artışa paralel olarak kardeşlenme, başaktaki tane sayısı ile 1000 tane ağırlığında düşüşler tespit ederken, fertil başak sayısı, bitki boyu, başak boyu ve tane veriminin arttığını saptamıştır. Tane veriminin en yüksek değerini (271,6 kg/da) 600 tohum/m² ekim sıklığı ve 90°lik çapraz ekim yönteminden elde etmiştir. Ayrıca araştırmada tane veriminin en düşük değerini ise (113,3 kg/da) serpme ekimin 200 tohum/m² ekim sıklığında tespit etmiştir.

Öztürk ve ark. (2018) yaptıkları bir araştırmada, Erzurum kuru tarım koşullarında ekim sıklığının kışlık iki arpa çeşidinde (Olgun, Tokak 157/37) tane verimi ile bazı tarımsal özelliklere etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmacılar Olgun çeşidini başaktaki tane sayısı ve tane protein oranı; Tokak 157/37 çeşidini ise m²'deki başak sayısı, bin tane ağırlığı ve tane verimi bakımından üstün bulmuştur. Vejetatif periyot, tane dolun süresi ve bin tane ağırlığı hariç diğer özellikler bakımından “çeşit x ekim sıklığı” interaksyonları önemsiz bulunmuştur. Ekim sıklığının artmasıyla m²'deki başak sayısında artış, bin tane ağırlığında ise azalma görülmüştür. Ekim sıklıklarının başaktaki tane sayısı ve tane protein oranı üzerine etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Bunun yanında en yüksek tane verimi (560,3 kg/da) 550 tohum/m² sıklığında saptanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, kışlık ekimde en uygun ekim sıklığının iki çeşit için de 550 tohum/m² olduğu saptanmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, Bingöl Üniversitesi araştırma ve uygulama çiftliği deneme tarlasında 2018-2019 yetiştirme döneminde yürütülmüştür.

3.1. Materyal

Denemenin ekimi 18 Ekim 2018 tarihinde yapılmış olup, hasadı Temmuz 2019'de yapılmıştır. Araştırmada Olgun ve Aydan Hanım arpa çeşitleri kullanılmıştır.



Şekil 3.1. Deneme alanının ekimi

3.2. Deneme Alanının İklim ve Toprak Özellikleri

Topoğrafik duruma göre Bingöl ili, iklim özellikleri yönünden farklılıklar göstermektedir. Özellikle Bingöl Merkez ile Genç ilçelerinde iklim koşulları, ilin diğer ilçelerine göre daha hafif seyretmektedir. Genel olarak karasal iklimin görüldüğü Bingöl'de yazlar sıcak ve kurak; kışlar oldukça soğuk ve sert olmaktadır. Burada yağışlar ilkbahar ve

sonbaharda yağmur olarak; kış mevsimindeyse kar olarak görülmektedir. Bingöl ili çevresinde bulunan dağların yüksekliği sebebiyle havaların ısınmasına karşın dağlık kısımlar nedeniyle ovada iklim ilkbahar aylarında nispeten soğuk geçmektedir. Tablo 3.1’de uzun yıllar ortalaması olarak ve deneme süresince kaydedilen ortalama sıcaklık, toplam yağış ve nispi nem değerlerine ait veriler verilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü dönemdeki uzun yıllar sıcaklık ortalaması 9,7 °C, 2018-2019 yıllarında 12,3 °C olarak hesaplanmıştır. Uzun yıllara ait nispi nem ortalaması %61,2 iken, deneme süresince bu değer ortalama %60,4 olarak ölçülmüştür. Toplam yağış miktarının uzun yıllar ortalaması 928,7 mm; denemenin yürütüldüğü zamanki toplam yağış miktarı 1091,2 mm olarak saptanmıştır.

Tablo 3.1. Deneme alanının iklim özellikleri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)		Toplam Yağış (mm)		Nispi Nem (%)	
	Uzun Yıllar (1970-2018)	2018-2019	Uzun Yıllar (1970-2018)	2018-2019	Uzun Yıllar (1970-2018)	2018-2019
Ekim	14,2	16,8	66,7	102,0	58,05	56,1
Kasım	6,7	9,7	107,3	73,0	67,9	72,4
Aralık	0,5	4,1	137,6	342,2	73,5	85,3
Ocak	-2,4	1,8	138,4	187,7	73,1	73,1
Şubat	-1,2	3,1	131,9	63,4	72,2	66,1
Mart	4,1	6,7	127,5	65,0	66,7	59,6
Nisan	10,7	11,8	116,5	59,8	62,6	44,3
Mayıs	16,1	17,6	75,9	154,7	57,2	68,1
Haziran	21,9	23,5	21,3	38,0	44,5	48,2
Temmuz	26,6	28,1	5,6	5,4	36,2	31,0
Ortalama	9,7	12,32			61,2	60,4
Toplam	-	-	928,7	1091,2	-	-

Araştırma alanında 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneğinin analiz sonuçları Tablo 3.2’de verilmiştir. Toprak analizleri Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Tahlil Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3.2. Araştırma alanının toprak özellikleri

Derinlik (cm)	Toprak Bünyesi	Top. Tuz (%)	pH	Kireç (CaCO ₃) (%)	Organik Madde (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)
0-30	Tınlı	0,04	6,49	0,33	1,85	7,28	27,47

Araştırma alanından alınan toprak numunelerinin analizi sonucu toprak pH'sı hafif asidik, tuz ve organik madde içeriğinin az, fosfatın (P₂O₅) yeterli miktarda; potasyum (K₂O) içeriğinin az ve kireç içeriğinin ise yetersiz miktarda olduğu saptanmıştır (Tablo 3.2).

3.3. Yöntem

Çalışma, 3 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Deneme parsel uzunlukları 5 m, iki sıra arası 15 cm ve her parselde 8 sıra ekim yapılacak şekilde düzenlenmiştir. Denemeye ekim öncesi 15 kg/da dozunda DAP gübresi uygulanmıştır. Daha sonra üst gübre olarak Amonyum Nitrat verilmiştir. Çalışmada gözlemler her parselden rastgele olarak seçilen 10 adet bitki üzerinden yapılmıştır.



Şekil 3.2. Deneme alanının gübrenmesi



Şekil 3.3. Deneme alanının genel görüntüsü



Şekil 3.4. Deneme alanının hasadına ait görüntüler



Şekil 3.5. Deneme alanından gözlem alınması



Şekil 3.6. Arpa bitki boyunun ölçülmesi



Şekil 3.7. Hasat ürünü eleklemesi

3.3.1. Denemede Yapılan Gözlem ve Ölçümler

3.3.1.1. Metrekarede Başak Sayısı

Her parselin ortasındaki iki sırasından tesadüfen belirlenen iki yerindeki 1 metrelik uzunluğundaki sırada bulunan başaklar sayılarak ortalaması alınmak suretiyle çeşitlere ait sıklık değerleri belirlenmiştir.

3.3.1.2. Bitki Boyu (cm)

Toprak yüzeyinden en üst başakçığın ucuna kadar olan kısım (kılçık hariç) ölçülerek belirlenmiştir.

3.3.1.3. Başak Boyu (cm)

Başak ekseninin çıktığı boğum ile en üst başakçığın ucuna kadar olan kısım (kılçık hariç) ölçülerek tespit edilmiştir.

3.3.1.4. Başakçık Sayısı (adet)

Her bir başaktaki başakçıklar sayılarak elde edilmiştir.

3.3.1.5. Başakta Tane Ağırlığı (g)

Her bir başaktan elde edilen tanelerin 0,01 g hassasiyetli terazide tartılmasıyla elde edilmiştir.

3.3.1.6. Başakta Tane Sayısı (adet)

Başakçıkları sayılan başakların tek başak harman makinesinde harman edilmesiyle elde edilen taneler sayılarak bulunmuştur.

3.3.1.7. 1000 Tane Ağırlığı (g)

Her parselden elde edilen, temizlenmiş tohum örneklerinden alınan 4X100 adet tohumluğun ağırlık ortalamasının 10 ile çarpılması yöntemiyle hesaplanmıştır.

3.3.1.8. Biyolojik Verim

Her parselde ortadan rastgele olarak seçilen üç sıranın birer metrelik yerinden alınan bitkiler hasattan sonra bir gün süreyle tamamen kurumaya bırakılmış ve sonrasında tartılarak ulaşılan değerler kg/da'a çevrilmek suretiyle hesaplanmıştır.

3.3.1.9. Tane Verimi (kg/da)

Parsellerden elde edilen tane verimlerinin kg/da'ya çevrilmesiyle hesaplanmıştır.

3.3.1.10. Hasat İndeksi (%)

Parsellere ait tane verimlerinin biyolojik verime oranlamasıyla belirlenmiştir.

3.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Deneme sonucuna ait veriler Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre varyans analizi yapılmıştır (Turan, 1995). Varyans analizinde %5 ve %1 olasılık düzeyleri, istatistiki farklı grupların oluşturulmasında ise %5 olasılık düzeyinde LSD testi kullanılmıştır. Tüm istatistik hesaplamalar bilgisayarda ve JMP programı kullanılarak yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Farklı ekim sıklıklarının Olgun ve Aydan Hanım arpa çeşitlerinde verim ve verim komponentleri üzerine etkisinin belirlenmeye çalışıldığı araştırmamızda; metrekarede başak sayısı, bitki boyu, başak boyu, başakçık sayısı, başakta tane ağırlığı, başakta tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, biyolojik verim, tane verimi ile hasat indeksi özellikleri incelenmiştir. Farklı ekim sıklıklarının incelenen özellikler üzerine etkisi; başakta tane sayısında %5, metrekarede başak sayısı, biyolojik verim ve tane veriminde %1 düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunurken, incelenen diğer özelliklerde ise önemsiz olmuştur.

4.1. Metrekarede Başak Sayısı (Başak/m²)

Farklı ekim sıklıklarının Olgun ve Aydan Hanım çeşitlerinde m²'deki başak sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.1'de; çeşitlerin farklı ekim sıklıklarındaki m²'de bitki sayısına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Tablo 4.2'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Farklı ekim sıklıklarının arpa çeşitlerinde m²'deki başak sayısına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	1125,9	562,593	1,0284
Çeşit	1	1814,81	1814,81	3,3175
Ekim Sıklığı	4	580427	145107	269,4093 **
Çeşit*Sıklık	4	4137,04	1034,26	1,9202
Hata-1	2	1094,07	547,037	1,0156
Hata-2	16	8617,78	538,6	
Genel	29	597216,30		
VK	5,06			
**P<0,01 düzeyinde önemli				

Tablo 4.1’de görüldüğü gibi, farklı ekim sıklıklarının m^2 deki başak sayısı üzerine olan etkisi istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunurken çeşitler arasındaki farklılık ve çeşit*sıklık etkisi önemsiz bulunmuştur.

Tablo 4.2. Denemede yer alan çeşitlerin m^2 deki başak sayısına ait ortalama değerler

Çeşitler	Ekim Sıklığı (bitki/ m^2)					
	300	400	500	600	700	Ortalama
Olgun	257,8	350,0	458,9	520,0	665,6	450,4
Aydan Hanım	268,9	375,6	451,1	575,6	658,9	466,0
Ortalama	263,3 E	362,8 D	455 C	547,7 B	662,2 A	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 olasılık seviyesinde önemli değildir.

Tablo 4.2’de görüldüğü gibi ekim sıklığı bakımından en yüksek m^2 de başak sayısı ortalaması 700 tohum/ m^2 ekim sıklığından (662,2 adet) elde edilirken, en düşük değer ise 300 tohum/ m^2 (263,3 adet) uygulamasından elde edilmiştir. Tüm sıklık uygulamaları üzerinden çeşitler arasında istatistiki önemli farklılık olmamasına rağmen, Aydan Hanım çeşidinde sıklık değeri (466,0 başak/ m^2), Olgun çeşidinden (450,4 başak/ m^2) daha yüksek olmuştur. Ekim sıklığının çeşit üzerine etkisi bakımından en yüksek değer 700 tohum/ m^2 ekim sıklığında Olgun (665,6 başak/ m^2) çeşidinde saptanırken; en düşük değer ise 300 tohum/ m^2 ekim sıklığında yine Olgun (257,8 başak/ m^2) çeşidinden elde edilmiştir. Tahıllarda metrekarede başak sayısını belirleyen en önemli faktörler metrekarede bitki sayısı ve bitkide kardeş sayısıdır (Atak ve Çiftçi 2005). Tahıllarda bitki sayısının fazla olması ekolojik şartlara bağlı olarak bir dereceye kadar metrekaredeki başak sayısını artırmaktadır. Artan bitki sayısı ile bitkiler arası rekabetin en üst düzeye çıktığı noktada ise metrekarede başak sayısında azalma gözlenebilir (Atak ve Çiftçi 2005). Turk ve Tawaha (2003), kışlık buğday bitkisinde ekim sıklığının artmasıyla metrekarede başak sayısının arttığını belirlemişlerdir. Larsson (1984), İsveç koşullarında farklı arpa çeşitlerini beş farklı ekim sıklığıyla (200, 300, 400, 500 ve 600 tane/ m^2) denemeye aldığı çalışmada; ekim sıklığının artmasıyla çıkış oranının azaldığını fakat metrekarede başak sayısının attığını bildirmiştir.

4.2. Bitki Boyu

Farklı ekim sıklıklarının Olgun ve Aydan Hanım çeşitlerinde bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.3’de; çeşitlerin farklı ekim sıklıklarındaki bitki boyuna ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Tablo 4.4’te verilmiştir.

Tablo 4.3. Farklı ekim sıklıklarının arpa çeşitlerinde bitki boyuna etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	123,768	61,8841	9,3289
Çeşit	1	154,405	154,405	23,2762*
Ekim Sıklığı	4	94,437	23,6093	0,6829
Çeşit*Sıklık	4	89,3593	22,3398	0,6462
Hata-1	2	13,2672	6,63362	0,1919
Hata-2	16	553,1445	34,5715	
Genel	29	1028,3818		
VK	9,24			
*P<0,05 düzeyinde önemli				

Tablo 4.3’te görüldüğü gibi, farklı ekim sıklıklarının bitki boyu üzerine olan etkisi önemsiz bulunmakla beraber, ekim sıklıkları üzerinden çeşitler arasındaki farklılıklar ise istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 4.4. Denemede yer alan çeşitlerin bitki boyuna ait ortalama değerler (cm)

Çeşitler	Ekim Sıklığı (bitki/m ²)					
	300	400	500	600	700	Ortalama
Olgun	63,25	62,51	66,03	67,44	69,46	65,73 A
Aydan Hanım	60,75	60,15	61,43	65,41	58,26	61,2 B
Ortalama	62,00	61,33	63,73	66,43	63,86	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0,05 ihtimal seviyesinde önemli değildir.

Tablo 4.4'te görüldüğü gibi ekim sıklığı bakımından en yüksek bitki boyu ortalaması 600 tohum/m² ekim sıklığından (66,43 cm) elde edilirken, en düşük değer ise 400 tohum/m² (61,33 cm) uygulamasından elde edilmiştir. Ekim sıklıklarının bitki boyu ile ilişkili ortalamalar incelendiğinde, çeşit bazında en yüksek ortalama değer Olgun (65,73 cm) çeşidinden elde edilmişken; en düşük ortalama değerse Aydan Hanım (61,2 cm) çeşidinden elde edilmiştir. Ekim sıklığının çeşit üzerine etkisi bakımından en yüksek değer 700 tohum/m² ekim sıklığında Olgun (69,46 cm) çeşidinde saptanırken; en düşük değer ise yine aynı ekim sıklığında Aydan Hanım (58,26 cm) çeşidinden elde edilmiştir. Tahıllar üzerinde en fazla durulan morfolojik özelliklerden biri de bitki boyudur. Tahıllarda bitki boyu, ekim sıklığı, ekim yöntemi, ekim zamanı, çeşidin genetik yapısı, gübreleme, toprak özellikleri ve yağış durumuna bağlı olarak farklılık göstermektedir (Kün, 1996). Akdeniz ve ark. (2004), Van ilinde yürüttükleri iki senelik çalışmada, bitki boyu ortalamasının birinci yıl, ikinci yıldan daha yüksek olduğunu ve aralarındaki farkın istatistiki olarak önemli bulunduğunu; bu durumun araştırmaların yürütüldüğü dönemde yağışın farklı olmasından kaynaklandığını bildirmişlerdir. Larsson (1984), İsveç koşullarında farklı arpa çeşitlerini beş farklı ekim sıklığıyla (200, 300, 400, 500 ve 600 tane/m²) denemeye aldığı çalışmasında ekim sıklığının artmasıyla sap uzunluğunda azalmalar tespit edildiğini bildirmiştir.

4.3. Başak Boyu

Farklı ekim sıklıklarının Olgun ve Aydan Hanım çeşitlerinde başak boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.5'te; çeşitlerin farklı ekim sıklıklarındaki başak boyuna ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.5. Farklı ekim sıklıklarının arpa çeşitlerinde başak boyuna etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	6,57134	3,28567	1,6215
Çeşit	1	59,9253	59,9253	29,5737 *
Ekim Sıklığı	4	2,04955	0,51239	0,2574
Çeşit*Sıklık	4	5,0352	1,2588	0,6324
Hata-1	2	4,05261	2,0263	1,0180
Hata-2	16	31,84845	1,99053	
Genel	29	109,48248		
VK	18,40			

*P<0,05 düzeyinde önemli

Tablo 4.5'te görüldüğü gibi, farklı ekim sıklıklarının başak boyu üzerine olan etkisi önemsiz bulunmakla beraber, ekim sıklıkları üzerinden çeşitler arasındaki farklılıklar ise istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 4.6. Denemede yer alan çeşitlerin başak boyuna ait ortalama değerler

Çeşitler	Ekim Sıklığı (bitki/m ²)					
	300	400	500	600	700	Ortalama
Olgun	5,75	6,34	5,98	6,61	5,99	6,13 B
Aydan Hanım	8,93	8,70	8,78	8,28	10,12	8,96 A
Ortalama	7,34	7,52	7,38	7,45	8,06	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0,05 ihtimal seviyesinde önemli değildir.

Tablo 4.6'da görüldüğü gibi ekim sıklığı bakımından en yüksek başak boyu ortalaması 700 tohum/m² ekim sıklığından (8,06 cm) elde edilirken, en düşük değer ise 300 tohum/m² (7,34 cm) uygulamasından elde edilmiştir. Ekim sıklıklarının başak boyu ile ilişkili ortalamalar incelendiğinde, çeşit bazında en yüksek ortalama değer Aydan Hanım (8,96 cm) çeşidinden elde edilmişken; en düşük ortalama değerse Olgun (6,13 cm) çeşidinden elde edilmiştir. Ekim sıklığının çeşit üzerine etkisi bakımından en yüksek değer 700 tohum/m² ekim sıklığında Aydan Hanım (10,12 cm) çeşidinde saptanırken; en

düşük değer ise 300 tohum/m² ekim sıklığında Olgun (5,75 cm) çeşidinden elde edilmiştir. Kayaçetin ve Kırtok (2010) iki deneme yılı boyunca yaptıkları bir çalışmada ilk senede ekim sıklıkları arasında en yüksek başak boyu değerini 8.28 cm ile 175 tohum/m² ekim sıklığında elde ederken; en düşük başak boyu değerini 6.60 cm ile 800 tohum/m² ekim sıklığında tespit etmişlerdir. İkinci senede ekim sıklıkları arasında en yüksek başak boyu değerini 9,41 cm ile 175 tohum/m² ekim sıklığında elde ederlerken; en düşük başak boyu değerini 7,57 cm ile 800 tohum/m² ekim sıklığında saptamışlardır.

4.4. Başakçık Sayısı

Farklı ekim sıklıklarının Olgun ve Aydan Hanım çeşitlerinde başakçık sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.7’de; çeşitlerin farklı ekim sıklıklarındaki başakçık sayısına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.7. Farklı ekim sıklıklarının arpa çeşitlerinde başakçık sayısına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	89,7895	44,8948	1,1244
Çeşit	1	1757,51	1757,51	44,0160 *
Ekim Sıklığı	4	40,4516	10,1129	1,4304
Çeşit*Sıklık	4	145,426	36,3565	5,1425 **
Hata-1	2	79,8579	39,9289	5,6478
Hata-2	16	113,1162	7,070	
Genel	29	2226,1528		
VK	8,08			
*P<0,05 düzeyinde önemli; **P<0,01 düzeyinde önemli				

Tablo 4.7’de görüldüğü gibi, farklı ekim sıklıklarının başakçık sayısı üzerine olan etkisi önemsiz bulunmakla beraber, ekim sıklıkları üzerinden çeşitler arasındaki farklılıklar %5 düzeyinde, çeşit*sıklık interaksyonu ise istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 4.8. Denemede yer alan çeşitlerin başakçık sayısına ait ortalama değerler

Çeşitler	Ekim Sıklığı (bitki/m ²)					
	300	400	500	600	700	Ortalama
Olgun	35,15 b	42,8 ab	38,5 ab	44,53 a	41,33 ab	40,46 A
Aydan Hanım	27,03 c	24,88 c	25,93 c	24,13 c	23,8 c	25,16 B
Ortalama	31,09	33,84	32,22	34,33	32,57	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0,05 ihtimal seviyesinde önemli değildir.

Tablo 4.8’de görüldüğü gibi ekim sıklığı bakımından en yüksek başakçık sayısı ortalaması 600 tohum/m² ekim sıklığından (34,33 adet) elde edilirken, en düşük değer ise 300 tohum/m² (31,09 adet) uygulamasından elde edilmiştir. Ekim sıklıklarının başakçık sayısı ile ilişkili ortalamalar incelendiğinde, çeşit bazında en yüksek ortalama değer Olgun (40,46 adet) çeşidinden elde edilmişken; en düşük ortalama değerse Aydan Hanım (25,16 adet) çeşidinden elde edilmiştir. İstatistiki olarak önemli bulunan çeşit*sıklık interaksiyon varyansı bakımından ele alındığında; en yüksek değer 600 tohum/m² ekim sıklığında Olgun (44,53 adet) çeşidinde saptanırken; en düşük değer ise 700 tohum/m² ekim sıklığında Aydan Hanım (23,8 adet) çeşidinden elde edilmiştir. Ahmad vd., (2000), yaptıkları benzer çalışmada gerek ekim sıklıklarının, gerekse çeşitlerin başakta başakçık sayısı üzerine olan etkilerini istatistiki olarak önemli bulmuşlardır.

4.5. Başakta Tane Ağırlığı (Bir Başak Verimi)

Farklı ekim sıklıklarının Olgun ve Aydan Hanım çeşitlerinde başak ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.9’da; çeşitlerin farklı ekim sıklıklarındaki başak ağırlığına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Tablo 4.10’da verilmiştir.

Tablo 4.9. Farklı ekim sıklıklarının arpa çeşitlerinde başak ağırlığına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0,07263	0,03632	3,8983
Çeşit	1	0,5044	0,5044	54,1447 *
Ekim Sıklığı	4	0,08347	0,02087	2,1166
Çeşit*Sıklık	4	0,08324	0,02081	2,1108
Hata-1	2	0,01863	0,00932	0,9449
Hata-2	16	0,15774667	0,009859	
Genel	29	0,92012787		
VK	15,25			
*P<0,05 düzeyinde önemli				

Tablo 4.9’da görüldüğü gibi, farklı ekim sıklıklarının başak ağırlığı üzerine olan etkisi önemsiz bulunmakla beraber, ekim sıklıkları üzerinden çeşitler arasındaki farklılıklar ise istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 4.10. Denemede yer alan çeşitlerin başak ağırlığına ait ortalama değerler

Çeşitler	Ekim Sıklığı (bitki/m ²)					
	300	400	500	600	700	Ortalama
Olgun	0,52	0,57	0,38	0,41	0,43	0,46 B
Aydan Hanım	0,81	0,69	0,82	0,64	0,65	0,72 A
Ortalama	0,66	0,63	0,60	0,52	0,54	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0,05 ihtimal seviyesinde önemli değildir.

Tablo 4.10’da görüldüğü gibi istatistiki olarak önemli olmamakla beraber, ekim sıklığı bakımından en yüksek başakta tane ağırlığı değeri 300 tohum/m² ekim sıklığından (0,66 g) elde edilirken, en düşük değer ise 600 tohum/m² (0,52 g) uygulamasından elde edilmiştir. Ekim sıklıklarının başakta tane ağırlığı ile ilişkili ortalamalar incelendiğinde, çeşit bazında en yüksek ortalama değer Aydan Hanım (0,72 g) çeşidinden elde edilmişken; en düşük ortalama değerse Olgun (0,46 g) çeşidinden elde edilmiştir. Ekim sıklığının çeşit üzerine etkisi bakımından en yüksek değer 500 tohum/m² ekim sıklığında

Aydan Hanım (0,82 g) çeşidinde saptanırken; en düşük değer ise 500 tohum/m² ekim sıklığında Olgun (0,38 g) çeşidinden elde edilmiştir. Daha önce yapılan araştırma bulguları ekim sıklığı arttıkça başakta tane ağırlığındaki azalışları destekler niteliktedir. Ekim sıklığının başakta tane ağırlığı üzerine etkisini araştıran Akkaya (1994), Doğan (1994) gibi araştırmacılar da ekim sıklığının artmasıyla beraber başakta tane ağırlığının azaldığını bildirmişlerdir. Öyle ki bu çalışmada da ekim sıklığı arttıkça başakta tane ağırlığının azaldığı saptanmıştır. Farklı araştırmalarla benzer sonuçlar çalışmada ortaya çıkmıştır. Kaydan ve Geçit (2005), ekim sıklığının artmasıyla beraber başakta tane ağırlığının azaldığını bildirmişlerdir. McLeod (1983), Yeni Zelanda’da yaptığı çalışmada ekim sıklığı artışının başakta tane ağırlığını düşürdüğünü vurgulamıştır

4.6. Başakta Tane Sayısı

Farklı ekim sıklıklarının Olgun ve Aydan Hanım çeşitlerinde başakta tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.11’de; çeşitlerin farklı ekim sıklıklarındaki başakta tane sayısına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Tablo 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.11. Farklı ekim sıklıklarının arpa çeşitlerinde başakta tane sayısına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	81,3527	40,6763	8,3143
Çeşit	1	177,633	177,633	36,3085 *
Ekim Sıklığı	4	119,375	29,8438	4,6920 *
Çeşit*Sıklık	4	127,383	31,8458	5,0067 **
Hata-1	2	9,78467	4,89233	0,7692
Hata-2	16	16	101,76933	
Genel	29	29	617,29867	
VK	10,49			
*P<0,05 düzeyinde önemli; **P<0,01 düzeyinde önemli				

Tablo 4.11’de görüldüğü gibi, farklı ekim sıklıklarının başakta tane sayısı üzerine etkisi ve ekim sıklıkları üzerinden çeşitler arasındaki farklılık %5 düzeyinde; çeşit*sıklık interaksyonu ise istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 4.12. Denemede yer alan çeşitlerin başakta tane sayısına ait ortalama değerler

Çeşitler	Ekim Sıklığı (bitki/m ²)					
	300	400	500	600	700	Ortalama
Olgun	27.63 abc	31.43 a	22.5 bcd	29.1ab	21.63bcd	26.46 A
Aydan Hanım	23.5 bcd	22 bcd	22.3 bcd	19.27 d	20.9 cd	21.59 B
Ortalama	25.57 AB	26.77 A	22.4 AB	24.18 AB	21.27 B	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 ihtimal seviyesinde önemli değildir.

Tablo 4.12’de görüldüğü gibi ekim sıklığı bakımından en yüksek başakta tane sayısı ortalaması 400 tohum/m² ekim sıklığından (26,77 adet) elde edilirken, en düşük değer ise 700 tohum/m² (21,27 adet) uygulamasından elde edilmiştir. Ekim sıklıklarının başakta tane sayısı ile ilişkili ortalamalar incelendiğinde, çeşit bazında en yüksek ortalama değer Olgun (26,46 adet) çeşidinden elde edilmişken; en düşük ortalama değerse Aydan Hanım (21,59 adet) çeşidinden elde edilmiştir. Ekim sıklığının çeşit üzerine etkisi bakımından en yüksek değer 400 tohum/m² ekim sıklığında Olgun (31,43 adet) çeşidinde saptanırken; en düşük değer ise 600 tohum/m² ekim sıklığında Aydan Hanım (19,27 adet) çeşidinden elde edilmiştir. Çalışmada ortaya çıkan sonuçlar, daha önce diğer araştırmacılar tarafından saptanan bulgular ile benzer olmuştur. Daha önce yapılan araştırma bulguları ekim sıklığı arttıkça başakta tane sayısındaki azalışları destekler niteliktedir. Bu konu üzerinde çalışan araştırmacılar Anderson (1981) ile Martinello ve ark. (1988), ekim sıklığındaki artışın başaktaki tane adedinde azalmaya neden olduğunu bildirmektedirler. Jevtic (1972), tarafından yapılan araştırmada ekim sıklığının artmasıyla başaktaki tane sayısının azaldığı bildirilmiştir. McLeod (1983), tarafından ekim sıklığının artmasıyla başaktaki tane ağırlığı, başaktaki tane sayısı ve bitkideki kardeş sayısının azaldığı ancak tane veriminin arttığını tespit etmiş ve bildirilmiştir. Larsson (1984), ekim sıklığının artmasıyla başaktaki tane sayısının azaldığını bildirmiştir.

4.7. 1000 Tane Ağırlığı

Farklı ekim sıklıklarının Olgun ve Aydan Hanım çeşitlerinde 1000 tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.13’te; çeşitlerin farklı ekim sıklıklarındaki 1000 tane ağırlığına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Tablo 4.14’te verilmiştir.

Tablo 4.13. Farklı ekim sıklıklarının arpa çeşitlerinde 1000 tane ağırlığına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	10,6206	5,31031	0,4465
Çeşit	1	1664,28	1664,28	139,9349 **
Ekim Sıklığı	4	18,1794	4,54486	0,4618
Çeşit*Sıklık	4	63,3305	15,8326	1,6088
Hata-1	2	23,7865	11,8932	1,2085
Hata-2	16	157,4561	9,841	
Genel	29	1937,6508		
VK	12,08			

**P<0,01 düzeyinde önemli

Tablo 4.13'te görüldüğü gibi, farklı ekim sıklıklarının 1000 tane ağırlığı üzerine olan etkisi önemsiz bulunmakla beraber, ekim sıklıkları üzerinden çeşitler arasındaki farklılıklar ise istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 4.14. Denemede yer alan çeşitlerin 1000 tane ağırlığına ait ortalama değerler

Çeşitler	Ekim Sıklığı (bitki/m ²)					
	300	400	500	600	700	Ortalama
Olgun	18,67	18,16	17,06	18,39	19,97	18,45 B
Aydan Hanım	34,46	31,32	36,79	33,18	30,98	33,34 A
Ortalama	26,56	24,74	26,92	25,78	25,47	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0,05 ihtimal seviyesinde önemli değildir.

Tablo 4.14'te görüldüğü gibi ekim sıklığı bakımından en yüksek 1000 tane ağırlığı ortalaması 500 tohum/m² ekim sıklığından (26,92 g) elde edilirken, en düşük değer ise 400 tohum/m² (24,74 g) uygulamasından elde edilmiştir. Ekim sıklıklarının 1000 tane sayısı ile ilişkili ortalamalar incelendiğinde, çeşit bazında en yüksek değer Aydan Hanım (33,34 g) çeşidinden elde edilmişken; en düşük değer ise Olgun (18,45 g) çeşidinden elde edilmiştir. Ekim sıklığının çeşit üzerine etkisi bakımından en yüksek değer 500 tohum/m² ekim sıklığında Aydan Hanım (36,79 g) çeşidinde saptanırken; en düşük değer ise 500

tohum/m² ekim sıklığında Olgun (19,27 adet) çeşidinden elde edilmiştir. Tahıllarda tane verimini etkileyen en önemli özelliklerden birisi de bin tane ağırlığıdır (Tosun ve Yurtman, 1973; Korkut ve ark., 1993). Peterson ve ark. (1992) yürüttükleri çalışmada diğer kalite kriterlerine oranla çevrenin bin dane ağırlığı üzerine daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Diğer bir araştırmacı Demir ve Yürür (1984)'de, ekim sıklığının artmasıyla bin dane ağırlığında azalma meydana geldiğini vurgulamışlardır. Kirey (1967), tarafından yapılan araştırmada dört farklı arpa çeşidi dört farklı ekim sıklığıyla denemiş sonuç olarak tüm çeşitlerde ekim sıklığının artmasının bin dane ağırlığını düşürdüğü bildirilmiştir.

4.8. Biyolojik Verim

Farklı ekim sıklıklarının Olgun ve Aydan Hanım çeşitlerinde biyolojik verime ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.15'te; çeşitlerin farklı ekim sıklıklarındaki biyolojik verime ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Tablo 4.16'da verilmiştir.

Tablo 4.15. Farklı ekim sıklıklarının arpa çeşitlerinde biyolojik verime etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	5364,13	2682,07	594,0357
Çeşit	1	43537,4	43537,4	9642,857 **
Ekim Sıklığı	4	78207,6	19551,9	9,7166 **
Çeşit*Sıklık	4	60814,9	15203,7	7,5557 **
Hata-1	2	9,02998	4,51499	0,0022
Hata-2	16	32195,60	2012,2	
Genel	29	220128,72		
VK	11,05			
**P<0,01 düzeyinde önemli				

Tablo 4.15'te görüldüğü gibi, farklı ekim sıklıklarının biyolojik verim üzerine etkisi, ekim sıklıkları üzerinden çeşitler arasındaki farklılık ve çeşit*sıklık interaksyonu istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 4.16. Denemede yer alan çeşitlerin biyolojik verime ait ortalama değerler (kg/da)

Çeşitler	Ekim Sıklığı (bitki/m ²)					
	300	400	500	600	700	Ortalama
Olgun	242,8 c	306,2 bc	369,3 bc	411,2 ab	509,2 a	367,7 A
Aydan Hanım	430,1 ab	429,6 ab	426,0 ab	507,3 a	426,7 ab	443,9 A
Ortalama	336,4 B	367,9 B	397,6 AB	459, 2 A	467,9 A	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0,05 ihtimal seviyesinde önemli değildir.

Tablo 4.16’da görüldüğü gibi ekim sıklığı bakımından en yüksek biyolojik verim ortalaması 700 tohum/m² ekim sıklığından (467,9 kg/da) elde edilirken, en düşük değer ise 300 tohum/m² (336,4 kg/da) uygulamasından elde edilmiştir. Ekim sıklıkları, çeşit ve sıklık *çeşit interaksiyonlarının biyolojik verim üzerine etkilerinin istatistiki olarak önemli bulunduğu çalışmamızda; çeşit bazında en yüksek değer Aydan Hanım (443,9 kg/da) çeşidinden elde edilmişken; en düşük değer ise Olgun (367,7 kg/da) çeşidinden elde edilmiştir. Ekim sıklığının çeşit üzerine etkisi bakımından en yüksek değer 700 tohum/m² ekim sıklığında Olgun (509,2 kg/da) çeşidinde saptanırken; en düşük değer ise 300 tohum/m² ekim sıklığında yine Olgun (242,8 kg/da) çeşidinden elde edilmiştir. Kayaçetin (2006) 2004 ve 2005 yıllarında Ankara koşullarında arpada yaptığı çalışmada ekim sıklığının artmasıyla biyolojik verimde bir artışın olduğunu tespit etmiştir. Bu çalışmada biyolojik verimin en yüksek değerini denemenin ilk yılında 800 tane/m² sıklıkta 1031,44 kg/da olarak; ikinci yılında ise 550 tane/m² sıklıkta 1030,19 kg/da olarak saptamıştır. Sönmez (1995) yapmış olduğu iki yıllık bir çalışmada denemenin her iki yılında da en düşük biyolojik verim değerlerini 175 tane/m² ekim sıklığında elde etmiştir (Sönmez, 1995).

4.9. Tane Verimi

Farklı ekim sıklıklarının Olgun ve Aydan Hanım çeşitlerinde tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.17’de; çeşitlerin farklı ekim sıklıklarındaki tane verimine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Tablo 4.18’de verilmiştir.

Tablo 4.17. Farklı ekim sıklıklarının arpa çeşitlerinde tane verimine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	37,4091	18,7046	0,0713
Çeşit	1	8936,46	8936,46	34,0521*
Ekim Sıklığı	4	4095,72	1023,93	10,7830**
Çeşit*Sıklık	4	688,848	172,212	1,8136
Hata-1	2	524,87	262,435	2,7637
Hata-2	16	1519,320	94,96	
Genel	29	15802,626		
VK	12,39			

*P<0,05 düzeyinde önemli; **P<0,01 düzeyinde önemli

Tablo 4.17’de görüldüğü gibi, farklı ekim sıklıklarının tane verimi üzerine olan etkisi %1 düzeyinde; ekim sıklıkları üzerinden çeşitler arasındaki farklılıklar ise istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 4.18. Denemede yer alan çeşitlerin tane verimine ait ortalama değerler (kg/da)

Çeşitler	Ekim Sıklığı (bitki/m ²)					
	300	400	500	600	700	Ortalama
Olgun	79,8	55,5	60,6	64,4	87,3	61,3 B
Aydan Hanım	38,8	94,1	100,1	102,6	102,7	95,8 A
Ortalama	59,3 C	74,8 BC	80,3 AB	83,5 AB	95,0 A	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0,05 ihtimal seviyesinde önemli değildir.

Tablo 4.18’de görüldüğü gibi ekim sıklığı bakımından en yüksek tane verimi ortalaması 700 tohum/m² ekim sıklığından (95,0 kg/da) elde edilirken, en düşük değer ise 300 tohum/m² (59,3 kg/da) uygulamasından elde edilmiştir. Ekim sıklıklarının tane verimi ile ilişkili ortalamalar incelendiğinde, çeşit bazında en yüksek ortalama değer Aydan Hanım (95,8 kg/da) çeşidinden elde edilmişken; en düşük ortalama değerse Olgun (61,3 kg/da) çeşidinden elde edilmiştir. Ekim sıklığının çeşit üzerine etkisi bakımından en yüksek değer 700 tohum/m² ekim sıklığında Aydan Hanım (102,7 kg/da) çeşidinde saptanırken;

en düşük değer ise 300 tohum/m² ekim sıklığında yine Aydan Hanım (38,8 kg/da) eşidinden elde edilmiştir. Kirey (1967), tarafından yapılan araştırmada ekim sıklığının artmasının tane verimi ve başak sayısını arttırdığını fakat bin dane ağırlığını düşürdüğünü bildirilmiştir. Bunun yanında Brigs (1975), çalışmada kullandıkları tüm çeşitlerin ekim sıklıklarından olumlu etkilendikleri; en yüksek tane verimin tüm çeşitlerde en sık ekilen bitkilerden elde edildiğini belirtmiştir. Bazı araştırmacılar ekim sıklığının bir noktaya kadar tane verimin arttırdığını bu sıklıktan sonra azalma olduğunu belirtmişlerdir (Scheffer ve Werder, 1980; McLeod, 1983). Bunun yanında bazı araştırmacılar ise ekim sıklığı artışı ile önce önemli tane verimi artışlarının olduğunu fakat bir noktadan sonra ise artışın önemli olmadığını bildirmişlerdir (Harris, 1984). Larsson (1984) ise tane veriminin 600 tane/m² ekim sıklığında en yüksek oranda bulunduğunu bildirmiştir. Yılmaz ve Kaya (2003), 400 tohum/m² ekim sıklığına kadar tane veriminde artış gözlenirken bundan sık olan parsellerde verimin düştüğünü bildirmişlerdir. Kaydan ve Geçit (2005), tarafından Tarm-92 ve Tokak 157/37 arpa çeşitlerinde üç farklı ekim sıklığı (300, 400, 500 tohum/m²) ve dört farklı ekim yöntemi (sıraya ekim, serpme ekim, 45° ve 90° lik çapraz ekim) uygulanmış, verim ve verim öğelerine etkileri araştırılmak istenmiştir. Araştırmada bu iki arpa çeşidi için en ideal ekim sıklığı ve en ideal ekim yönteminin bulunması amaçlanmış, sonuç olarak iki çeşitte de ekim sıklığının artmasıyla tane verimi, hasat indeksi ve birim alandaki başak sayısının arttığı bildirilmiştir.

4.10. Hasat İndeksi

Farklı ekim sıklıklarının Olgun ve Aydan Hanım eşitlerinde hasat indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.19'da; çeşitlerin farklı ekim sıklıklarındaki hasat indeksine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Tablo 4.20'de verilmiştir.

Tablo 4.19. Farklı ekim sıklıklarının arpa çeşitlerinde hasat indeksine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	7,50395	3,75198	0,2612
Çeşit	1	195,585	195,585	13,6162
Ekim Sıklığı	4	46,9852	11,7463	1,0304
Çeşit*Sıklık	4	29,6166	7,40416	0,6495
Hata-1	2	28,7283	14,3641	1,2600
Hata-2	16	182,39863	11,3999	
Genel	29	490,81777		
VK	17,44			

Tablo 4.19’da görüldüğü gibi, farklı ekim sıklıklarının hasat indeksi üzerine etkisi, ekim sıklıkları üzerinden çeşitler arasındaki farklılık ve çeşit*sıklık interaksyonu önemsiz bulunmuştur.

Tablo 4.20. Denemede yer alan çeşitlerin hasat indeksine ait ortalama değerler (%)

Çeşitler	Ekim Sıklığı (bitki/m ²)					
	300	400	500	600	700	Ortalama
Olgun	16,47	18,21	16,54	15,66	16,97	16,77
Aydan Hanım	18,61	22,14	23,64	20,56	24,42	21,88
Ortalama	17,54	20,17	20,09	18,11	20,69	

Tablo 4.20’de görüldüğü gibi ekim sıklığı bakımından en yüksek hasat indeksi ortalaması 700 tohum/m² ekim sıklığından (%20,69) elde edilirken, en düşük değer ise 300 tohum/m² (%17,54) uygulamasından elde edilmiştir. Ekim sıklıklarının hasat indeksi ile ilişkili ortalamalar incelendiğinde, çeşit bazında en yüksek ortalama değer Aydan Hanım (%21,88) çeşidinden elde edilmişken; en düşük ortalama değer ise Olgun (%16,77) çeşidinden elde edilmiştir. Ekim sıklığının çeşit üzerine etkisi bakımından en yüksek değer 700 tohum/m² ekim sıklığında Aydan Hanım (%24,42) çeşidinde saptanırken; en düşük değer ise 600 tohum/m² ekim sıklığında yine Olgun (%15,66) çeşidinden elde edilmiştir. Daha önce buğday bitkisinde yapılmış olan bir çalışmanın sonucuna göre ekim

sıklığının artmasıyla birlikte hasat indeksi değerinin düştüğü; yüksek ekim sıklığına bağlı olarak hasat indeksinde görülen artışın istatistiki açıdan önemli olmadığı bildirilmiştir (Clements ve ark., 1975). Kaydan ve Geçit (2005) ise yaptıkları çalışmada ekim sıklığının artmasıyla hasat indeksinin arttığını tespit etmişlerdir.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bingöl ekolojik koşullarında iki farklı arpa çeşidi (Aydan Hanım ve Olgun) kullanılarak beş farklı ekim sıklığının (300, 400, 500, 600 ve 700 tane/m²) arpada verim ve verim komponentleri üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmamızda elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Ekim sıklıklarının metrekaresindeki başak sayısı üzerine etkilerinin önemli olarak bulunduğu çalışmamızda, en yüksek değer 662 başak ile 700 tane/ m² ekim sıklığından, en düşük değer ise 263 başak ile 300 tane/m² ekim sıklığından elde edilmiştir. Metrekareye 400, 500 ve 600 adet tohum atılarak yapılan ekimlerde ise sıklık değerleri sırasıyla 363, 455 ve 547 adet başak/ m² olmuştur. Sıklık ortalamaları üzerinden çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli olmamakla beraber Aydan Hanım çeşidinde sıklık değeri (466 başak/m²) Olgun çeşidinden (450 başak/m²) daha yüksek olmuştur.

Bitki boyu üzerine ekim sıklığının etkisinin önemsiz olarak bulunduğu çalışmamızda, en yüksek değer 66,43 cm ile 600 tane/ m² ekim sıklığından, en düşük değer ise 61,33 cm ile 400 tane/ m² ekim sıklıklarından elde edilmiştir. Metrekareye 300, 500 ve 700 adet tohum atılarak yapılan ekimlerde ise bitki boyu değerleri sırasıyla 62,00, 63,73 ve 63,86 cm olmuştur. Çeşitler arasında bitki boyu ortalamaları bakımından farklılıklar istatistiki olarak önemli olup Olgun çeşidinde bu değer 65,73 cm, Aydan Hanım çeşidinde ise 61,2 cm olarak tespit edilmiştir.

Farklı ekim sıklıklarının başak boyu üzerine etkisinin önemsiz olarak bulunduğu çalışmamızda, en yüksek değer 8,06 cm ile 700 tane/ m² ekim sıklığından, en düşük değer ise 7,34 cm ile 300 tane/ m² ekim sıklıklarından elde edilmiştir. Metrekareye 400, 500 ve 600 adet tohum atılarak yapılan ekimlerde ise başak boyu değerleri sırasıyla 7,52, 7,38 ve 8,06 cm olmuştur. Başak boyu ortalamaları üzerinden çeşitler arasındaki farklılıklar

istatistiki olarak önemli olup Olgun çeşidinde bu değer 6,13 cm, Aydan Hanım çeşidinde ise 8,96 cm olarak tespit edilmiştir.

Başakçık sayısı üzerine farklı ekim sıklıklarının etkilerinin önemli olarak bulunduğu çalışmamızda, en yüksek değer 34,33 adet ile 600 tane/ m² ekim sıklığından, en düşük değer ise 31,09 adet ile 300 tane/ m² ekim sıklıklarından elde edilmiştir. Metrekareye 400, 500 ve 700 adet tohum atılarak yapılan ekimlerde ise başakçık sayısı değerleri sırasıyla 33,84, 32,2 ve 32,57 adet olmuştur. Çeşit*sıklık interaksyonu da istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Farklı ekim sıklıklarının başakta tane ağırlığı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Bununla beraber en yüksek değer 0,66 g ile 300 tane/ m² ekim sıklığından, en düşük değer ise 0,52 g ile 600 tane/ m² ekim sıklıklarından elde edilmiştir. Metrekareye 400, 500 ve 700 adet tohum atılarak yapılan ekimlerde ise başakta tane ağırlığı değerleri sırasıyla 0,63, 0,60 ve 0,54 g olmuştur. Başakta tane ağırlığı ortalamaları üzerinden çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli olup Olgun çeşidinde bu değer 0,46 g, Aydan Hanım çeşidinde ise 0,72 g olarak tespit edilmiştir.

Ekim sıklıklarının başakta tane sayısı üzerine etkilerinin önemli olarak bulunduğu çalışmamızda, en yüksek değer 26,77 adet ile 400 tane/ m² ekim sıklığından, en düşük değer ise 21,27 adet ile 700 tane/ m² ekim sıklıklarından elde edilmiştir. Metrekareye 300, 500 ve 600 adet tohum atılarak yapılan ekimlerde ise başakta tane sayısı değerleri sırasıyla 25,57, 22,4 ve 24,18 adet olmuştur. Başakta tane sayısı ortalamaları üzerinden çeşitler arasındaki farklılıklar ile çeşit*sıklık interaksyonu istatistiki olarak önemli olup Olgun çeşidinde bu değer 26,46 adet, Aydan Hanım çeşidinde ise 21,59 adet olarak tespit edilmiştir.

Farklı ekim sıklıklarının 1000 tane ağırlığı üzerine etkileri önemsiz bulunmuştur. Bununla beraber en yüksek değer 26,92 g ile 500 tane/ m² ekim sıklığından, en düşük değer ise 24,74 g ile 400 tane/ m² ekim sıklıklarından elde edilmiştir. Metrekareye 300, 600 ve 700 adet tohum atılarak yapılan ekimlerde ise 1000 tane ağırlığı değerleri sırasıyla 26,56, 25,78 ve 25,47 g olmuştur. 1000 tane ağırlığı ortalamaları üzerinden çeşitler

arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli olup Olgun çeşidinde bu değer 18,45 g, Aydan Hanım çeşidinde ise 33,34 g olarak tespit edilmiştir.

Biyolojik verim üzerine ekim sıklıklarının etkisinin önemli olarak bulunduğu çalışmamızda, en yüksek değer 467,9 kg/da ile 700 tane/ m² ekim sıklığından, en düşük değer ise 336,4 kg/da ile 300 tane/ m² ekim sıklıklarından elde edilmiştir. Metrekareye 400, 500 ve 600 adet tohum atılarak yapılan ekimlerde ise biyolojik verim değerleri sırasıyla 367,9, 397,6 ve 459,2 kg/da olmuştur. Biyolojik verim ortalamaları üzerinden çeşitler arasındaki farklılıklar ile çeşit*sıklık interaksiyonu istatistiki olarak önemli olup Olgun çeşidinde bu değer 367,7 kg/da, Aydan Hanım çeşidinde ise 443,9 kg/da değerinde saptanmıştır.

Ekim sıklıklarının tane verimine etkilerinin önemli olarak bulunduğu çalışmamızda, en yüksek değer 95 kg/da ile 700 tane/ m² ekim sıklığından, en düşük değer ise 59,3 kg/da ile 300 tane/ m² ekim sıklıklarından elde edilmiştir. Metrekareye 400, 500 ve 600 adet tohum atılarak yapılan ekimlerde ise tane verimi değerleri sırasıyla 75,48, 80,03 ve 83,5 kg/da olmuştur. Tane verimi ortalamaları üzerinden çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli olmamakla beraber Aydan Hanım çeşidinde sıklık değeri (95,8 kg/da) Olgun çeşidinden (61,3 kg/da) daha yüksek olmuştur. Çeşit*sıklık interaksiyonu ise önemsiz olarak bulunmuştur.

Hasat indeksi üzerine farklı ekim sıklıklarının etkilerinin önemsiz olarak bulunduğu çalışmamızda, en yüksek değer %20,69 ile 700 tane/ m² ekim sıklığından, en düşük değer ise %17,54 ile 300 tane/ m² ekim sıklıklarından elde edilmiştir. Metrekareye 400, 500 ve 600 adet tohum atılarak yapılan ekimlerde ise hasat indeksi değerleri sırasıyla %20,17, %20,09 ve %18,11 olmuştur. Hasat indeksi ortalamaları üzerinden çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli olmamakla beraber Aydan Hanım çeşidinde sıklık değeri (%21,88) Olgun çeşidinden (%16,77) daha yüksek olmuştur.

Tane verimi için 700 tane/m² ekim sıklığında Aydan Hanım çeşidi; biyolojik verim için ise 700 tane/m² ekim sıklığında Olgun çeşidi önerilebilir. Tane verimi esas alınarak yapılan değerlendirmede; 700 tane/m² ekim sıklığında Aydan Hanım çeşidine ait bitki boyu 58,26 cm, başak boyu 10,12 cm, başakçık sayısı 23,8 adet, başakta tane ağırlığı 0,65

g, başakta tane sayısı 20,9 adet, 1000 tane ağırlığı 30,98 g, biyolojik verim 426,7 kg/da ve hasat indeksi ise %24,42 olarak belirlenmiştir. Ancak daha güvenilir sonuçların elde edilmesi için çalışmanın yöre koşullarında birkaç yıl daha tekrarlanmasının daha uygun olduğu kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

Ahmad Z, Kisana NS, Mujahid MY, Ahmad I, Mustafa SZ, Majid A (2000) Effect of Population Density on Yield and Yield Components of Wheat. Pakistan Journal of Biological Sciences 3(9): 1389–1390

Akar T, Avcı M, Düşünceli F, Tosun H, Ozan AN, Albustan S, Yalvaç K, Sayım İ, Özen, D, Sipahi H (1999) Orta Anadolu ve Geçit Bölgelerinde Arpa Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, Konya, s. 77-86

Akbay G, Gençtan T, Özgen, M (1983) Tohum sıklığının iki ve altı sıralı arpalarda tane ve protein verimleri ile tanedeki protein oranına etkileri. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi 2(1): 95-105

Akdeniz H, Keskin B, Yılmaz İ, Oral E (2004) Bazı Arpa Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları ile Bazı Kalite Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi 14(2): 119-125

Akıncı C, Doran İ (2003) Ekim Sıklığı ve Azot Dozlarının Şahin 91 Arpa Çeşidinin verim Ve Verim Unsurlarına Etkisi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi (13-17 Ekim 2003), Diyarbakır, (Poster Bildiri)

Akkaya A (1994) Erzurum koşullarında Farklı Ekim Sıklıklarının iki Kışlık Buğday Çeşidinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri. Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi 18: 11-18

Akkaya A (1984) Kıraç Koşullarda Farklı Gübre Uygulamalarının Bazı Kışlık Arpa Çeşitlerinin Kısa Dayanıklılık, Verim, Verim Unsurlarına Etkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Doktora Tezi, s. 78-79

Akten Ş, Akkaya A (1989) Ekim Yöntemi ve Ekim Sıklığının Kışlık Arpanın Verim ve Bazı Verim Öğelerine Etkisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 20(1): 48-55

Anderson W (1981) Barley agronomy studies. ICARDA Annual Report Syria, s. 47

Anonim (2012) http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf (Erişim Tarihi: 10.08.2019)

Anonim (2014) <http://www.igc.int/en/Default.aspx> (Erişim Tarihi 12.08.2019)

Anonim (2015) www.tuik.gov.tr (Erişim Tarihi 02.08.2019)

Anonim 2018 Dünya Gıda. fao: <http://www.fao.org/faostat/en/data/Qc>. (Erişim Tarihi: 15.08.2019)

Atak M, Çiftçi CY (2005) Tritikale (*xTriticosecale* Wittmack)'de Farklı Ekim Sıklıklarının Verim ve Bazı Verim Ögelerine Etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi 11(1): 98-103

Bothmer VR (1992) The Wild Species of *Hordeum*. Relationships And Potential use For Improvement of Cultivated Barley. In Shewry PR (ed): Barley: Genetics, Biochemistry, Molecular Biology And Biotechnology, CAB International, Oxford, p. 3-18

Brigs KG (1975) Effects of Seeding and Row Spacing on Agronomic Characteristics of Glenlea, Pitic 62 and Neepawa Wheats. Canadian Journal of Plant Science 55: 363-367

Budaklı E (2005) Bazı İki Sıralı Arpa (*Hordeum vulgare* conv. *distichon*) Çeşitlerinde Farklı Azot Dozlarının Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 19(2): 1-11

Clements RS, Cross RJ, Sandes P (1975) Effect of Sowing Rates on the Growth and Yield of Standart and Semidward Wheat Cultivars. New Zealand Journal of Experimental Agriculture 2(2): 139-144

Conry MJ, Hegarty A (1992) Effect of Sowing Date and Seed Rate on the Grain Yield and Protein Content of Winter Barley. Journal of Agricultural Science 118(3): 279-287

Çölkesen M, Öktem A, Eren N, Akıncı C (1994) Harran Ovası Sulu Koşullarında Farklı Ekim Sıklığının Arpa Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994, İzmir, Cilt-1, Agronomi Bildirileri 13-17

Demir Z, Yürür N (1984) Kışlık Arpada Tohum İrilik, Miktar ve Sıra Arası Açıklığının Tane Verimine Etkileri. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Ens. TB.2, Ankara, s.18

Doğan R (1994) Tohum İrilik ve Miktarlarının Atilla-1 Buğday Çeşidinin (*T. aestivum* var. *aestivum* L) Ekonomik ve Biyolojik Verimlerine Etkileri. Doktora Tezi, Bursa, s. 11

Geçit HH (1982) Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L. Em Thell) Çeşitlerinde Ekim Sıklıklarına Göre Birim Alan Değerleri İle Ana Sap ve Çeşitli Kademedeki Kardeşlerin Tane Verimi Ve Verim Komponentleri Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Doçentlik Tezi, Ankara, s. 91

Harlan JR (1975) Our Vanishing Genetic Resources. Science 188: 618-621

Harris PB (1984) The Effect of Sowing Date, Disease Control, Seed Rate and Application of a Plant Growth Regulator of Autumn Nitrogen on The Growth and Yield Igri Winter Barley. Research and Development in Agriculture 1(1): 21-27

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): 100-107

Jevtic S (1972) Investigation on Seed Rate Row Spacing for 6-Row Winter Barley Under Dry Farming Conditions. Field Crop Abs. 25(4): 671

Kaya M (2016) Farklı Ekim Sıklıkları ve Ekim Yöntemlerinin Tarm 92 Arpa Çeşidinde Tane Verimi ve Bazı Verim Öğeleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Kırşehir, s. 17-33

Kayaçetin F (2006) Ankara Koşullarında Farklı Ekim Makineleri İle Değişik Bitki Sıklıklarında Ekilen ve Merdane Uygulanan Arpada Verim ve Verim Öğeleri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Adana, s.36-143

Kayaçetin F, Kırtok Y (2010) Ankara Koşullarında Ekim Makineleri, Bitki Sıklıkları ve Merdane Uygulamasının Arpa (*Hordeum vulgare* L.)'da Tane Verimine ve Bazı Verim Özelliklerine Etkisi. YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi 20(2): 107-122

Kaydan D (2003) Arpada ekim yöntemleri ve ekim sıklıklarının verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Ens. Doktora Tezi, Ankara, s. 134

Kaydan D, Tepe I, Yağmur M, Yergin R (2011) Ekim yöntemi ve Sıklığının Buğdayda Tane Verimi, Bazı Verim Öğeleri Ve Yabancı Otlar Üzerine Etkileri, Tarım Bilimleri Dergisi 17: 310-323

Kaydan D, Geçit HH (2005) Arpada Ekim Yöntemleri ve Ekim Sıklıklarının Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi 15(1): 43-52

Kazan T, Doğan R (2005) Pehlivan Ekmeklik Buğday (*Triticum aest. var. aest. L.*) eşidinde Ekim Zamanı ve Ekim Sıklığı Üzerine Araştırma. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Dergisi 19(1): 63-76

Kılıç H, Özberk İ, Özberk F (2000) Diyarbakır Şartlarında Şahin-91 Ve Sur-93 Arpa eşitlerinde Uygun Ekim Sıklığının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Anadolu, Journal Of Aarı 10(2): 35-45

Kınacı E, Kınacı G (1992) Batı Asya-Kuzey Afrika Bölgesi ve Türkiye'nin Yağışı Yetersiz Marjinal Alanlarında Arpa Üretimi, Sorunları ve Geleceği. 2. Arpa Malt Semineri, 25-27 Mayıs, Konya, s. 10-27

Kirey EJM (1967) The Effect of Plant Density Uppon The Growth and Yield of Barley. Journal of Agricultural Sciences 3: 317-324

Korkut KZ, Sađlam N, Başer İ (1993) Ekmeklik ve makarnalık buğdaylarda verimi etkileyen bazı özellikler üzerine araştırmalar. Trakya Üniversitesi Tekirdađ Ziraat Fakóltesi Dergisi 2(2): 111-118

Kün E (1996) Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları). Üçüncü Baskı, Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. Yayın No.: 1451, Ankara, s. 431

Larsson S (1984) Forsok Med Hostkorn. Sorter, Satider Och Utsadesmangder Trials With Winter Barley Varieties, Sowing Dates and Seed Rates. Rapport Institutionen for Vaxtodling, Sveriges Lantbruksuniversitet, p. 134

Martin JH, Leonard WH (1976) Principles of Field Crop Production. Text Book of Agronomy, The Mcmillan Company, Newyork p. 25-26

Martinello P, Arangino R, Boggini G, Calcagno IF, Nicosia OLD (1988) Barley (*Hordeum vulgare L.*) Cultivars In: Southern Environments; The effect of sowing rate on yield and yield components. Field Crops Abstract 43(6): 37-83

Mcleod CC (1983) Effect of Sowing Rate on Barley Sown for Grain. Field Crop Abs. 36(1): 194

Mcleod CC (1982) Effect of rates of seeding on barley sown for grain. New Zeland Journal of Experimental Agriculture 10(2): 133-136

Molla N (2004) Farklı Ekim Sıklıklarının Yazlık Arpa eşitlerinde (Tokak 157/37 ve Tarm-92) Bitki Gelişmesi, Verim ve Verim Öğelerine Etkisi Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Erzurum, s. 45

Olsen CC (1986) Sowing Time and Sowing Rate in Winter Wheat and Winter Barley. Field Crop Abs. 39(5): 358-363

Öztürk A, Polat R, Kodaz S, Aydın M (2018) Erzurum Kuru Tarım Koşullarında Kışlık Arpanın Ekim Sıklığına Verim Tepkisi. Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences 32(3): 321-327

Palmer GM, Madge WER (1985) Winter Barley Seed Rates for Matis Otter 1980-82. Field Crop Abs. 38(6): 28-30

Peterson CJ, Graybosch RA, Baenziger PS, Grombacher AW (1992) Genotype and environment effects on quality characteristics of hard red winter wheat. Crop Sciences 32: 98-103

Rule JS, Fiddan WEH (1974) Cereal Variety and Seed Rate Trials. Experimental Husbandry 27: 79-98

Scheffer K, Werder RV (1980) Hohe Saatstarken Bei Sommer Gerreide. DLG-Mitteilungen 4: 222-223

Somun G (2010) Arpada (*Hordeum vulgare* L.) Tuzluluğa Toleransın In Vitro Koşullarda Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara, s. 57-79

Sönmez F (1995) Van Kırac Koşullarında Kışlık Olarak Ekilen Anadolu-86 Arpa Çeşidinin Verim ve Bazı Verim Ögelerine Ekim Sıklığı ile Fosfor ve Azot Uygulamalarının Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Ens., Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Van, Doktora Tezi, s. 115

Tosun F, Altın M (1986) Çayır-Mera Yayla Kültürü ve Bunlardan Faydalanma Yöntemleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları, Samsun, s. 68

Tosun O, Yurtman N (1973) Ekmeklik buğdaylarda (*Triticum aestivum* L. em Thell) verime etkili morfolojik ve fizyolojik özellikler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, 23: 418-434

Tugay ME (1980) Ege Bölgesi İçin Seçilmiş Bazı Biralık Arpa Çeşitlerinde Ekim Sıklığının, Azot Miktarının ve Azot Verme Zamanının Verim ve Diğer Bazı Özellikler Üzerine Etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Agronomi ve Genetik Kürsüsü, s. 22

Turan ZM (1995) Araştırma ve Deneme Metotları. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları, No:62, Bursa, s. 121

Turgut İ, Bulur V, Çelik N, Doğan R, Yürür N (1997) Farklı Ekim Sıklığı ve Azot Dozlarının Otholom Ekmeklik Buğday Çeşidinde Verim ve Verim Öğelerine Etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, Samsun, s. 41-45

Turk MA, Tawaha AM (2003) Allelopathic effect of black mustard (*Brassica nigra* L.) on germination and growth of wild oat (*Avena fatua* L.). Crop Protection 22: 673–677

TÜİK (2019) Türkiye İstatistik Kurumu, www.tuik.gov.tr (Erişim Tarihi: 16.08.2019)

Willey RW, Holliday R (1971) Plant population, shading and thinning studies in wheat. Journal of Agricultural Sciences 77: 453- 461

Yıldırım M (1995) Kahramanmaraş Şartlarında Ekim Sıklığının Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, s. 42-47

Yılmaz N, Kaya AN (2003) Ekim Sıklığının Bazı Yazlık Triticale (*Triticosecale* Wittmack) Hatlarının Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi / The Effect of Sowing Density on Yield and Yield Components of Some Spring Triticale Lines. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 34(3): 197-204

Yılmaz N (2007) *Arpa*. Anadolu Ege Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü 9(2): 1-4

ÖZGEÇMİŞ

1989 yılında Mardin/Kızıltepe’de doğdu. 2017 yılında Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden mezun oldu. 2017 yılında Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans Eğitimine başladı.