

TC
BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖMER FARUK AVCI

BİNGÖL EKOLOJİK KOŞULLARINDA FARKLI EKİM SIKLIKLARININ BAZI
NOHUT (*Cicer arietinum* L.) ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE VERİM
ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. MEHMET AYÇİÇEK

BİNGÖL-2023



T.C.
BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**BİNGÖL EKOLOJİK KOŞULLARINDA FARKLI EKİM
SİKLIKLARININ BAZI NOHUT (*Cicer arietinum* L.)
ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE VERİM ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE
ETKİSİ**

Prof. Dr. Mehmet AYÇİÇEK danışmanlığında, Ömer Faruk AVCİ tarafından hazırlanan bu çalışma 18/08/2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak **oy birliği** ile kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Mehmet AYÇİÇEK

İmza:

Üye: Prof. Dr. Hasan KILIÇ

İmza:

Üye: Doç. Dr. Hüsnü AKTAŞ

İmza:

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulunun/...../..... tarih ve/.....
nolu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Zafer ŞİAR
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	iii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	iv
TABLolar LİSTESİ.....	v
ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	viii
1.GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	12
3.1. Materyal.....	12
3.2. Yöntem.....	15
3.2.1. İncelenen Özellikler.....	20
3.2.2. Verilerin Değerlendirilmesi.....	21
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	22
4.1. Metrekaredeki Bitki Sayısı (Bitki/m ²).....	22
4.2. Bitki Boyu.....	23
4.3. İlk Bakla Yüksekliği.....	26
4.4. Bitkide Dal Sayısı.....	27
4.5. Bitkide Bakla Sayısı.....	29
4.6. Bitkide Tane Sayısı.....	31
4.7. Yüz Tane Ağırlığı.....	33
4.8. Biyolojik Verim.....	35
4.9. Hasat İndeksi.....	36
4.10. Tane Verimi.....	38
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	43
KAYNAKLAR.....	46
ÖZGEÇMİŞ.....	56

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

m ²	: metrekare
vd	: ve diğeri
kg	: kilogram
da	: dekar
mm	: milimetre
ha	: hektar
NAD	: Nadas Alanlarının Daraltılması
cm	: santimetre
m	: metre
VK	: Varyasyon katsayısı

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1.	Denemenin Toprak Hazırlığından Görüntüler.....	15
Şekil 3.2.	Denemenin ekiminden görüntüler.....	16
Şekil 3.3.	Denemeden görüntüler.....	17
Şekil 3.4.	Denemenin hasadından görüntüler.....	18
Şekil 3.5.	Harmanlamadan görüntüler.....	19

TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1.	Bingöl ili uzun yıllar ortalamasına ait iklim verileri.....	14
Tablo 4.1.	Farklı ekim sıklıklarının nohut çeşitlerinde m ² 'deki bitki sayısına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	22
Tablo 4.2.	Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklıklarının m ² 'deki bitki sayısına ait ortalama değerler ve bu ortalamalar arasındaki farklılığı gösteren İstatistiki gruplar (adet).....	22
Tablo 4.3.	Farklı ekim sıklıklarının nohut çeşitlerinde bitki boyuna ilişkin varyans analizi sonuçları.....	24
Tablo 4.4.	Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklığı uygulamalarının bitki boyuna etkisine ait ortalama değerler ve bu ortalamalar arasındaki farklılığı gösteren İstatistiki gruplar (cm).....	24
Tablo 4.5.	Farklı ekim sıklıklarının nohut çeşitlerinde ilk bakla yüksekliğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	26
Tablo 4.6.	Farklı ekim sıklıklarında nohut çeşitlerinden elde edilen ilk bakla yüksekliğine etkisine ait ortalama değerleri ve bu ortalamalar arasındaki farklılığı gösteren istatistiki gruplar (cm).....	26
Tablo 4.7	Farklı ekim sıklıklarının nohut çeşitlerinde bitkide dal sayısına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	28
Tablo 4.8.	Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklıklarının bitkide dal sayısına etkisine ait ortalama değerler ve bu ortalamalar arasındaki farklılığı gösteren istatistiki gruplar (adet).....	28
Tablo 4.9.	Farklı ekim sıklıklarının nohut çeşitlerinde bitkide bakla sayısına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	30
Tablo 4.10.	Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklıklarının bitkide bakla sayısına etkisine ait ortalama değerleri ve bu ortalamalar arasındaki farklılığı gösteren istatistiki gruplar (adet).....	30
Tablo 4.11.	Farklı ekim sıklıklarının nohut çeşitlerinde bitkide tane sayısı üzerine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	31

Tablo 4.12.	Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklıklarının bitkide tane sayısına etkisine ait ortalama değerleri ve bu ortalamalar arasındaki farklılığı gösteren istatistiki gruplar (adet).....	32
Tablo 4.13.	Farklı ekim sıklıklarının nohut çeşitlerinde yüz tane ağırlığı üzerine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	33
Tablo 4.14.	Farklı ekim sıklıklarının nohut çeşitlerinde yüz tane ağırlığına etkisine ait ortalama değerleri ve bu ortalamalar arasındaki farklılığı gösteren istatistiki gruplar (g).....	34
Tablo 4.15.	Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklıklarının birim alandan elde edilen biyolojik verime etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	35
Tablo 4.16.	Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklıklarının birim alandan elde edilen biyolojik verime etkisine ait ortalama değerleri ve bu ortalamalar arasındaki farklılığı gösteren istatistiki gruplar (kg/da)	35
Tablo 4.17.	Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklıklarının hasat indeksi üzerine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	37
Tablo 4.18.	Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklıklarının hasat indeksine ait ortalama değerleri ve bu ortalamalar arasındaki farklılığı gösteren istatistiki gruplar (%).....	37
Tablo 4.19.	Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklıklarının birim alandan elde edilen tane verimine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	38
Tablo 4.20.	Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklıklarının birim alandan elde edilen tane verimine etkisine ait ortalama değerleri ve bu ortalamalar arasındaki farklılığı gösteren istatistiki gruplar (kg/da)	39
Tablo 4.21.	Korelasyon (İkili İlişkiler) tablosu.....	41

BİNGÖL EKOLOJİK KOŞULLARINDA FARKLI EKİM SIKLIKLARININ BAZI NOHUT (*Cicer arietinum* L.) ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE VERİM ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

ÖZET

Bu araştırma, Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde 2017 yılında gerçekleştirilen bir araştırmayı ele almaktadır. Bu araştırmanın amacı, nohutta farklı bitki sıklığı uygulamalarının verim ve verim öğeleri üzerindeki etkilerini belirlemektir. Deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Araştırmada üç farklı nohut çeşidi (Işık-05, ILC-482 ve Yaşa-05) altı farklı ekim sıklığında (20, 30, 40, 50, 60 ve 70 bitki/m²) ekilerek çeşitler arasında bitki boyu, bitkide dal sayısı, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, tanedeki protein oranı, metrekaredeki bitki sayısı, biyolojik verim, tane verimi, hasat indeksi ve yüz tane ağırlığı gibi değerler incelenmiştir.

Çeşitler üzerinden ekim sıklıklarına göre birim alan tane veriminin 70 kg/da ile 147,8 kg/da aralığında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmada en yüksek tane veriminin her üç çeşitte de (Işık-05, Yaşa-05 ve ILC-82) sırasıyla 166,7 kg/da, 141,67 kg/da ve 135,9 kg/da olmak üzere 70 cm sıklıkta elde edilmiştir.

Bu bulgular, nohut yetiştiriciliğinde farklı bitki sıklıklarının verim ve verim öğeleri üzerindeki etkilerini belirlemeye yönelik önemli bilgiler sunmaktadır. Araştırma sonuçları, çiftçilere nohut yetiştiriciliğinde doğru çeşit seçimi ve uygun bitki sıklığı uygulamalarının tane verimini artırma potansiyeli olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Nohut, bitki sıklığı, tane verimi, verim öğeleri.

THE EFFECT OF DIFFERENT SOWING FREQUENCIES ON THE PRODUCTION AND PRODUCTION PROPERTIES OF SOM CHICKPEA (*Cicer arietinum* L.) VARIETIES IN BINGOL ECOLOGICAL CONDITIONS

ABSTRACT

Based on the study conducted at the Agricultural Research Farm of Bingol University in 2017, the effects of different plant densities on yield and yield components in chickpea were investigated. The trial utilized a randomized block design with four replications, employing three different cultivars: Işık-05, ILC-482, and Yaşa-05. Six different plant densities ranging from 20 to 70 plants/m² were tested. The study evaluated various parameters including plant height, number of branches per plant, first pod height, pod numbers per plant, kernel numbers per plant, seed protein rate, plant numbers per square meter, biological yield, seed yield, and harvest index.

It has been determined that the grain yield per unit area varies between 70 kg/da and 147.8 kg/da according to the planting frequency on the cultivars. In the study, the highest grain yield was obtained in all three cultivars (Işık-05, Yaşa-05 and ILC-82) at a density of 70 cm, 166.7 kg/da, 141.67 kg/da and 135.9 kg/da, respectively.

It is worth noting that the findings of this study are specific to the conditions and cultivars used in the experiment. The results may vary under different environmental conditions and with other chickpea cultivars.

Keywords: Chickpea, plant density, seed yield, yield components.

1. GİRİŞ

Nohut (*Cicer arietinum* L.), dünyada binlerce yıldan beri ekilen, yaygın olarak taneleri için yetiştirilen ve Türkiye'de 7 bin sene öncesinde antik çağda yaşam süren insanların kültüre aldığı tek yıllık bir yemeklik baklagil bitkisidir (Anonim, 2010). Nohudun ana vatanı için iki gen merkezi tanımlanmıştır. Bu gen merkezlerinden biri G.B Asya ve Akdeniz'in kıyısındaki bölgeler, diğeryse Etiyopya'dır (Vavilov, 1926). Meksika, Arjantin, Şili, Peru, Amerika ve Avusturalya'da çok önemli bir yere sahip olan nohudun yabancı olan türleriye Afganistan, İran, Türkiye ve Orta Asya'da yayılım göstermiş ve nohut söz konusu bölgeler için oldukça önemli bir tarım ürünü haline gelmiştir (Higgins ve Popelka, 2007; Muehlbauer ve Tullu, 1997; Duke, 1981).

Dünyadaki nüfusun hızlı bir artış göstermesi bir yandan doğal kaynakları ve çevreyi tahrip ederken, diğer yandan gıdalara ulaşma ve gıdaların güvenilirliği bakımından sorunların gündeme gelmesine neden olmuştur. Böylece dünyanın nüfusu 1950'lerden bu yana %125 oranında artmış; sonrasındaki 50 senede de dünyadaki nüfusta en az %67 oranında bir artış olacağı öngörülmektedir (Tan ve Köksal, 2004). Bu hızlı nüfus artışı yeterli ve kaliteli beslenme sorununu ortaya çıkarmakta ve bu aşamada yemeklik tane baklagiller önemli bir rol üstlenmektedir. Türkiye'de özellikle diyetlerde yağ oranlarının düşük olmasından dolayı, protein açığının kapatılması yönünden yemeklik tane baklagillerin tüketim oranı yüksektir. Bu yemeklik tane baklagilleri kolesterol içermezler ve bu yüzden insan sağlığı için faydalı olmaktadır. Vitamin, karbonhidrat ve minerallerce de zengin bir içeriğe sahip olan nohudun yemeklik, çerezlik ve hayvan yemi olarak birden fazla tüketim alanı bulunmaktadır. Nohudun tane içeriğinde %1,5-6,8 oranında yağ, %38,1-73,3 oranında karbonhidrat, %16,4-31,2 oranında protein ve %1,6-9 oranında ise selüloz bulunmaktadır. Proteini özellikle insan beslenmesinde büyük önemi olan lysine, leucine ve isoleucine gibi amino asitlerce zengin; fakat cystine, methionine ve tryptophan, bakımından oldukça fakir bir üründür (Şehirali, 1988). Yemeklik tane baklagiller; kendi hacimlerinin beş katı su çekebilirler, mideye tokluk hissi verir ve özellikle günlük potasyum gereksinimini karşılayarak, sindirim esnasında tüm atık ve

toksik maddeleri temizlerler. (Pekşen ve Artık, 2005). Baklagil bitkileri; havanın serbest azotunu toprağa bağlayarak, kendi azot gereksinimlerini karşılamaları ve ilaveten kendilerinden sonra ekilecek bitkiye de azot yönünden zengin bir toprak bırakmaları açısından tarımsal açıdan önemli bir münavebe bitkisidir. Nohut'un; marjinal alanlarda yetiştirilebilmesinden dolayı, yemeklik tane baklagiller içerisinde, ayrı bir önemi vardır. Nohut; kireçli, tuzlu ve fakir topraklarda yetiştirilebilen kuraklığa dayanıklı olduğu için nadas alanlarının daraltılmasında kullanılan bir bitkidir. 1980'li senelerde Türkiye'de uygulanmaya başlanan Nadas Alanlarının Daraltılması (NAD) projesindeki çalışmalarla özellikle mercimek ile nohudun tahıllarla ekim nöbetinde kullanılan ve en çok gelir getiren bitkiler olduğunun belirlenmiş olması sonucu, daraltılmış nadas ekim alanlarının %65-70'lik bölümünü mercimek ve nohut ekimi kaplamıştır (Şehirli vd., 1995). Bugün Türkiye'de ekim alanlarının artırılmasından ziyade azaltılması söz konusudur. Çünkü tarım arazilerimizin önemli bir kısmı gereğinden (%8) fazla eğime sahip olup, işlemeli tarım için elverişli değildir. Bu nedenle toplam tarımsal ürün üretimimizin artırılması da ancak nadas alanlarından her yıl ürün almakla mümkün olacaktır. Bu ise temel besin kaynağımız olan tahıllarla beraber yağışa dayalı koşullarda yetiştirilebilen ve ekonomik bir verim sağlayabilen yemeklik tane baklagillerin ekim nöbetine alınması ile mümkündür.

Nohut bitkisi, havadaki serbest azotu köklerinde bulunan *Rhizobium ciceri* bakterileri sayesinde nodüller yardımıyla toprağa bağlamakta ve 8 kg/da saf azot elde ederek hem ihtiyaç duyduğu azotu karşılayabilmekte, hem de kendinden sonra ekilen bitkiye azotça zengin bir toprak bırakabilmektedir (Şehirli, 1988). Nohutun optimum gelişme sıcaklığı 20 °C dir. Dona karşı toleranslıdır. Az veya çok dallı olan kökleri ile 1-2 m derinlere inebilmekte ve ihtiyaç duyduğu suyu 150 cm toprak derinliğinden sağlayabilmektedir (Saxena, 1984). Tane özelliklerine göre iki tipi bulunan nohut yetiştiriciliğinde, Kabuli tip için 450 mm, Desi tip için ise yıllık ortalama 375 mm yağış gerekmektedir. Nohut tarımında suya en çok ihtiyaç duyulan dönem bakla bağlama dönemidir ve nohut tarımı toprakta yağışlar sonucu biriken suyla yapıldığından, kurağa dayanıklılık çok önemlidir. (Palled vd., 1985; Horsham, 1994).

“Türkiye ve dünyada tarla bitkilerinin ekiminin yapıldığı alanlarda ilk sırada tahıllar yer alırken ardından yemeklik baklagiller gelmektedir. Dünya genelinde yaklaşık olarak 1,5

milyar hektarlık alan kaplayan tarım alanlarında, yemeklik dane baklagil ekim alanı 80,75 milyon ha, üretim 73 milyon ton iken verim ise 904 kg/ha'dır Bu üretimde kuru fasulyenin payı %31,69, takiben nohut %17,95, kuru bezelye %15,04, börülce %7,83, mercimek %6,78, güvercin bezelyesi %6,50 ve bakla'nın payı %4,65'dir. Son yirmi yılda (1993-2013) yemeklik dane baklagillerin üretimi 17 milyon tona ulaşarak %31 artmıştır. Bu üretim artışı ekim alanınının 12,9 milyon ha ve verimin de 85 kg/ha artışı ile mümkün olmuştur. En fazla üretim artışı nohut ve mercimekte sırasıyla 6,32 milyon ton, 2,18 milyon ton ile olmuştur. Verimde ise maksimum verim artışı 327 kg/ha ile mercimekte olurken onu 298 kg/ha ile nohut ve 56 kg/ha ile bakla izlemektedir" (FAO, 2014). Son 30 yılda Kanada, Hindistan, Avustralya, Myanmar, Fransa, Meksika, Nijerya ve Türkiye gibi ülkeler yemeklik dane baklagiller üretiminde önemli üretim artışı gerçekleştirmişlerdir.

Türkiye'de tarla bitkileri ekim alanı 19,446,216 hektardır. Tarla bitkilerine ayrılan ekim alanınının %4,6'sında (900,326 ha) tarımı yapılan yemeklik tane baklagillerden gerçekleştirilen toplam üretim miktarı ise 1,302,787 tondur. Nohut bitkisi Türkiye yemeklik tane baklagiller tarımında 456,834 ha ekim alanı ve 580,000 ton üretim ile sırasıyla, %50,7 ve %44,5 pay ile birinci sıradadır. Türkiye'nin nohut verimi ise 127 kg/da'dır.

Bingöl'ünde içerisinde yer aldığı Doğu Anadolu bölgesinde nohut tarımına ayrılan alan 9148 ha olup bu alandan gerçekleştirilen toplam üretim miktarı ise 110,5 kg/da verim düzeyi ile 10,106 tondur. Çalışmamızın yürütüldüğü Bingöl ilinde tarla tarımına ayrılan alan 64,616,7 ha olup bu alanın 5,827,8 hektarı nadasa bırakılmakta, 58,788,9 hektarı ise her yıl ekilmektedir. Bingöl'de yemeklik tane baklagil genuslarından sadece üç tanesi, kuru fasulye, nohut ve mercimek ekilmektedir. Bu üç genusun her yıl ekilen alan içerisinde aldıkları pay %0,7 ile 402,4 hektar kadardır. Bingöl ilinde en fazla yetiştirilen kuru fasulyeden sonra nohut 191,6 ha ekim alanı ve 274 ton ile ikinci sıradadır. Bingöl'de nohut verimi (143 kg/da) Doğu Anadolu bölgesi (110,5 kg/da) ve Türkiye ortalamasının (127 kg/da) üzerindedir (TUIK, 2022).

Nohudun üretiminde de birçok bitkide olduğu gibi asıl amaç kaliteli ve çok miktarda tane ürününe ulaşmaktır. Bu amacı gerçekleştirebilmek için mevcut ekolojik şartlarda en iyi yetiştirme teknikleri uygulanıp potansiyel olarak verimi yüksek olan çeşitler tercih

edilmelidir. Yine bu amaç doğrultusunda sulama, gübreleme, yeni çeşitlerin ıslahı ve diğer çeşitli kültürel uygulamaların iyileştirilmesinin yanı sıra birim alanda bulunması gereken bitki sayısını optimize etmek de büyük önem taşımaktadır (Akdağ ve Engin, 1987). Bitkilerin bitki sıklığına tepkisi bölgelere göre de farklılık gösterebilmektedir. Ekimi sık yapma, tohum israfının yanında bitkiler arasında rekabeti artırarak tanenin verimini de düşürebilmektedir. Seyrek yapılan ekimlerdeyse tarlanın önemli bir kısmı boş kaldığından bu alanlarda yabancı otlar gelişir ve böylece birim alandan alınan verim önemli ölçüde azalmaktadır. Verim ve verim unsurlarını önemli derecede etkileyen bitki sıklığı ve sıra aralığının ekolojik bölgelere göre tespit edilmesi, birim alandan daha yüksek verim alınabilmesi bakımından önemlidir.

Bu çalışmada; Işık-05, ILC ve Yaşa-05 nohut çeşitleri kullanılarak nohutta bitki sıklığının verim ve verim öğeleri ile bazı kalite özelliklerine etkileri incelenmiş ve Bingöl koşullarında en iyi verim ve kaliteyi sağlayan çeşitler ile uygun bitki sıklığı belirlenmeye çalışılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Tosun ve Eser (1975a)'ın Ankara koşullarında, 4 farklı sıra üzeri (5, 10, 15 ve 20 cm) ile 4 farklı sıra arası (20, 30, 40 ve 50 cm) mesafesinin nohutta verim ve verim komponentleri üzerine etkilerini belirledikleri çalışmalarında; maksimum tane veriminin 20x5 cm ekim sıklığında $365,1 \text{ g/m}^2$, minimum tane veriminin ise 50x20 cm ekim sıklığında $141,6 \text{ g/m}^2$ olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte sıra arası mesafesinin sıra üzeri mesafesine göre verim üzerinde daha çok etkili olduğu ve birim alanda bulunan bitki sayısının azalmasıyla verimin de azaldığı tespit edilmiştir.

Tosun ve Eser (1975b) yaptıkları başka bir çalışmada nohut bitkisindeki dal, meyve ve tane sayısının sıra arası ve sıra üzeri mesafesinin artmasına bağlı olarak arttığını, buna karşılık sıra arası ve sıra üzeri mesafesinin arttırılmasının 1000 tane ağırlığında anlamlı bir farklılık yaratmadığını tespit etmişlerdir.

Leach ve Beech (1989) Tyson nohut çeşidini, Avustralya'da sulu ve kuru koşullarda 4 ayrı bitki sıklığı (14, 28, 42 ve 56 bitki/m^2) ve 4 ayrı sıra arası mesafesinde (18, 36, 53 ve 71 cm) denemişlerdir. Her iki senede de bitki sıklıklarıyla sıra arası mesafeleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığını, sıra arası mesafelerinin kuru madde verimini fazla etkilemediğini ve maksimum tane verimi için metrekarede minimum 40 bitkinin gerekliliğini bildirmişlerdir.

Akdağ (1990)'ın, Ankara doğal şartlarında yerli bir ispanyol nohut çeşidiyle farklı gübre dozlarının ve 3 farklı sıra arası mesafesinin (20, 30 ve 40 cm) verime etkilerini incelediği çalışmasında bitkinin boyuna, bitkideki bakla sayısına, bitkideki tane sayısına, tane ve biyolojik verimleri üzerine farklı sıra arası mesafelerinin etkisinin son derece olumlu ve önemli olduğunu; 20 cm sıra aralığının tane verimi bakımından diğerler aralık değerlerinden daha iyi sonuçlar doğurduğunu belirtmiştir.

Sarı ve Adak (1998), 1998 yılında Ankara'da yapılan çalışmada dört farklı ekim zamanında (2, 10, 25 Mart ve 13 Nisan) Eser 87 nohut çeşidi ile FLIP 90 173 C ve 84 TH 25 FLIP nohut hatları, denemeye almıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre: en yüksek tane verimi Eser 87 çeşidinde II. ekim zamanında $444,4 \text{ g/m}^2$; en düşük tane verimi ise 84 TH 25 FLIP hattında IV. ekim zamanında $174,4 \text{ g/m}^2$ olarak tespit edilmiştir. Üçüncü ve dördüncü ekim zamanında elde edilen tane verimi, birinci ve ikinci ekim zamanında elde edilen tane verimine göre daha düşük çıkmıştır. Ekim zamanları ve hatlar arasında 1000 tane ağırlığı bakımından önemli istatistikî farkların olmamasına karşın, erken ekim zamanında daha iri tanelerin elde edildiği belirtilmiştir. Çalışma sonucunda, Ankara koşullarında toprak nemiyle sıcaklığa bağlı olarak, antraknoza (*Ascochyta blight*) karşı dayanıklı olan nohut çeşitlerinin ilkbaharda elden geldiğince erken ekilmesi önerilmiştir.

Khan vd. (2001) tarafından 1997-99 yıllarında Pakistan'ın kurak koşullarında yürütülen çalışmada, 30, 50 ve 70 cm sıra aralıklarında NİFA-88 nohut çeşidi denenerek birim alandan alınan tane verimi bakımından optimum sıra aralığı belirlenmeye çalışılmıştır. Birim alandan alınan maksimum tane verimi ($2994-2392 \text{ kg/ha}$) 30 cm sıra aralığından ve minimum tane verimi ($1834-1441 \text{ kg/ha}$) ise 70 cm sıra aralığından elde edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre; nohut bitkisinde birim alana atılacak tohum miktarının ve sıra arası mesafenin bölgelere ve yıllara göre değişebileceğine de dikkat çekilmiştir.

Yücel (2004), Çukurova kıraç koşullarında 4 nohut çeşidi kullanarak, 3 farklı ekim sıklığı ($30, 40$ ve 50 tohum/m^2) ve 3 farklı ekim zamanında (kasım ayı ortası, aralık ayı başı ve aralık ayı sonu) denemeye aldığı çalışmasında; ekim sıklıkları ve ekim zamanlarının tanedeki verime etkilerinin istatistikî olarak önemli çıkmadığı, maksimum tane veriminin ise Aydın-92 ile Menemen-92 çeşitlerinden elde edildiğini saptamıştır.

Tokay vd. (2005), 2003-2004 yılları arasında Van'da ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada Aziziye-94 ve Er-99 nohut çeşitlerini kullanmış, sulama (bakla dolumu ve çiçeklenme) ve çalışmada dört değişik bitki sıklığı ($30, 45, 60$ ve 75 tohum/m^2) uygulaması yapılmıştır. İki yılda elde edilen verilere göre; nohut çeşitlerinin de bakladaki tane sayısının haricinde çeşitler arasında, bitki sıklığının ve sulamanın nohut üzerinde verim ve öğeleri üzerine etkisi kayda değerdir. Çalışmanın verilerinde elde edilen en yüksek verimler Aziziye-94'te $95,4 \text{ kg/da}$ iken Er-99'da $92,5 \text{ kg/da}$ olarak sulama

yapılmış parsellerde elde edilirken, en düşük olarak ise sulama yapılmayan parsellerde Aziziye-94'te 58,7 kg/da ve Er-99'da 52,6 kg/da şeklinde hesaplanmıştır. Çalışmada elde edilen veriler kapsamında Van için en optimal bitki sıklığı Aziziye-94 çeşidi için m²' ye 60 tohum olduğu saptanmıştır.

Düzdemir vd. (2007) tarafından Tokat ve Amasya'da toplam dört farklı bölgede (Tokat'ta Pazar, Tahtoba, Zile ve Amasya'da Gökhöyük) yürütülen çalışmada farklı genotiplere sahip nohutların değişik lokasyonlarda antraknoz hastalığına karşı dirençleri ile tane verimlerinin saptanması amacı ile 15 değişik genotipe sahip nohut kullanılarak (4 yerel ve 11 tescilli hat) 2001 ve 2002 yıllarında iki yıllık olarak bir araştırma yürütülmüştür. Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller deneme deseninde dört tekerrürlü olarak düzenlenen çalışmada antraknoz hastalığını değerlendirilmesinde 1-9 skalasına göre yapılmış ve bin tane ağırlığı, bitkide bakla sayısı, bitki boyu, bitkide tane verimi, bitkide tane sayısı, dekara tane verimi ve dekara biyolojik verim özellikleri incelenmiştir. Bitkinin göstermiş olduğu özelliklere çeşit ve mevcut çevrenin yanında antraknozun da etkisi önem arz edecek seviyededir. Dekara düşen tane verimi lokasyonlara ve yıllara göre değişim göstermiş antraknoz hastalığının yayılım gösterdiği bölgelerde tane veriminde kayda değer ölçüde düşüşlerin olduğu kaydedilmiştir. Tescilli çeşitler içerisinde tüm çevresel koşullarda dayanıklılık sergileyen bir çeşidin bulunmaması, yerel olan hatlar da direnç derecesi daha çok populasyon niteliğinde sergilemesi; antraknoz hastalığına direnç hususunda yeni genotipler üzerinde çalışılması sonucu ortaya çıkarmıştır. Ayrıca dekara en yüksek tane verimini vermiş olması ve antraknoz hastalığına dirençli bir çeşit olması sebebiyle Akçin-91, Er-99 ve Gökçe çeşitleri Tokat ve çevresi için uygun çeşitler olarak önerilebileceği sonucuna varılmıştır..

Gürbüz vd. (2009), tarafından "PEG 6000" ile şekillendirilen kuraklık stresinin (-2, -4 ve -6 atm su tutma gücüne sahip solüsyonlarda) nohutlarda bazı çeşitlerin (Uzunlu-99, Gökçe ve Dikbaş) farklı büyüklükteki (7, 8 ve 9 mm) danelerinin çimlenebilme özellikleri bakımından yapacakları etkiyi belirlemeye çalıştıkları araştırma kapsamında: nohut çeşitlerinin tane büyüklükleri baz alınarak su alım oranı (%), yüz tane ağırlığı (g), ortalama çimlenme zamanı (gün), çimlenme yüzdesi (%) ve çimlenme indeksi ait değerler incelenerek araştırılmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarından elde edilen verilere göre: kuraklığa bağlı olarak stresinde çeşitlerin çimlenebilmeme özelliği açısından ve

tane büyüklükleri arasında önemli derecede istatistiki açıdan farklılıklar olduğu anlaşılmıştır. Gökçe nohut çeşidinin kurak koşullarda çimlenme oranı yüksek iken, çeşitlerin küçük (7 mm) olan taneleri iri (9 mm) ve orta (8 mm) olan tanelere göre daha yüksek değerlerde çimlenme sergilemiştir. Çeşitlerin farklı boyutlardaki tanelerinde çimlenme, -4 atm'lik kuraklık stresi seviyesinde gerçekleşmiştir. Araştırma kapsamın elde edilen sonuca göre, kuraklığın hakim olduğu koşullarda eğer ki nohut ekimi yapılacak ise, kurak ortama toleranslı olan çeşitlerin yanı sıra, hızlı ve üniform bir çimlenme sağladıkları için bu çeşitlerin küçük tanelerinin kullanılması önerisinde bulunulmuştur.

Biçer ve Tonçer (2012)'in Diyarbakır koşullarında yürüttükleri ve farklı bitki sıklıklarının tane tipleri ile bunların sahip olduğu farklı bitkisel özellikleri üzerine etkisinin incelendiği çalışmada iri, küçük taneli ve desi tip nohutlar 20, 30, 40 ve 50 bitki/m² sıklıklarında denenmişlerdir. İncelenen özellikler arasında bitkide dal, bakla ve tane sayısı ile bitki başına verimin maksimum değerlerinin tüm tiplerde 20 bitki/m² sıklığından elde edildiği çalışma sonuçlarına göre tüm tohum iriliklerinde en yüksek verimin 40 bitki/m² sıklığından elde edildiği belirtilmiştir.

Kahramanmaraş koşullarında nohut ekimi açısından en uygun zaman, nohut çeşitlerini ve ekim sıklığı saptaya bilmek amacıyla yapılan bir çalışmada; 2003 ile 2004 ve 2004 ile 2005 yılları içerisinde yapılan erken kış ve erken ilkbahar ekimleriyle dört değişik ekim sıklığıyla (15, 25, 35 ve 45 bitki/m²) farklı nohut çeşitlerinde (İzmir-92, Akçin-91, Diyar-95 ve Menemen-92) verim ve verim ile ilişkili olan özelliklere gösterdiği etki incelemeye alınmıştır. Çalışma da elde edilen verilere göre: her iki yıl içinde aynı şekil de uygulanan farklı ekim zamanları ve sıklıkları tanelerde verim açısından istatistiki bakımından kayda değer bir etkisi olduğu belirlenmiştir. Ele alınmış olan çeşitler açısından tane verimleri iki senelik birleştirilmiş ortalamaları alındığında erken ilkbahar ekimleri için 123,5-216,0 kg/da erken kış ekimleri içinse 152,4-245,7 kg/da, aralığında değişim göstermektedir. Yine bu birleştirilmiş ortalamalar kapsamında elde edilen verilere göre, tane verimi açısından en yüksek verim Diyar-95 ve Menemen-92 çeşitlerinden ve m² başına 45 bitki düşecek şekilde elde edilmiştir (Yiğitoğlu ve Anlarsan, 2012).

Ayçiçek ve Beysarı (2013) 2011 yılında, sekiz farklı nohut çeşidini Bingöl'deki ekolojik koşullarda verim ve verim komponentlerini belirleyebilmek amacı ile yürütmüş oldukları araştırmada tane verimi ile bitkide bakla sayısı ($r=0,750^{**}$), bitkide tane sayısı ($r=0,775^{**}$), bitki boyu ($r=0,498^*$), biyolojik verim ($r=0,965^{**}$), bitki verimi ($r=0,830^{**}$) ve hasat indeksi ($r=0,476^*$) arasında var olan ilişkiler istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir.

Özekinci, (2014), Mardin ekolojik koşullarında nohut (*Cicerarietinum L.*)'da farklı ekim sıklıklarının verim ile bazı verimle ilişkili öğelere olan etkisini incelediği çalışmasında: Birim alan tane veriminin de en yüksek olan değer ILC-482 nohut çeşidinde, verimi en düşük olansa Diyar-95 çeşidinde elde edildiğini bildirmiştir.

Ceran (2015), tarafından 2 farklı zamanda ekilen (16 Mart ve 17 Mayıs) 3 farklı nohut çeşidinin (Akçin, Azkan ve Gökçe) Sarayönü-Konya ekolojisindeki verim ve bazı kalite bileşenlerinin belirlenmeye çalışıldığı araştırma sonuçlarına göre; bitkide bakla sayısının 20,33-36,67 adet/bitki, bitki boyunun 34,67-57,33 cm, ilk bakla yüksekliğinin 15,33-27,67 cm, bakladaki tane sayısının 0,84-1,26 adet/bakla, tane verimininse 182,63-277,77 kg/da, yüz tane ağırlığının 34,67-43,44 g, protein oranının %25,60-27,03 ve protein veriminin 47,35-71,08 kg/da değerleri aralığında değişim gösterdiği tespit edilmiştir.

Mardin Kızıltepe ekolojik koşullarında farklı ekim sıklıklarının (30, 40, 50 ve 60 tohum m^{-2}) üç nohut çeşidinde (Aziziye-94, ILC-482 ve Diyar-95) verim ve verim komponentleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2013 ve 2014 yıllarında iki yıllık bir araştırma yürütülmüştür. Ekim sıklıklarının nohut çeşitlerinde verim ve verim unsurları üzerine etkisinin önemli bulunduğu iki yıllık çalışma sonuçlarına göre; en yüksek tane verimi 2013 ve 2014 yıllarında sırasıyla 159,18 $kg.da^{-1}$ ve 124,83 $kg.da^{-1}$ ile ILC-482 çeşidinden; en düşük tane verimi ise aynı yıllarda yine sırasıyla 117,79 $kg.da^{-1}$ ve 100,16 $kg.da^{-1}$ ile de Diyar-95 çeşitlerinden elde edilmiştir. İki yıllık olarak ve üç çeşit üzerinden yürütülen çalışma sonuçlarına göre, Mardin ili Kızıltepe ilçesi için nohutta en uygun ekim sıklığının 50 tohum m^2 olduğu sonucuna varılmıştır (Doğan vd, 2015).

Diyar-95 nohut çeşidinin tane verimiyle bazı tarım esaslı özelliklerin üzerine değişik sıra arası (15, 30, 45 ve 60 cm) ve sıra üzeri (5, 10 ve 15 cm) mesafelerinin etkilerinin incelendiği ve Şırnak ekolojik şartlarında 2014 yılında yürütülen çalışmada tane verimliliği açısından sıra üzeri ve sıra arası ekim mesafeleri arasında istatistiksel bazda önem arz eden farklılıklar belirlenmiştir. Sıra aralıklarının ortalama mesafeleri alınarak elde edilen verilerde tane verimi en yüksek 149,47 kg/da ile sıra üzeri 10 cm mesafeden; Sıra üzeri mesafelerinin ortalaması olarak tane verimi en yüksekse 187,56 kg/da ile sıra aralığı 30 cm mesafe olan parsellerden sağlanmıştır. Diyar-95 çeşidinin 30 cm ara aralığı ile 10 cm sıra üzeri mesafelerinde 236,98 kg/da ile maksimum verime sahip olduğu tek yıllık çalışma sonucuna göre; Şırnak ili için nohutta en uygun ekim sıklığının 30 x 10 cm olduğu sonucuna varılmıştır (İşlek, 2016).

Kılıç vd. (2018) tarafından yapılan bu çalışmanın amacı farklı ekim sıklıklarındaki çeşitlerin bitkilerde mikro elementler demir (Fe), nikel (Ni), çinko (Zn) ve sodyum (Na) ve nohutun (*Cicer arietinum* L) tane verimi üzerine etkilerini belirlemektir. Saha denemesi 2016 yılında Bingöl Üniversitesi (Türkiye). Araştırma çiftliğinde gerçekleştirilmiştir. Tam bloklar Arda ve ILC-482 olmak üzere iki çeşit tasarım mevcuttur. Ana parsellerde beş nohut ekim sıklığı (20, 30,40, 50 ve 60 tohum m²) alt parsellerde yer almıştır. Araştırma sonuçları, tohumlama yoğunluğunun tane verimini ve Ni içeriğini önemli ölçüde etkilediğini, Fe, Ni ve Zn'nin ise önemli ölçüde etkilenmediğini göstermiştir. En yüksek tane verimini (86,26 kg/da) 60 tohum/m² ile ILC-482 çeşidi, en düşük tane verimini (19,80 kg/da) ise 30 tohum m⁻² ile Arda vermiştir. En yüksek Ni içeriği ILC482'den elde edilmiştir. Çeşitlilik (6,66 ppm) ve en düşük Ni içeriği Arda çeşidinden elde edilmiştir (6,20 ppm).

Ölmez vd. (2020) Siirt koşullarında yapılan araştırmada, Aziziye-94 nohut çeşidinde farklı sıra aralıkları (25, 30 ve 35 cm) ve bitki sıklıkları (40, 50, 60 ve 70 tohum m²) üzerinde yapılmıştır. Araştırma, bitki boyu, bitkide yan dal sayısı, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, baklada tane sayısı, bitkide tane verimi, metrekaresindeki bitki sayısı, biyolojik verim, tane verimi, hasat indeksi ve yüz tane ağırlığı gibi özellikler üzerindeki etkileri incelemiştir. Araştırmada, sıra aralığı ve bitki sıklığının baklada tane sayısı dışındaki tüm özellikler üzerinde istatistiksel olarak önemli bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Sıra aralığı ve bitki sıklığı arasındaki etkileşim ise sadece hasat indeksi üzerinde önemli farklılıklar göstermiştir. Araştırma sonucunda, en yüksek tane veriminin

25 cm sıra aralığında elde edilen 259 kg/da ve 60 tohum m² bitki sıklığından elde edilen 269,0 kg/da olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle, bu uygulamaların tavsiye edilebileceği sonucuna varılmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışma “Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama ve Araştırma Çiftliğine” ait deneme alanında Nisan 2017-Ağustos 2017 tarihleri arasında yürütülmüştür. Araştırmada Işık-05, ILC-482 ve Yaşa-05 nohut çeşitleri kullanılmıştır. Çeşitlere ait genel özellikler aşağıda verilmiştir.

IŞIK-05

Genel özellikleri

Tescil yılı: “Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü” tarafınca 2005 yılında seleksiyon yöntemiyle ıslahı yapılmış bir nohut çeşididir.

Verim düzeyi: İklimsel koşullar ve toprağın yapısı bağlı olarak farklılık göstermesiyle birlikte 118-231 kg/da aralığında değişmektedir.

Ekim zamanı: Batı Geçit bölgesi ve Orta Anadolu bölgeleri için Mart sonu ve Nisan başı ekim yapılacak en iyi zamandır.

Hastalık durumu: Çeşidin antraknoza karşı tolerans göstermesi ekim zamanını Mart ayının üçüncü ve dördüncü haftalarında yapılmasında sakınca yoktur.

Tohum miktarı: Mibzer ile yapılan ekimlerde sıra arası, yabancı ot mücadelesini çapa makineleriyle yapılacak ise 45 cm, elle yapılacak ise 30-35 cm, ekimin derinliği ise 5-6 cm olması gereklidir.

Morfolojik özellikleri: Gelişim şekil itibariyle dik, bitki boyu 30 ile 42 cm arasında değişmekte, ilk bakla yüksekliği ise 14-22 cm arasında, çiçeğinin rengi beyaz, bakladaki tane sayısı 1-2 adet, bir bitkideki bakla adedi 18-28, tane tipikoçbaşı, tane rengi açık bej, 1000 dane ağırlığı 45,0-50,0 gr, hasat tarihi 150-110 gün.

Kalite özellikleri: Şişme kapasitesi 0,55, su alma kapasitesi 0,47, ortalama elek analizi 8,1-8,5 mm, pişme durumuysa çok iyidir.

YAŞA-05

Genel özellikleri

Tescil yılı: “Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü” tarafınca 2005 yılında seleksiyon yöntemiyle ıslahı yapılmış bir nohut çeşididir.

Verim düzeyi: İklimsel koşullar ve toprağın yapısı bağı olarak farklılık göstermesiyle birlikte 120 – 183 kg/da aralığında değişmektedir.

Tohum miktarı: Mibzer ile yapılan ekimlerde dekara ekilecek tohum adedinin tohumun tane büyüklüğüne göre değişiklik göstermekte olup, çeşit için 12 kg/da olacak şekilde önerilmelidir. Mibzer ile yapılan ekimlerde sıra arası, yabancı ot mücadelesini çapa makineleriyle yapılacak ise 45 cm, elle yapılacak ise 30-35 cm, ekimin derinliği ise 5-6 cm olması gereklidir.

Hastalık durumu: Antraknoza karşı dirençli, kök ile solgunluk hastalıkları etmenlerine toleranslı durumdadır.

Morfolojik özellikleri: Gelişim şekil itibarıyla dik, bitki boyu 30 ile 45 cm arasında, ilk bakla yüksekliği 12-20 cm aralığında, çiçeğinin rengi beyaz, bakladaki tane sayısı 1-2, bir bitkideki bakla adedi 24 ile 30 aralığında, tane tipi koçbaşı, tane rengi açık bej, 100 tane ağırlığı 35-45 gr.

Tarımsal özellikleri: Hasata gelme süresi 100 ile 105 gün aralığında, bakla açılması yok, harmanlanma kabiliyeti çok iyi.

Kalite özellikleri: Şişme kapasitesi 0,52, su alma kapasitesi 0,45, ortalama elek analizi 7,7-8,4 mm, pişme durumu ise çok iyidir.

ILC - 482

Genel özellikleri

Tescil yılı: 1983. Islah edildiği yer “GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Diyarbakır.” İntroduksiyon yöntemi ile ıslah edilmiştir.

Verim düzeyi: İklimsel koşullar ve toprağın yapısı bağı olarak farklılık göstermesiyle birlikte 166-200 kg/da aralığında değişmektedir.

Morfolojik özellikleri: Bitki boyu 40-45 cm, ilk bakla yüksekliği 20-26 cm, bir bitkideki bakla adedi 17-27, bir bakladaki tane adedi 1-1,5, bitki büyüme şekli yarı yatık, çiçeklenme gün sayısı 140-156 gün (kışlık ekim), fizyolojik olum süresi 170-190 gün (kışlık ekim).

Tane özellikleri:1000 tane ağırlığı 28-31 g, tane rengi krem, tane tipi koçbaşı.

Kalite özellikleri: su alabilme kapasitesi (g/tane) 0,348, şişme kapasitesi (ml/tane) 0,36, su alma indeksi (%) 1,165, şişme indeksi (%) 2,55, elek değerleri (%) 8 mm'likte 7,7, 7 mm'likte 67,1' dir.

Bu araştırmada, 2017 yetiştirme döneminde; Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında yürütülmüştür.

Tablo 3.1. Bingöl ili 2017 yılı ortalamasına ait iklim verileri

Parametre	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)	-2,5	-1,3	4,0	<u>10,7</u>	<u>16,1</u>	<u>21,9</u>	<u>26,6</u>	<u>26,4</u>	<u>21,2</u>	14,1	6,6	0,4	12,0
Aylık Maksimum Sıcaklık (°C)	13,3	16,2	22,3	<u>30,3</u>	<u>33,4</u>	<u>38,0</u>	<u>42,0</u>	<u>41,3</u>	<u>37,8</u>	32,1	25,5	22,8	42,0
Aylık Minimum Sıcaklık (°C)	-23,2	-21,6	-20,3	<u>-9,2</u>	<u>1,0</u>	<u>3,5</u>	<u>8,8</u>	<u>7,8</u>	<u>4,2</u>	-2,4	-15,0	-25,1	-25,1
Aylık Ortalama Nispi Nem (%)	72,8	72,3	67,1	<u>62,6</u>	<u>56,2</u>	<u>43,9</u>	<u>35,9</u>	<u>35,0</u>	<u>40,9</u>	57,3	67,9	74,1	57,2
Aylık Toplam Yağış Ortalaması (mm=kg÷m ²)	138,5	133,7	128,7	<u>116,8</u>	<u>74,5</u>	<u>21,4</u>	<u>7,4</u>	<u>4,4</u>	<u>12,9</u>	66,2	109,8	134,6	948,9

Tablo 3.1'de görüldüğü gibi; çalışmanın yürütüldüğü dönemde aylık ortalama sıcaklığın 20,3 °C olduğu çalışmamızda en düşük sıcaklık 10,7 °C ile nisan ayında, en yüksek sıcaklık ise 26,6 °C ile temmuz ayında tespit edilmiştir. 2017 yılında Bingöl ilindeki toplam yağış miktarı 948,9 mm olup, denemenin yürütüldüğü dönemde kaydedilen miktar ise 224,5 mm olmuştur. Deneme süresince kaydedilen aylık ortalama oransal nem miktarı ise % 46,7 olarak gerçekleşmiştir.

3.2. Yöntem

Araştırma Bingöl koşullarında “Tesadüf Blokları Bölünmüş Parseller Deneme Deseni” baz alınarak 3 tekrarlı olarak yürütülmüştür. Denemenin ekimi 20.04.2017 tarihinde el ile yapılmıştır. Parsel boyutları, her parselde 4 sıra, sıra arası 0,45 m, parsel boyu 5 m olacak şekilde 9 m² olarak alınmıştır. Denemede çalışma konusunu oluşturan sıklık değerleri m²'ye 20, 30, 40, 50, 60 ve 70 adet tohum olacak şekilde belirlenmiştir. Denemede yabancı ot kontrollü elle yapılmıştır. Denemeye ekim öncesi 10 kg/da dozunda DAP gübresi uygulanmıştır. Deneme 7 Ağustos 2017 tarihinde elle hasat edilmiş ve verim özelliklerini belirlemeye yönelik gözlemler ve çalışmalar her parselden tesadüfen seçilen 10 bitki üzerinde yapılmıştır.

Denemenin toprak hazırlığı, ekim, hasat ve harman ile ilgili resimler Şekil 3.1, Şekil 3.2, Şekil 3.3, Şekil 3.4'te verilmiştir



Şekil 3.1. Denemenin toprak hazırlığından görüntüler



Şekil 3.2. Denemenin ekiminden görüntüler



Şekil 3.3. Denemeden görüntüler



Şekil 3.4. Denemenin hasadından görüntüler



Şekil 3.5. Harmanlamadan görüntüler

3.2.1. İncelenen Özellikler

Çalışmamızda Singh ve ark. (1991) tarafından yürütülen uluslararası baklagil denemeleri kapsamında uygulanan yöntemler temel alınarak aşağıda belirtilen gözlem ve ölçümler oluşturulmuştur:

1. “Metrekarede bitki sayısı (adet): Hasat döneminde her parselin orta iki sırasındaki (5 m) tüm bitkiler sayılarak metrekaredeki bitki sayısı hesaplanmıştır”.
2. “Bitki boyu (cm): Hasat olgunluğuna gelmiş bitkilerde toprak yüzeyinden başlayarak bitkinin en üst noktaya arasındaki mesafe ölçülerek saptanmıştır”.
3. “İlk Bakla Yüksekliği (cm): Tüm parsellerden rastgele olarak seçilen 10 bitkinin toprak yüzeyi ve ilk oluşan bakla arasında bulunan mesafe ölçülerek saptanıp ortalamaları alınmıştır”.
4. “Bitkide ana dal sayısı (adet): Bitki örneklerindeki ana dallar sayılmış ve bitki sayısına bölünerek elde edilmiştir”.
5. “Bitkide bakla sayısı (adet): Hasat öncesi alınan örneklerdeki bitkilerin baklaları sayılıp, elde edilen değer bitki sayısına bölünerek bulunmuştur”.
6. “Bitkide tane sayısı (adet): Hasat öncesinde tesadüfi olarak alınan bitki örneklerinin harman edilmesiyle elde edilen taneler sayılıp bitki sayısına bölünerek hesaplanmıştır”.
7. “Yüz tane ağırlığı (g): Her uygulamaya ait hasat edilen ve verime esas olan tohumlardan 4 adet 100 tanenin ağırlık ortalamaları alınarak belirlenmiştir.
8. “Biyolojik verim (kg/da): Her parselden tane verimini belirlemek üzere sökülen bitkilerin tartılıp elde edilen değerlerin dekara çevrilmesiyle elde edilmiştir”.
9. “Hasat indeksi (%): Her bir parsel için ve biyolojik verimleri belirlenen bitkilerin harmanlanmasıyla elde edilen tane verimlerinin biyolojik verime oranlanması ile hesaplanmıştır”.
10. “Birim alan tane verimi (kg/da): Parsellerin her biri için ayrı olarak elde edilen

bitkilerin hasat ve harmanın yapılmasıyla alınan numunelerden hava kuru tane ürünü tartılıp, kg/da'a çevrilmiştir”.

3.2.2. Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmada elde edilen sonuçlar, “Tesadüf Blokları Bölünmüş Parseller Deneme Deseni” esas alınarak varyans analizi işlemine tabi tutulmuştur. Verilerin analizinde istatistiksel olarak önemli bulunan “İstatistiki Çoklu Karşılaştırma Testi” esaslı gruplandırma yapılmıştır (Düzgüneş vd., 1987). Verilerin değerlendirilmesinde JMP-13 istatistik paket programından yararlanılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Metrekarede Bitki Sayısı (Bitki/m²)

Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklığı uygulamalarının m²'ye düşen bitki adedi etkisine ait varyans analizi verileri Tablo 4.1'de, m²'de bitki adedine ilişkin değerler ortalaması ve oluşan istatistiki gruplar ise Çizelge 4.2'de belirtilmiştir. Çizelge 4.1 incelendiğinde ekim sıklığı ve çeşidin metrekaredeki bitki sayısına etkisi istatistiksel olarak 0,01 önem seviyesinde önemli bulunmuştur. Çeşit ve sıklık interaksyonu ise istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

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

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
TEK#	2	170,333	1,1698	0,3981
Çeşit	2	248,444	1,7062	0,2912
Hata-1	4	291,222	1,6691	0,1831
Sıklık	5	12253,8	56,1839**	<.0001
Çeşit*Sıklık	10	401,528	0,9205	0,528
HATA	30	1308,60		
Genel	53	14673,96		
VK %	16,1			

**P<0,01.

Tablo 4.2. Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklıklarının m²'deki bitki sayısına ait ortalama değerler ve bu ortalamalar arasındaki farklılığı gösteren İstatistiki grupları (adet)

Çeşitler	Ekim Sıklığı (tohum/m ²)						Ortalama
	20	30	40	50	60	70	
ILC-482	19,5	28,8	38,7	32,1	54,5	62,4	39,3
Yaşa-05	18,0	26,7	38,3	45,0	53,0	59,7	40,1
Işık-05	20,0	30,0	39,7	48,0	58,3	69,3	44,2
Ortalama	19,1 e	28,5 d	38,9 c	41,7 c	55,3 b	63,8 a	

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

M²'de bitki sayısı bakımından gerek çeşitler arasında ve gerekse çeşit x ekim sıklığı interaaksiyonu bakımından önemli bir farklılık tespit edilememiştir.

Ortalamalar üzerinden değerlendirildiğinde metrekaresindeki en yüksek bitki sayısı değeri 70 tohum/m² ekim sıklığında, en düşük bitki sayısı değeri ise 20 tohum/m² ekim sıklığında belirlenmiştir. Ekim sıklığı arttıkça bitki sayısının da arttığı sonucuna varılmıştır. Biçer ve Anlarsal, (2004); Yücel, (2004); Yiğitoğlu, (2006), m²'de bitki sayısı yönünden çeşitler arasında farklılık olabileceğini bildirmişlerdir. Bitki adedi açısından m²'deki çeşitler arası farklılıklar olduğu diğer birtakım araştırmacılar tarafınca da bildirilmiştir (Biçer ve Anlarsal, 2004; Yücel, 2004). Diğer taraftan Eser vd., (1989); Karaköy, (2008) ve Doğan, (2011) farklı nohut genotiplerinde yaptıkları araştırmalarda m² de bitki sayısı yönünden genotipler arasındaki farkın önemli olmadığını bildirmişlerdir. Ekim sıklığı arttıkça m²'de bitki sayısının da buna bağlı olarak artması zaten beklenen bir sonuçtur. Yiğitoğlu, (2006), yaptığı araştırmada metrekaresindeki bitki sayısının 14,45-40,84 adet arasında, Yücel, (2004) ise 26,70-45,80 adet olarak değiştiğini bildirmiş ve en düşük ortalama değer (27,3 adet) 30 tohum/m² ekim sıklığından, en yüksek ortalama değeri ise (46,6 adet) 50 tohum/m² ekim sıklığından elde edildiğini bildirmiştir. Doğan, (2011) ise ekim sıklığının m²'de bitki sayısını 35 tohum/m²'de 30,54 adet, 65 tohum/m²'de ise 59,22 adet olarak bildirmiştir. Çalışmamızda elde edilen ekim sıklığına ait sonuçlar değişik araştırmacıların (Eser vd., 1989; Karaköy, 2008 ve Doğan, 2011) bulgularıyla paralellik göstermektedir. Biçer ve Anlarsal, (2004), Yücel, (2004), ve Yiğitoğlu, (2006) tarafından yapılan çalışma bulguları çalışma bulgularıyla farklı sonuçlar ortaya koymuştur

4.2. Bitki Boyu

Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklığı uygulamalarının bitki boyları üzerine olan varyans analizi verileri Çizelge 4,3'de, bitki boyuna ilişkin değerler ortalaması ve oluşan istatistiksel gruplar ise Çizelge 4,4'de belirtilmiştir. Ekim sıklığı uygulamalarının bitkilerdeki boy üzerine etkileri ve çeşitler arasında olan farklılıklar 0,01 seviyesinde istatistiksel olarak önemli çıkmıştır (çizelge 4.3). Çeşit*sıklık interaaksiyonu istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

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

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
TEK#	2	4,74	1,52	0,3231
Çeşit	2	341,08	109,28**	0,0003
Hata-1	4	6,24	0,67	0,6151
Sıklık	5	87,49	7,56**	0,0001
Çeşit*Sıklık	10	23,29	1,01 ÖD	0,4609
HATA	30	69,44		
Genel	53	532,27		
VK %	5,1			

**P<0,01 düzeyinde önemli.

Tablo 4.4. Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklığı uygulamalarının bitki boyuna etkisine ait ortalama değerler ve bu ortalamalar arasındaki farklılığı gösteren İstatistiki gruplan (cm)

Çeşitler	Ekim Sıklığı (tohum/m ²)						Ortalama
	20	30	40	50	60	70	
ILC-482	24,30	24,83	24,97	25,77	27,70	28,77	26,06 b
Yaşa-05	29,90	29,37	32,97	31,47	33,09	31,93	31,45 a
Işık-05	29,70	29,90	30,83	32,33	32,70	32,43	31,32 a
Ortalama	27,97 c	28,03 c	29,59 b	29,86 ab	31,16 a	31,04 ab	

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

Çeşitler açısından bitki boyu incelendiğinde en yüksek ortalama değer Yaşa-05 (31.45 cm) çeşidinden elde edilirken, bunu sırasıyla Işık-05 (31.32 cm) ve ILC-482 (26.06 cm) çeşitleri izlemiştir (Tablo 4.4). Tablo 4.4 incelendiğinde ekim sıklıklarından edinilen verilerde bitki boyu ortalamasının en yüksek değeri 60 tohum/m² ekim sıklığından elde edilirken en düşük değeri ise 20 tohum/m² ekim sıklığından elde edilmiştir. Toğay vd. (2005), tarafından Van ilinde yürütülen ekim sıklığı üzerindeki çalışmada, en yüksek bitki boyu değerini 75 tohum/m² ekim sıklığından (37,7 cm) elde ederken, en düşük değeri 30 tohum/m² ekim sıklığından (32,2 cm) elde etmişlerdir. Kulaz vd. (1999) tarafından Van da yürütülen ekim sıklığı çalışmalarında, elde edilen bitki boylarında en yüksek (30,3 cm) 56 tohum/m² uygulamasından saptanmışken, en düşüğüse (27,5 cm) 28 tohum/m² uygulamasından saptanmıştır. Pramanik vd (1990), Yücel (2004), Doğan (2011) ve Yiğitoğlu (2006) da ekim sıklığı ile bitki boyu arasın pozitif bir ilişki olduğunu saptamışlardır. Araştırmacıların bulguları ile çalışmada elde edilen bulgular birbirini

destekler niteliktedir. Metrekareye düşen bitki sayısının artması bitkilerde fototropizmik bir rekabet ortamının doğmasına neden olmuş ve bundan dolayı bitkilerde boy uzamasının daha fazla gerçekleştiği düşünülmektedir. Yaşar, (2010), Diyarbakır'ın ekolojik koşulları kapsamında değişik çeşit ve hatlarla yapmış olduğu çalışmada bitki boylarının 34,17 ile 42,53 cm aralığında değişim gösterdiği, Çiftçi vd. (2004), tarafından yürütülen çalışmada Van'daki ekolojik koşullar çerçevesinde 14 değişik nohut çeşidinden elde edilen verilerde bitkilerdeki boy aralığının 21,30 ile 36,00 cm değiştiğini bildirmişlerdir. Çukurova bölgesinde değişik nohut genotipleri ile yürütülen çalışmalarda bitki boyunun, Anlarsal vd. (1999), bitki boylarının 67,9 ile 84,2 cm aralığında değiştiğini, Özdemir vd. (1992) ise 57 ile 67 aralığında değişiklik gösterdiğini bildirilmişlerdir. Şehirali (1988), nohutta bitki boylarının 20 ile 75 cm aralığında değiştiğini, bu aralıkta çeşit ve bölgelerin etkisi dahilinde değişiklik gösterebileceğini bildirmiştir. Kulaz (1991), yürüttükleri çalışmalarda nohutun bitki boyunun 18,40-26,92 cm arası, Kulaz ve Çiftçi (1999), ise 27,5-31,1 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Eser vd. (1989)'nin yaptıkları çalışmada nohutun bitki boyunu 24,2-42,0 cm, Singh vd (1983)'nin incelemiş oldukları yerel materyaller içerisinde bitki boyu aralığının 15,0-50,0 cm, Singh ve Malhotra (1984) yerel materyalleride içinde barındıran büyük bir koleksiyon içerisinde bitki boylarının 15,0 ile 50,0 cm, Türk vd (1997)'nin Diyarbakır'ın ekolojik koşulları çerçevesinde ICARDA kökenli hatlarda 35,0 ile 47,0 cm aralığında değişiklik gösterdiğini bildiren bulgular ile uyum içinde olduğu belirtilmiştir. Bunun aksi olarak, Anlarsal vd (1999)'nin kışlık ekimlerde vejetasyon süresi açısından daha uzun süreli ekimde, bitki boylarının 67,9 ile 84,2 cm, Doğan (2014), Mardin-Kızıltepe ekolojik koşullarında yaptığı çeşit adaptasyon araştırmasında bitki boyunun 51,6-70,4 cm arasında olduğunu bildirmiştir. Bitki boyunun uzun süreli yağış alan bir vejetasyon süresinde önemli seviyede ve olumlu bir yönde etkilendiği, sıcaklığın ve kuraklığın hakim olduğu mevsimlerdeyse olumsuz etkilendiği belirlenmiştir (Ağsakkalı ve Olgun, 1999). Ayrıca serin mevsim, nemli ve verimli toprağında bitki boyu etkisi birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Biçer ve Şakar, 2007). Daha önce yapılan çalışma bulguları ile yapılan bu çalışma bulguları benzerlik göstermektedir. Yapılan çalışma ile daha önce yapılan çalışmalarda ortaya çıkan bitki boyu değerlerinin farklı olması bölge, çeşit ve iklim faktörlerinin farklılığından kaynaklanabilir.

4.3. İlk Bakla Yüksekliği

Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklığı uygulamalarının ilk bakla yüksekliğine ilişkili varyans analizi sonuçlarının verileri Tablo 4.5’de, ilk bakla yüksekliğine ilişkili oluşan istatistiksel gruplar ve ortalama değerleri ise Tablo 4.6’da belirtilmiştir. Tablo 4.5 incelendiğinde, bitki sıklıklarının ve çeşitlerin ilk bakla yüksekliğine etkisinde istatistiksel olarak 0.01 seviyesinde önemli farklılıklar saptanmıştır.

Tablo 4.5. Farklı ekim sıklıklarının nohut çeşitlerinde ilk bakla yüksekliğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
TEK#	2	52,87	5,75	0,067
Çeşit	2	190,21	20,69**	0,008
Hata-1	4	18,39	1,38	0,265
Sıklık	5	297,34	17,84**	<.0001
Çeşit*Sıklık	10	32,65	0,98 ÖD	0,481
HATA	30	100,02		
Genel	53	691,48		
VK %	8,3			

**P<0,01 düzeyinde önemli.

Tablo 4.6. Farklı ekim sıklıklarında nohut çeşitlerinden elde edilen ilk bakla yüksekliğine etkisine ait ortalama değerleri ve bu ortalamalar arasındaki farklılığı gösteren İstatistiki gruplar (cm)

Çeşitler	Ekim Sıklığı (tohum/m ²)						Ortalama
	20	30	40	50	60	70	
ILC-482	15,73	16,47	19,03	19,47	22,77	22,43	19,32 b
Yaşa-05	18,67	20,10	25,83	23,37	24,97	25,87	23,13 a
Işık-05	20,43	21,47	23,93	24,83	25,00	25,00	23,44 a
Ortalama	18,23 c	19,34 c	22,56 b	22,93 ab	24,24 ab	24,43 a	

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

Çeşitler üzerinde ilk bakla yüksekliğinin etkisi incelemeye alındığında değerlerden en yüksek olan Işık-05 (23,44 cm) çeşidinden, en düşük değer ise ILC-482 (19,32 cm) çeşidinden elde edildiği görülmektedir (Tablo 4.6). Tablo 4.6 incelendiğinde bitki sıklıklarının ilk bakla yüksekliği üzerine etkisine ilişkin en yüksek değer aynı

istatistiki grupta yer alan 70,60 ve 50 adet/m² sıklıklarından sırasıyla 24,43 cm, 24,24 cm ve 22,93 cm olarak elde edilmiş; en düşük değer ise 20 ve 30 tohum/m² uygulamasından elde edilmiştir (18,23 ve 19,34 cm). Yiğitoğlu, (2006), Kahramanmaraş'ta yaptığı çalışmada ilk bakla yüksekliğinin 20,21-22.16 cm arasında değişim gösterdiğini, en yüksek değer 45 tohum/m²'den, en düşük değer ise 15 tohum/m² uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir. Doğan, (2011), Van'da yapmış olduğu çalışmada ise bitki sıklıklarının ilk bakla yüksekliği üzerine etkisine ilişkin en yüksek değer 65 tohum/m² uygulamasından elde edildiği, değerlerden en düşüğüyse 35 tohum/m² uygulamasında saptanmıştır. Bu araştırmacının bulguları ile çalışmadan elde edilen bulgular uyum göstermektedir. Mart, (1993); Kulaz vd., (1999); Türk ve Koç, (2003) Gan vd., (2003) ve bitki sıklıklarının artmasıyla hem bitki boyunun hem de ilk bakla yüksekliğinin arttığını bildirmişlerdir. Araştırmacıların tespit ettikleri ilk bakla yüksekliğiyle bu araştırma kapsamında tespiti yapılan değerlerin arasında bir uyumun varlığı gözlemlenmektedir. Doğan (2014)'ın ilk bakla yüksekliği ile ilgili olarak Mardin ekolojik koşullarında 21,50-34,0 cm arasında olduğunu bildiren bulgular ile benzer bulunmuştur. Toğay vd (2005) Van'daki ekolojik koşullarda yaptıkları araştırmada ekim sıklığı ve çeşit çalışmalarında ilk bakla yüksekliği ilgili verin 15,8 ile 17.3 cm aralığında değişiklik gösterdiğini saptamışlardır. Kara (2003)'nın çeşit ve ekim şekli ile ilgili olan Ankara'daki çalışmasında elde ettiği verilerde ilk bakla yüksekliği aralığını 15,05 ile 20,17 cm olarak bildirmiştir. Aynı zamanda, Tekin, (1994); Orhan (1995), Yürürdurmaz (2000), Yiğitoğlu (2006), Doğan (2011) ve Yücel (2004) ilk bakla yüksekliği farklılıklarının nohut çeşitlerine göre farklılıklar sergilediğini belirtmişlerdir. Araştırmacıların bulguları sonuçlarımızı destekler niteliktedir. Diğer taraftan bulgularımızın aksine Mart vd (2005), çalışmalarında kışlık ekimde ilk bakla yüksekliğini 35,20 ile 39,47 cm aralığında değiştiği söylemişlerdir. Aynı zamanda ilk bakla yüksekliği farklılıkları ile ilgili önemli değişkeni olarak da ekim zamanının (yazlık veya kışlık ekim) önemine değinmişlerdir.

4.4. Bitkide Ana Dal Sayısı

Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklığı uygulamalarında saptanan bitkilerdeki dal sayılarına ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.7'de, bitkide dal sayısına ilişkin değerlerin

ortalaması ve oluşan İstatistiki grupları Tablo 4.8’de gösterilmiştir. Tablo 4.7’de gözlemlendiği üzere bitkide dal sayısı yönünden çeşidin etkisi önemsiz bulunurken, ekim sıklığının bitkide dal sayısı üzerine olan etkinliği istatistiksel olarak 0,05 seviyesinde önemli olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.7 Farklı ekim sıklıklarının nohut çeşitlerinde bitkide dal sayısına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
TEK#	2	1,16	4,76	0,088
Çeşit	2	1,14	4,67 ÖD	0,090
Hata-1	4	0,49	0,77	0,553
Sıklık	5	2,52	3,17*	0,020
Çeşit*Sıklık	10	3,12	1,96 ÖD	0,075
HATA	30	4,76		
Genel	53	13,19		
VK %	19			

**P<0.01 düzeyinde önemli.

Tablo 4.8. Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklıklarının bitkide dal sayısına etkisine ait ortalama değerler ve bu ortalamalar arasındaki farklılığı gösteren İstatistiki grupları (adet)

Çeşitler	Ekim Sıklığı (tohum/m ²)						Ortalama
	20	30	40	50	60	70	
ILC-482	2,30	2,70	2,67	1,63	2,00	1,90	2,2
Yaşa-05	2,30	1,87	1,70	2,23	1,47	1,77	1,89
Işık-05	2,63	2,47	1,87	2,13	2,00	2,07	2,19
Ortalama	2,4 a	2,34 ab	2,07 ac	2 bc	1,82 c	1,91 c	

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

Tablo 4.8’de belirtildiği gibi çeşitlerde bitki dal sayısına ortalamalara bakıldığında önemli bir farklılık olmamakla birlikte 1,89 ile 2,2 adet aralığında değiştiği gözlemlenmiştir. En yüksek değer (2,19 adet) Işık-05 çeşidinden elde edilirken, bunu ILC-482 (2,18 adet) ve Yaşa-05 (1,88 adet) çeşidi izlemiştir. Farklı ekim sıklıklarının bitkide oluşturduğu ortalama dal sayısı 1,82-2,40 adet oranında değişmiştir. En yüksek değer 20 tohum/m ekim sıklığından (2,40 adet), en düşüğünse 60 tohum/m² olarak (1,82 adet) elde edilmiştir (Tablo 4.8). Bitkide dal sayısı bakımından elde ettiğimiz bulgulara benzer şekilde, Tekin, (1994); Kulaz vd., (1999); Mart, (1993) bitkide ana dal sayısı yönünden nohut çeşitleri

arasındaki farklılıklarının önemli olmadığını bildirmişlerdir. Buna karşın Erdoğan (2002), Yücel (2004), Çiftçi vd (2004), Toğay vd (2005) ve Yaşar (2010) da bitkide ana dal sayıları açısından nohut çeşitleri arasında farklılıkların önemli olduklarını belirtmiştir. Nohut bitkisindeki dallanma, bitkinin genotipi ve çevresel koşullara bağlı olarak farklılıklar gösterebilmektedir. Bu çalışmamızda da kullanılan çeşitlerin genlerindeki farklılık istatistiksel olarak önemli olmasa da bitkilerin dal sayılarındaki farklılığın nedenlerindedir. Yiğitoğlu, (2006), yapmış olduğu ekim sıklığı çalışmasında, bitkide dal sayısının 2,71-3,34 adet aralığında değişiklik gösterdiğini, elde edilen en yüksek değer 15 tohum/m² den, en düşüğünse 45 tohum/m² uygulamasından alındığını söylemiştir. Diğer taraftan Toğay vd (2005) ve Doğan (2011)'nin bulgularında da bulunan sonuçlara benzer şekilde sıklık arttıkça bitkilerde dal sayısı azalmıştır. M²'ye düşen bitki sayısının artması her bitkiye düşen birim alanın azalmasıyla bitkiler arasındaki rekabet ilişkisini tetiklemektedir. Bu hususa bağlı olarak metrekareye düşen bitki adedi fazlaştıkça bitkilerdeki dallanmalar da buna bağlı olarak azalacaktır. Elde ettiğimiz verilere paralel biçimde metrekareye düşen bitki sayısındaki artış ana dal sayısında azalmaya neden olduğu başka araştırmalarda da Özveren (1998), Yücel (2004), Brinsmead (2005) ve Toğay vd., (2001) sabit olduğu bilinmektedir.

4.5. Bitkide Bakla Sayısı

Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklığı uygulamalarında bitkide bakla sayısı üzerine varyans analizine ilişkin sonuçlar Tablo 4.9'da, bitkilerdeki bakla sayısına ilişkin ortalamalar ve oluşan istatistiksel gruplar Tablo 4.10'da gösterilmiştir. Tablo 4.9'da görüldüğü gibi, bitki sıklıklarının bitkide bakla sayısına etkileri istatistiksel olarak 0,01 seviyesinde önemli olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.9. Farklı ekim sıklıklarının nohut çeşitlerinde bitkide bakla sayısına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob > F
TEK#	2	14,70	4,5114	0,0943
Çeşit	2	13,59	4,1705	0,1051
Hata-1	4	6,52	4,0367	0,0098
Sıklık	5	197,70	97,945**	<.0001
Çeşit*Sıklık	10	3,52	0,8716	0,5685
HATA	30	12,11		
Genel	53	248,15		
VK %	4,01			

**P<0,01.

Tablo 4.10. Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklıklarının bitkide bakla sayısına etkisine ait ortalama değerleri ve bu ortalamalar arasındaki farklılığı gösteren İstatistiki grupları (adet)

Çeşitler	Ekim Sıklığı (tohum/m ²)						Ortalama
	20	30	40	50	60	70	
ILC-482	19,7	16,7	16,3	15,3	14,7	14,0	16,1
Yaşa-05	20,0	18,3	17,0	16,7	15,0	14,0	16,83
Işık-05	19,0	17,0	15,7	15,0	14,0	13,0	15,61
Ortalama	19,56 a	17,33 b	16,33 c	15,67 d	14,56 e	13,67 f	

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

Tablo 4.10’da gösterildiği gibi çeşitlerin bitkideki bakla sayısı ortalamaları 15,61 ile 16,83 adet arasında değişmiştir. Önemli bir farklılık olmamakla birlikte, en yüksek ortalama değer Yaşa-05 (16,83 adet) çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitlerin oluşturdukları bakla sayılarının farklı olmasının çevre koşullarının etkisinden olabileceği düşünülmektedir. Farklı ekim sıklığının bitkide bakla sayısı ortalamaları üzerine etkisi Tablo 4.10’da verilmiştir. Tablo 4.10’da görüldüğü gibi bitkide ortalama bakla sayısı 13,67 ile 19,56 adet/bitki aralığında değişim göstermiştir. Bakla sayısı değerlerinde en yükseği 20 tohum/m²’lik ekim sıklığında (19,56 adet/bitki) bulunmuştur. En düşüğüse (13,67 adet/bitki) 70 tohum/m²’lik ekim sıklığı uygulamasından saptanmıştır. Babagil, (2010), Muş ekolojik koşullarında yaptığı araştırmada bakla sayısı ortalama değerlerinin 16,70-29,00 adet/bitki arasında değiştiğini bildirmiştir. Öbür yandan bakla sayısı açısından nohut çeşitleri arasında saptanan farklılığın önemli bulunduğu farklı

araştırmacılar tarafınca da belirtilmiştir (Yiğitoğlu, 2006; Kulaz vd., 1999; Toğay vd., 2001; Akdağ, 1985; Kulaz, 1991 ve Doğan, 2011). Yücel, (2004), yapmış olduğu araştırmada bitkide bakla sayısının ortalaması 7,2 ile 11,3 adet/bitki aralığında değişiklik gösterdiğini ve 30 tohum/m²lik adet ekim sıklığı uygulamasında en yüksek değeri, en düşük değeri ise 50 tohum/m²lik ekim sıklığı uygulamasında elde etmişlerdir. Doğan, (2011), yapmış olduğu çalışmada bakla sayısının ortalamasının 7,25 ile 13,75 adet/bitki aralığında değişiklik en yüksek değerin 35 tohum/m²'lik ekim sıklığı uygulamasında, en düşüğüyse 65 tohum/m²lik ekim sıklığı uygulamasında varılmıştır. Metrekareye düşen bitki sayısı ile bitkilerin dallanmaları arasında ters yönlü bir ilişki söz konusudur. Bu duruma bağlı olarak bakla sayısında azalma olduğu beklenen bir sonuçtur. Bir çok araştırmacının çalışmasında bu hususa uyumlu veriler elde edilmiştir (Plancquaert vd., 1990; Karasu, 1991; Brandon vd., 1998; Kulaz ve Çiftçi, 1999; Liu ve Gan, 2001; ve Toğay vd., 2005).

4.6. Bitkide Tane Sayısı

Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklığı uygulamalarının bitkide tane sayısı üzerine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçlarını Çizelge 4.11'de, bitki tane sayısına ilişkin oluşan istatistiksel gruplan ve ortalama değerleri Çizelge 4.12'de verilmiştir. Çizelge 4.11 incelendiğinde, bitki sıklıklarının bitkideki tane sayısı açısından istatistiksel olarak 0.01 seviyesinde önemli olduğu görülmüştür. Çeşitler itibariyle bitkide tane sayısı ortalamaları arasındaki farklar istatistiki olarak önemli çıkmamıştır.

Tablo 4.11. Farklı ekim sıklıklarının nohut çeşitlerinde bitkide tane sayısı üzerine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
TEK#	2	15,49	7,04	0,05
Çeşit	2	13,05	5,93 ÖD	0,06
Hata-1	4	4,40	3,15	0,03
Sıklık	5	215,41	123,24**	<.0001
Çeşit*Sıklık	10	3,92	1,12 ÖD	0,38
HATA	30	10,49		
Genel	53	262,75		
VK %	4,2			

**<P 0,01 düzeyinde önemli.

Tablo 4.12 Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklıklarının bitkide tane sayısına etkisine ait ortalama değerleri ve bu ortalamalar arasındaki farklılığı gösteren İstatistiki grupları (adet)

Çeşitler	Ekim Sıklığı (tohum/m ²)						Ortalama
	20	30	40	50	60	70	
ILC-482	18,22	14,89	14,56	13,77	12,67	11,89	14,33
Yaşa-05	18,22	16,56	15,00	15,11	13,22	12,11	15,04
Işık-05	17,44	15,10	13,89	13,09	12,22	11,29	13,84
Ortalama	17,96 a	15,51 b	14,48 c	14,0 c	12,70 d	11,76 e	

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

Tablo 4.12’de gözlemlendiği gibi çeşitlerin bitkilerde tane sayısı ortalamaları 13,84-15,04 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Önemli bir farklılık olmamakla birlikte Yaşa-05 çeşidi (15,04 adet/bitki) en yüksek değere sahipken, Işık-05 (13,84 adet/bitki) çeşidi en düşük değere sahip çeşit olarak belirlenmiştir. Farklı ekim sıklıklarının bitkide tane sayısı ortalama değerleri 11,76-17,96 adet/bitki aralığında değişiklik göstermiştir. Ortalama değerlerden en yükseği 20 tohum/m² ekim sıklığından (17,96 adet/bitki) elde edilmişken, en düşüğünse 70 tohum/m²’lik uygulamada (11,76 adet/bitki) elde edilmiştir (Tablo 4.12). Metrekareye düşen bitki sayısının artmasıyla, bitkilerdeki tane sayısının azalmasının, birim alana düşen bakla ve bitki sayılarının artması ile beraber suyu ve besini alabilecekleri alanın küçülmesinden ötürü kaynaklanabilir. Nohudun vejetatif ve generatif gelişmesini tamamlayarak birim alandan yüksek tane verimi meydana getirmesi, çeşitlerde var olan genetik yapının yanında çevre ve uygulanan yetiştirme tekniklerine göre de değişiklik göstermektedir. Bitkilerdeki bakla ve tane sayısı ile bitki verimliliği arasında güvenilir ve pozitif bir ilişki vardır (Erman vd., 1997). Anlarsal vd, (1999)’ı, bitkilerdeki tane sayısını 17,0 ile 28,8 adet/bitki aralığında değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir. Bitkilerdeki tane sayısı ile bakla sayısı arasında doğru yönlü bir ilişkili vardır (Erman vd., 1997; Güler vd., 2001). Nitekim yapmış olduğumuz bu çalışmamızda da aynı husus geçerlidir. Toğay vd (2005), Van’daki ekolojik koşullar kapsamında yaptıkları araştırmada ortalama tane sayısının 12,5 ile 15,8 adet/bitki aralığında değişiklik gösterdiğini, değerlerden en yüksek olanın 30 tohum/m² uygulamasından, en düşüğünse 75 tohum/m² uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. Yiğitoğlu, (2006), yapmış olduğu araştırmada ortalama tane sayısı 20,43 ile 43,82 adet/bitki aralığında değişiklik göstermiştir. Bitkilerdeki tane sayısını göz önüne aldığımız zaman ekim sıklıklarının arasındaki fark önemli bulunurken, 15 bitki/m² uygulaması en yüksek, 45 bitki/m²,

uygulamasındaysa en değer bulunmuştur. Birim alana düşen bitkilerin sayısı artış gösterdikçe tane sayısında (adet/bitki) azalma olduğu bir takım araştırmacılar tarafından da bildirimi yapılmıştır (Mart, 1993; ; Toğay vd., 2001; Akdağ vd., 1995; Brandon vd., 1998; Akdağ, 1985Yücel, 2004 ve Doğan, 2011). Bulgularımız araştırmacıların elde ettikleri bulgular ile benzerlik göstermektedir.

4.7. Yüz Tane Ağırlığı

Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklığı uygulamalarının yüz tane ağırlığı üzerine etkisine ait varyans analizi sonuçları Tablo 4.13'de, yüz tane ağırlığıyla ilgili oluşan istatistiksel ve değerler ortalaması grupları Tablo 4.14'de gösterilmiştir. Yapılan varyans analiz sonuçları doğrultusunda yüz tane ağırlığı bakımından çeşit ve ekim sıklığına ait ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel açıdan 0,01 seviyesinde önemli bulunmuştur. Çeşit ve sıklık interaksiyonu ise istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Tablo 4.13. Farklı ekim sıklıklarının nohut çeşitlerinde yüz tane ağırlığı üzerine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
TEK#	2	11,48	6,474	0,0557
Çeşit	2	519,73	293,11**	<.0001
Hata-1	4	3,55	0,854	0,5025
Sıklık	5	176,35	33,98**	<.0001
Çeşit*Sıklık	10	20,10	1,94 ÖD	0,079
HATA	30	31,14		
Genel	53	762,35		
VK %	3,4			

**P<0,01 düzeyinde önemli.

Tablo 4.14. Farklı ekim sıklıklarının nohut çeşitlerinde yüz tane ağırlığına etkisine ait ortalama değerleri ve bu ortalamalar arasındaki farklılığı gösteren İstatistiki gruplan (g)

Çeşitler	Ekim Sıklığı (tohum/m ²)						Ortalama
	20	30	40	50	60	70	
ILC-482	30,17	27,00	25,33	25,17	25,30	25,00	26,33 c
Yaşa-05	35,03	33,00	32,77	31,70	30,43	29,53	32,1 b
Işık-05	36,33	34,67	34,67	33,33	32,17	29,87	33,51 a
Ortalama	33,8 a	31,6 b	30,9 bc	30,06 cd	29,3 d	28,13 e	

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

Tablo 4.14 incelendiği zaman, nohut çeşitlerinin ortalama yüz tane ağırlığı 26,33-33,51 g arasında değiştiği görülmektedir. Işık-05 çeşidi (33,51 g) en yüksek yüz tane ağırlığına sahipken, bunu Yaşa-05 çeşidi (32,1 g) izlemiştir. En düşük yüz tane ağırlığı değeri ise ILC- 482 çeşidinden elde edilmiştir (26,33 g). Ekim sıklıklarının ortalama yüz tane ağırlığı 28,13 ile 33,8 (g) aralığında değişmektedir. En yüksek ortalama değer 20 tohum/m² ekim sıklığından (33,8 g) elde edilmişken, en düşüğüyse 70 tohum/m² uygulamasından (28,13 g) elde edilmiştir. (Tablo 4.14). Yapılan çalışmada birim alana düşen bitki sayısının artmasına ve bitki başına düşen tane sayısının azalmasına karşın yüz tane ağırlığının arttığı gözlemlenmiştir. Nitekim bulgularımızla aynı doğrultuda benzerlik gösterecek biçimde Anlarsal vd, (1999), Yücel (2004), Toğay vd (2005), Yiğitoğlu (2006), Doğan (2011) gibi araştırmacıların çalışmalarında da tane sayısı ile yüz tane ağırlığı arasında negatif bir ilişki belirlenmiştir. Çalışmada yüz tane ağırlığıyla ilişkili olarak elde ettiğimiz bulgular, Singh vd (1990), 8,7- 59,1 g, Türk vd (1997), 28-50,5 g, Anlarsal vd (1999), 26,7- 37,5 g, Biçer vd (2005), 9,61- 39,81 g, Bozoğlu vd, (2005)'in 35,2- 44,6 g, Yücel'in (2004), 33,6-46,0 g, Yiğitoğlu'nun (2006), 36,49-40,28 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Aydın (1988), Singh vd (1980), ve Sharma vdnın (1988), yaptığı çalışmalarda elde edilen sonuçlar ile paralellik göstermiştir. Yüz tane ağırlığı bakımından çeşitler arasında bir farklılığın olabileceği bir çok araştırmacı tarafından rapor edilmiştir (Eser 1975; Khorgade vd 1985; Kulaz 1991; Anlarsal vd, 1999; Yürürdurmaz 2000; Erdoğan 2002; Çiftçi vd 2004; Toğay vd. 2005; Yaşar 2010 ve Doğan 2011).

4.8. Biyolojik Verim

Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklığı uygulamalarında birim alandan elde edilen biyolojik verime etkisiyle ilgili varyans analizi sonuçları (Tablo 4.15) ve biyolojik verime ilişkin ortalama değerler ve oluşan istatistik gruplar (Tablo 4.16) aşağıda gösterilmiştir. Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre biyolojik verim yönünden sıklık ve çeşit*ekim sıklığı istatistik olarak 0,01 önem seviyesine göre önemli bulunmuştur. Biyolojik verim açısından çeşitler ortalaması arasındaki farklar 0,05 önem seviyesinde istatistik olarak önemli bulunmuştur (Tablo 4.15).

Tablo 4.15. Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklıklarının birim alandan elde edilen biyolojik verime etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
TEK#	2	4170	1,0303	0,4356
Çeşit	2	54841	13,5494*	0,0165
Hata-1	4	8095	1,2977	0,2933
Sıklık	5	606855	77,8256**	<.0001
Çeşit*Sıklık	10	147539	9,4605**	<.0001
HATA	30	46786		
Genel	53	868286		
VK %	9,5			

**P<0,01 düzeyinde önemli

Tablo 4.16. Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklıklarının birim alandan elde edilen biyolojik verime etkisine ait ortalama değerleri ve bu ortalamalar arasındaki farklılığı gösteren İstatistik grupları (kg/da)

Çeşitler	Ekim Sıklığı (tohum/m ²)						Ortalama a
	20	30	40	50	60	70	
ILC-482	285,33a	357,33b	384,67c	387,33c	394,67c	432,00d	374 b
Yaşa-05	252,67a	336,67b	376,00c	495,33d	530,00e	613,33	434 a
Işık-05	270,33a	292,67a	328,00b	514,00d	602,67e	671,67e	446,6 a
Ortalama	269,4 E	328,9 D	362,9 D	465,6 C	509,1 B	572,3 A	

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

Tablo 4.16’da da görüldüğü gibi çeşitler açısından biyolojik verim incelendiğinde ortalama biyolojik verim 374 ve 446,6 kg/da aralığında değişmektedir. Maksimum ortalama biyolojik verim Işık-05 (446,6 kg/da) çeşidinden; minimum ortalama biyolojik verimse ILC-482 (374 kg/da) çeşidinden elde edilmiştir. Ekim sıklığı açısından biyolojik verim incelendiğinde ortalama biyolojik verimin 269,4 ve 572,3 kg/da aralığında değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Maksimum ortalama biyolojik verim 70 tohum/m ekim sıklığı uygulamasından 572,3 kg/da olarak elde edilirken, minimum ortalama biyolojik verim 20 tohum/m² ekim sıklığı uygulamasından 269,4 kg/da olarak elde edilmiştir. Siddique vd (1984), Avustralya’da yaptıkları çalışmada m²’de 23, 33 ve 50 bitki sıklıklarını kullanmış, bitkilerin güneş ve topraktan, belirli bir ekim sıklığına kadar istedikleri gibi yararlanabildiklerini, böylelikle ekim sıklığındaki artış ile birlikte biyolojik verimin arttığını bildirmişlerdir. Diğer taraftan Pramanik vd (1990), Bangladeş ekolojik koşullarında, kış döneminde yaptıkları bir araştırma sonucuna göre bitki sıklığının artmasıyla beraber biyolojik verimin arttığı bildirilmiştir. Yaşar’ın (2010), Diyarbakır koşullarında yapmış olduğu çalışmada hat ve çeşitlerin ortalama biyolojik verimin 312,4-446 kg/da arasında değiştiği bildirilmiştir.

4.9. Hasat İndeksi

Tablo 4.17’de nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklığı uygulamalarının hasat indeksi üzerine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları; Tablo 4.18’de ise hasat indeksine ilişkin elde edilen ortalama değerler ve oluşan İstatistiksel grupları verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre hasat indeksi yönünden çeşitler arasındaki farklılıkların 0,01 düzeyinde ve sıklık uygulamaları arasındaki farklılıkların ise 0,05 düzeyine göre istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.17).

Tablo 4.17. Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklıklarının hasat indeksi üzerine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
TEK#	2	2,81	0,08	0,922
Çeşit	2	701,49	20,77**	0,008
Hata-1	4	67,55	1,11	0,369
Sıklık	5	222,09	2,92*	0,029
Çeşit*Sıklık	10	355,05	2,34*	0,035
HATA	30	455,78		
Genel	53	1804,77		
VK %	14,5			

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

Tablo 4.18. Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklıklarının hasat indeksine ait ortalama değerleri ve bu ortalamalar arasındaki farklılığı gösteren İstatistikî grupları (%)

Çeşitler	Ekim Sıklığı (tohum/m ²)						Ortalama
	20	30	40	50	60	70	
ILC-482	29,20a	37,83b	35,10b	28,60a	29,37a	31,47a	31,93 a
Yaşa-05	26,20b	24,50a	19,50a	24,40a	26,17b	23,10a	23,98 b
Işık-05	22,67a	30,17b	28,57b	22,70a	18,53a	25,13b	24,63 b
Ortalama	26,0 A	30,8 B	27,7AB	25,2 A	24,7 A	26,6 A	

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

Tablo 4.18’de de görüldüğü gibi çeşitlerin hasat indeksi ortalamaları %23,98–31,93 arasında değişmiştir. En yüksek ortalama değer (%31,93) ILC-482 çeşidinde elde edilirken, bunu (%24,63) Işık-05 çeşidi takip etmiştir. Hasat indeksinin en düşük ortalaması ise Yaşa-05 çeşidinden (%23,98) elde edilmiştir. Yaşar (2010), Diyarbakır da yaptığı çalışmada nohut çeşit ve hatlarının hasat indeksinin %36,57-41,83 arasında değiştiğini bildirmiştir. Diğer taraftan birçok araştırmacı Toker ve Çancı (2003), Akhtar vd (2003), Mart (1993), Desmukh vd (2004), Yücel (2004), Atmaca (2008) ve Doğan (2011)) nohut çeşitleri arasındaki farkın hasat indeksi yönünden önemli bulunduğunu bildirmişlerdir. Ekim sıklıklarının hasat indeksi ortalamaları Çizelge 4.18’de de görüldüğü üzere %24,7 ve %30,8 arası değişkenlik göstermektedir. Hasat indeksinin maksimum ortalama değeri (%30,8) 30 tohum/m²lik olarak elde edilmişken, hasat indeksinin minimum değeri ise 60 tohum/m² ekim sıklığından (%24,7) elde edilmiştir.

Yücel (2004), ekim sıklıklarının hasat indeksi üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığını bildirmiştir. Van doğal koşullarında Toğay vd (2004) tarafından yapılan bir çalışmada ortalama hasat indeksi değerlerinin %36,3-39,9 arasında değiştiği, maksimum ortalama hasat indeksi değerinin 30 tohum/m²'lik ekim sıklığında elde edildiği, minimum ortalama hasat indeks değerinin ise 75 tohum/m²'lik ekim sıklığından elde edildiği bildirilmiştir. Diğer bazı araştırmacılar tarafından da m² de bitki sayısı artıkça hasat indeksi değerinin düştüğü bildirilmiştir (Altınbaş, 2003; Akhtar vd., 2003; Verghis vd., 1999; Anlarsal vd., 1999; Erman vd., 1997).

4.10. Tane Verimi

Tablo 4.19'da nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklığı uygulamalarında birim alandan elde edilen tane verimi üzerine etkisiyle ilgili varyans analizi sonuçları, Tablo 4.20'de ise birim alan tane verimiyle ilgili ortalama değerler ve ortaya çıkan istatistiki grupları verilmiştir. Yine Tablo 4.19'da görüldüğü üzere yapılan varyans analizi sonuçlarına göre çeşit*ekim sıklığı interaksyonu birim alan tane verimi üzerine etkisinin istatistiki açıdan 0,05 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.19. Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklıklarının birim alandan elde edilen tane verimine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
TEK#	2	247,8	0,76	0,524
Çeşit	2	2114,8	6,51 ÖD	0,055
Hata-1	4	649,9	1,90	0,137
Sıklık	5	30209,3	70,57**	<.0001
Çeşit*Sıklık	10	11974,1	13,99**	<.0001
HATA	30	2568,3		
Genel	53	47764,1		
VK %	8,5			

**P<0,01 düzeyinde önemli.

Tablo 4.20. Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklıklarının birim alandan elde edilen tane verimine etkisine ait ortalama değerleri ve bu ortalamalar arasındaki farklılığı gösteren İstatistiki grupları (kg/da)

Çeşitler	Ekim Sıklığı (tohum/m ²)						Ortalama
	20	30	40	50	60	70	
ILC-482	83,33d	133,33c	132,67c	108,33b	114,67b	135,00a	117,9
Yaşa-05	66,00d	82,33c	73,33c	119,33b	138,00b	141,67a	103,4
Işık-05	60,67d	88,33c	93,33c	116,67b	111,67b	166,67a	106,2
Ortalama	70 D	101,3 C	99,8 C	114,8 B	121,4 B	147,8 A	

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

Çeşitler açısından birim alandan elde edilen tane verimi incelendiğinde, Tablo 4.20’de de görüldüğü üzere ortalama değerlerin 103,4-117,9 kg/da arasında değiştiği görülmektedir. Ekim sıklıklarının birim alanda elde edilen tane verimi yönünden ortalama değerler 70 ve 147,8 kg/da arasında değişmiştir. Maksimum ortalama tane verimi 147,8 kg/da olarak 70 tohum/m² ekim sıklığından elde edilmişken, minimum ortalama değer ise dekarda 70 kg olarak 20 tohum/m² ekim sıklığından elde edilmiştir (Tablo 4.20). Çiftçi vd (2004), 14 nohut çeşidiyle Van doğal şartlarında yaptıkları çalışmada birim alan tane verimi ortalamalarının 40-80,7 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Kulaz ve Çiftçi, (1999), yapmış oldukları çalışmada birim alandan elde edilen ortalama tane veriminin 123,9-140,6 kg/da değerleri arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yiğitoğlu, (2004)’nun, nohut çeşitlerinde yaptığı araştırmada birim alan tane verimi ortalamalarının 174,5-193,8 kg/da arasında değiştiği bildirilmiştir. Yine başka bir araştırmacı Bakoğlu (2009) tarafından Elazığ’ın ekolojik şartlarında 8 nohut çeşidi kullanılarak yapılan bir çalışmada birim alandan elde edilen ortalama tane veriminin 61,57-109,93 kg/da değerleri arasında değişkenlik gösterdiği bildirilmiştir. Elazığ koşullarında Bıçaksız (2010) tarafından nohut çeşitlerinde yapılan bir çalışmada birim alandan elde edilen tane verimi ortalamalarının 77,07-138,27 kg/da değerleri arasında değiştiği bildirilmiştir. Yaşar (2010), Diyarbakır da yaptığı çalışmada nohut çeşitlerinde birim alan tane verimi ortalamalarının 121,5 ile 172,4 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Kulaz ve Çiftçi (1999) tarafından Van ekolojik şartlarında nohut çeşitlerinde ekim sıklığı üzerine yaptıkları çalışmada birim alandan elde edilen tane veriminin ortalama değerlerinin dekara 123,9 ile 140,6 kg arasında değiştiği, maksimum tane veriminin alındığı ekim sıklığının 56 tohum/m², minimum tane veriminin alındığı ekim sıklığının ise 28 tohum/m² olduğu bildirilmiştir.

Yiğitoğlu (2006)'nun, nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklıklarının etkisini araştırdığı çalışmasında, ortalama birim alan tane veriminin 211,4-153,4 kg/da arasında değiştiğini ve 45 tohum/m² ekim sıklığında en yüksek, 15 tohum/m² ekim sıklığında ise minimum birim alan tane veriminin elde edildiği bildirilmiştir. Doğan (2011), yaptığı çalışmada maksimum ortalama birim alandan elde edilen tane verimini 50 tohum/m² ekim sıklığından 146,58 kg/da olarak elde ederken, minimum ortalama birim alandan elde edilen tane verimini ise 35 tohum/m² ekim sıklığı uygulamasından 128,07 kg/da olarak elde etmiştir. Bitkiler topraktan ve güneşten belli bir ekim sıklığına kadar istedikleri gibi yararlanabiliyorken bitki sıklığının artmasıyla topraktan ve güneşten yararlanmak amacıyla rekabete de girebilmektedirler. Bunun sonucunda bitkiler daha cılız olabilmekle birlikte daha az bakla oluşturmaktadır ve birim alandan alınan tane verimleri buna bağlı olarak düşebilmektedir. Bir çok araştırmacının yaptıkları çalışmalarda belli bir sıklığa kadar birim alan tane veriminde artış olduğu ve belli bir sıklıktan sonra birim alan tane veriminde düşüşlerin olduğunu bildirmişlerdir (Orhan ve zkan, 1989; Felton vd., 1996; Eyüpoğlu vd., 1999; Kulaz ve ifti, 1999; Liu ve Gan, 2001; Gan vd., 2003; Anonim., 2004; Toğay vd., 2005).

Tablo 4. 21. Korelasyon (İkili İlişkiler)

	TV	BVR	YTA	HIND	BTS	BB	IBY	ADS
TV								
BVR	0,72**							
YTA	-0,58**	-0,210						
HIND	0,311*	-0,41**	-0,48**					
BTS	0,73**	0,73**	0,39**	0,05				
BB	0,04	0,49**	0,47**	0,62**	-0,31			
IBY	0,23	0,58**	0,12	-0,48**	0,53**	0,82**		
ADS	0,14	0,29*	0,11	0,26	0,23	-0,26	-0,52**	
MBS	0,58**	0,76**	-0,25	0,27*	-0,80**	0,44**	0,58**	-0,23

Ekim sıklığı ile m²'de bitki sayısı ($r= 0,82^{**}$), biyolojik verim ($r= 0,40^{**}$) arasındaki ilişkinin olumlu ve önemli; bitkide dal sayısı ($r = -0,37^{**}$), bitkide bakla sayısı ($r = -0,64^{**}$), bitkide tane sayısı ($r = -0,65^{**}$) ve hasat indeksi ($r = -0,51^{**}$) arasındaki ilişkinin olumsuz ve önemli olduğu tespit edilirken ayrıca 100 tane ağırlığı ($r= 0,26^*$) ile tane verimi arasındaki ilişkinin de önemli olduğu bulunmuştur (Tablo 4.21).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmada, üç nohut çeşidi (Yaşa-05, ILC-482 ve Işık-05) ve altı ekim sıklığının (20, 30, 40, 50, 60, 70 tohum/m²) verim ile verim öğelerine etkisi incelenmiştir. Bu araştırmada, incelenen özelliklerle ilgili elde edilen sonuçlar, aşağıda özetlenmiştir.

i. Metrekaredeki bitki sayısı (adet): Metrekaredeki bitki sayısı ortalama değeri Işık-05 çeşidinde 44,2 olarak belirlenirken ILC-482 çeşidinde 39,3 ve Yaşa-05 çeşidinde ise 40,1 olarak belirlenmiştir. Metrekaredeki en yüksek bitki sayısı değeri 70 tohum/m² ekim sıklığında, en düşük bitki sayısı değeri ise 20 tohum/m² ekim sıklığında belirlenmiştir. Ekim sıklığı arttıkça bitki sayısının da arttığı sonucuna varılmıştır.

ii. Bitki boyu (cm): Bitki boyu incelendiğinde çeşitler açısından en yüksek ortalama değer Yaşa-05 çeşidinden elde edilirken, en düşük değer ise ILC-482 çeşidinden elde edilmiştir. Maksimum bitki boyu değeri 60 tohum/m² ekim sıklığında elde edilirken, minimum bitki boyu değeri ise 20 tohum/m² ekim sıklığından elde edilmiştir.

iii. İlk bakla yüksekliği (cm): İlk bakla yüksekliğine çeşitlerin etkisi incelendiğinde maksimum ilk bakla yüksekliği Işık-05 çeşidinden, minimum ilk bakla yüksekliği ise ILC-482 çeşidinden elde edilmiştir. Maksimum ilk bakla yüksekliği 70 tohum/m² ekim sıklığından, minimum ilk bakla yüksekliği değeri ise 20 tohum/m² ekim sıklığından elde edilmiştir.

iv. Bitkide dal sayısı (adet/bitki): Ekim sıklığı çalışmasında bitkide dal sayısının 1,88-2,19 adet arasında değiştiği, en yüksek dal sayısı 30 tohum/m² ekim sıklığında, en düşük dal sayısı ise 60 tohum/m² ekim sıklığından elde edildiği saptanmıştır.

v. Bitkide bakla sayısı (adet): Çeşitlerin bitkideki bakla sayısı ortalamaları 15,61 ile 16,83 adet arasında değişmiştir. En yüksek ortalama değer Yaşa-05 (16,83 adet) çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitlerin oluşturdukları bakla sayılarının farklı olmasının

çevre koşullarının etkisinden olabileceği düşünülmektedir. Bitkide ortalama bakla sayısı 13,67 ile 19,56 adet/bitki aralığında değişim göstermiştir. Bakla sayısı değerlerinde en yüksek 20 tohum/m² lik ekim sıklığında (19,56 adet/bitki) bulunmuştur. En düşüğüyse (13,67 adet/bitki) 70 tohum/m² lik ekim sıklığı uygulamasından saptanmıştır.

vi. Bitkide tane sayısı (adet/ bitki): Yaşa-05 çeşidi en yüksek tane sayısına; Işık-05 çeşidi ise en düşük tane sayısı değerine sahiptir. Maksimum tane sayısı 20 tohum/m² ekim sıklığından elde edilirken, minimum tane sayısı ise 70 tohum/m² ekim sıklığından elde edilmiştir.

vii. Yüz tane ağırlığı (g): Maksimum yüz tane ağırlığına sahip çeşit Işık-05 olurken, bunu Yaşa-05 adlı çeşit izlemiştir. Minimum yüz tane ağırlığına sahip çeşit ise ILC-482 olmuştur. Maksimum yüz tane ağırlığı 20 tohum/m² lik ekim sıklığından, minimum yüz tane ağırlığı ise 70 tohum/m² lik ekim sıklığından elde edilmiştir.

viii. Hasat indeksi (%): Maksimum hasat indeksi ILC-482 adlı çeşitten elde edilirken, minimum hasat indeksiye Yaşa-05 adlı çeşitten elde edilmiştir. Ekim sıklıklarının hasat indeks değerleri %21-30 arasında değişkenlik göstermişlerdir. Maksimum hasat indeksi 30 tohum/m² ekim sıklığı uygulamasından elde edilirken, minimum hasat indeksi ise 60 tohum/m² ekim sıklığı uygulamasından elde edilmiştir.

ix. Biyolojik verim (kg/da): Maksimum biyolojik verim Işık-05 çeşidinden elde edilirken, minimum biyolojik verim ise ILC-482 çeşidinden elde edilmiştir. Ekim sıklığı açısından biyolojik verim incelendiğinde ortalama değerler 151,48-227,48 kg/da arasında değişkenlik göstermektedir. Maksimum biyolojik verimin 70 tohum/m² ekim sıklığı uygulamasından, minimum biyolojik verimin ise 20 tohum/m² ekim sıklığı uygulamasından elde edildiği saptanmıştır.

x. Tane verimi (kg/da): Birim alandan elde edilen tane verimi incelendiğinde çeşitler bakımından ortalama değerler 41,59-52,10 kg/da arasında değişkenlik göstermektedir. Birim alandan elde edilen maksimum tane veriminin ILC-482 çeşidinden (52,10 kg/da) elde edildiği saptanırken, birim alandan elde edilen minimum tane veriminin ise Yaşa-05 çeşidinden (41,59 kg/da) elde edildiği saptanmıştır. Ekim sıklıklarının birim alandan elde

edilen tane verimi yönünden ortalama değerleri 40,88-49,70 kg/da arasında değişkenlik göstermiştir. En yüksek birim alan tane verimi 70 tohum/m² (49,70 kg/da) ekim sıklığından elde edilirken, en düşük birim alan tane verimi ise 20 tohum/m²lik (40,88 kg/da) ekim sıklığından elde edilmiştir.

Farklı ekim sıklıklarında ekilen nohut çeşitlerinden elde edilen değerler; deneme yılına, deneme yerine, kullanılan çeşide, uygulanan ekim sıklığına ve ekim yöntemlerine göre farklılık gösterebilir. Ayrıca bu hususta farklı çeşitler, yetiştirme teknikleri ve ekim sıklıklarıyla nohutta daha uzun süreli yapılacak çalışmalar elde edilecek sonucun daha sağlıklı olmasını sağlayacaktır. Bu çalışmada incelenen çeşitlerin bölge koşullarındaki geçerliğinin tamamen ortaya konulabilmesi için araştırmanın ileriki yıllarda da sürdürülmesi uygun olacaktır.

Bir yıllık araştırma sonuçlarına göre; Bingöl bölgesi doğal şartlarında nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinde farklı ekim sıklıklarının verim ile bazı verim öğelerine etkisini belirleme amacıyla yapılan araştırmada, en yüksek tane veriminin her üç çeşidin 70 cm ekim sıklıklarında tespit edilmiştir. Sonuçta ekonomik değerleri göz önünde bulundurularak her üç çeşidin de tercih edilebileceği, daha kesin ve uygulanabilir sonuçlar için denemelerin 70 cm ve üstü sıklıklarla yapılmasının uygun olacağı kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

Ağsakallı, A., ve Olgun, M. (1999). Erzurum şartlarında nohut ıslahı için seleksiyon kriterlerinin tespiti. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Çayır-Mera Yem bitkileri ve Yemelik Tane Baklagiller, III: 324-329. 15-20 Kasım, Adana.

Akdağ, C. (1990). Bakteri (*Rhizobium* ssp.) aşılama, azot dozları ve ekim sıklığının nohut (*Cicer arietinum* L.)'un verim ve verim unsurlarına etkileri. Doktora Tezi (Yayınlanmamış) A.Ü. Ziraat Fakültesi, Ankara, s. 93.

Akdağ, C., ve Engin M, (1987). Ekim sıklığının tokat yöresinde üç nohut (*c.arietinum* l.) çeşidinde verim ve verim unsurlarına etkileri üzerine bir araştırma. C.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt: 3, Sayı: 1, s. 103-114.

Akdağ, C., ve Şehirali. S. (1992). Nohut (*Cicerarietinum* L.)'ta özellikler arası ilişkiler ve path katsayısı analizi üzerinde bir araştırma. Doğa-Tr. Journal of Agricultural Forestry (TUBITAK), 16: 763-772.

Akdağ, C. (1985). Ekim sıklığının Tokat Yöresinde Üç nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşidinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Adana, D. Baş No: 2.

Akdağ, C., ve Şehirali, S. (1995). Bakteri {*Rhizobium* ssp) aşılama, azot dozları ve ekim sıklığının nohut {*Cicer arietinum* L.}'un verim ve verim unsurlarına etkileri. Gazi Osman Paşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 12:122-134.

Akhtar, L. H., Siddiqi, S. Z., Hussain, M., ve Arshad, M. (2003). Evaluation of exotic material of chickpea {*Cicer arietinum* L.) under bahawalpur. Agroclimatic Condition. Asian Journal of Plant Sciences 2(4): 406-408.

Altınbaş, M. (2003). Kışlık nohut {*Cicer arietinum* L.) ıslahında biyolojik verim ve hasat indeksinden yararlanma olanakları. Ege Tarımsal araştırma Enstitüsü Dergisi Anadolu Özet/99-1. <http://www.aari.aov.tr/anadolu/>.

Anlarsal, A. E., Yücel, C., ve Özveren, D. (1999). Çukurova koşullarında bazı nohut {*Cicer arietinum* L.) hatlarının verim ve verimle ilgili özelliklerinin saptanması üzerine bir araştırma, Türkiye III.Tarla Bitkileri Kongresi, 3, 342-347.

Anonim, (2004). Production Technologies. AZRC Research Highlight 1984-2004 page:43.

Atmaca, E. (2008). Eskişehir Koşullarında Bazı Nohut Çeşit ve Hatlarında Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Arası Mesafelerinin Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkisi (Doktora tezi, basılmamış/ Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Bölümü Ankara.

Ayçiçek, M., ve Beysarı, V. (2013). Bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin bingöl koşullarındaki verim yeteneklerinin belirlenmesi. Türk Doğa ve Fen Dergisi, Cilt: 2, Sayı: 1, s. 89.

Aytaç, H., Çiftçi, Ç. Y., ve Atak, M. (2003). Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta sıra arası mesafesi ile tohum miktarının verim ve verim öğelerine etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt: 12, Sayı: 1-2, s. 89-112.

Babagil, G. E. (2010). Muş ekolojik koşullarında bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının değerlendirilmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 7(3). 215-227.

Bakoğlu, A. (2009). Elazığ ekolojik koşullarında bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine bir araştırma. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(1): 1-6.

Beech D. F, ve Leach G. J. (1989). Effect of density and row spacing on the yield of chickpea (Cv. Tyson) grown on the darling downs, South Eastern Queensland. Australian Journal of Experimental Agriculture, 29:(2), s. 241-246.

Bıçaksız, Y. (2010). Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Orta Anadolu Koşullarına Adaptasyonu. (Yüksek lisans tezi, basılmamış). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Bölümü. Eskişehir.

Bıçer, B. T., ve Anlarsal, A. E. (2004). Bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) köy çeşitlerinde bitkisel ve tarımsal özelliklerin belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 10(4): 289-396.

Bıçer, B. T., ve Şakar, D. (2007). Research Regarding the Agronomic Values of Several Chickpea Genotypes. Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj, 35 (1): 37- 42.

Bıçer, B. ve Tonçer E. 2012. Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta Bitki sıklığı ve TANE İriliği Etkileşimleri. Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi. 26(2):18-24.

Bozoğlu, H., ve Özçelik, H. (2005). Nohutta (*Cicer arietinum* L.) bazı özelliklerin genotip x çevre etkileşimlerini ve stabilitelelerinin belirlenmesi. GAP IV. Tarım Kongresi, 21-23 Eylül Cilt I, 834-839, Şanlıurfa.

Brandon, N., Russell, J., Brady, J., Clark, T., ve Jettner, R. (1998). Crop Updates 1998: Department of Agriculture, Western Australia.

Brinsmead, B. (2005). Chickpea response to row space and plant population in the western Downs/Maranoa. DPI Farming System Institute, Hermitage Research Station, Warwick, <http://www.apsru.gov.au/apsru/projects/wfs/achievement/TeenArtic.htm> 39.

Ceran, F. (2015). Farklı dönemlerde ekilen nohut çeşitlerinin (*Cicer Arietinum* L.) bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Konya, s. 72.

Chatterjee, R., ve Som M. G. (1991). Response of french bean to different rates of phosphorus, potassium and plant spacing. *Crop Research Hisar*, 4(2): 214-217.

Çiftçi, V., Doğan, Y., Toğay, N., ve Karakuş, M. (2004). Türkiye'de tescil edilmiş bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin Van ekolojik koşullarında verim ve bazı verim öğelerinin belirlenmesi. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(2): 105-110.

Deshmukh, P. S., Singh, T., Kushwaha, S. R., Rao L. S., Turner, N. C., Yadav S. S., ve Kumar, J. (2004). Effect of delayed planting on membrane injury and yield of six chickpea genotypes. 4th international crop science congress India ICSC 2004 Author Gateway.

Doğan, Y., Çiftçi, V., ve Ekinci, B. (2015). Mardin Kızıltepe ekolojik koşullarında farklı bitki sıklıklarının nohutta (*Cicer arietinum* L.) verim ve bazı verim öğelerine etkisi. *Iğdır Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(1): 73-81.

Doğan, Y. (2011). Van Ekolojik Koşullarında Farklı Bitki Sıklıklarının ve Ekim Yöntemlerinin Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinde Verim ve Bazı Verim Öğelerine Etkisi. (Doktora tezi, basılmamış). Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Van.

Doğan, Y. (2014). Mardin Kızıltepe ekolojik koşullarında kışlık olarak yetiştirilebilecek nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 31(1), 40-49.

Doğan, Y., Çiftçi, V., ve Ekinçi, B. 2015. Mardin Kızıltepe Ekolojik Koşullarında Farklı Bitki Sıklıklarının Nohutta (*Cicer arietinum* L.) Verim ve Bazı Verim Öğelerine Etkisi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü/Iğdır Univ. J. Ins. Sci & Tech. 5(1):73-81.

Duke, J. A. (1981). Handbook of legumes of world economic importance. Plenum Press, New York, p. 52.

Düzdemir, O., Akdağ, C., ve Yanar, Y. (2007). Bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin farklı çevrelerde antraknoz (*Ascochyta rabiei*)'a Dayanımları ve tane verimleri üzerine bir araştırma. Gazi Osman Paşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 24(2), 87-97.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., ve Gürbüz, F. (1987). Araştırma ve deneme metotları (İstatistik metotları). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021, Ders Kitabı: 295, Ankara, s. 381.

Erdoğan, C. (2002). Hatay Bölgesinde Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerini Değişik Rhizobium Irkları ile Aşılamanın Nodül Oluşumu ve Tane Verimine Etkileri. (Doktora tezi, basılmamış). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. Adana, D. Baş No: 4001.

Erman, M., Çiftçi, V., ve Geçit, H. H. (1997). Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta özellikler arası ilişkiler ve path katsayısı analizi üzerine bir araştırma. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 3(3), 43-46.

Eser, D. (1975). Nohutta değişik ekim zamanları ve değişik toprak yüzüne sürme zamanlarının verime olan etkileri ve verimle ilgili bazı fizyolojik ilişkiler arasındaki ilişkiler. TÜBİTAK V Kongresi; s. 247-257.

Eser, D., Geçit, H. H., Emekliler, H. Y., ve Kavuncu, O. (1989). Nohut gen materyalinin zenginleştirilmesi ve değerlendirilmesi. Doğa Türk Tarım ve Orman Dergisi. 13 (2): 246-254.

Eyüpoğlu, H., Meyveci, K., Karagüllü, E., Sürek, D., Acar, V., ve Okan, O. (1999). Üç farklı tip nohutta uygun sıra arası mesafesi ve tohum miktarının verime etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 8: 1-2.

Felton, W. L., Marcellos, H., ve Munson, R. D. (1996). The effect of row spacing and seeding rate on chickpea yield in northern new south wales. Proceedings of the 8th Australian Conference, Toowoomba, Queensland, Australia, 30 January-2, 251-253.

Gan, Y. T., Miller P. R., Mcconkey, B. G., Zentner, R. P., Liu, P. H., ve Mcdonald, C . L. (2003). Optimum plant population density for chickpea and dry pea in semiarid environment. *Can. J. Plant Sci* 83:1-9.

Güler, M., Adak, M. S., ve Ulugan, H. (2001). Determining relationships among yield and yield compenents using path coefficient analysis in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Europen Journal of Agronomy*. Volume 14, Issue 2, Pages 161-166.

Gülümser, A. (2016). Dünyada ve Türkiye’de Yemeklik Dane Baklagillerin Durumu. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 2016, 25 (Özel sayı-1):292-298.

Gürbüz, A., Kaya, M., Türkan, A. D., Kaya, G., Kaya, M. D., ve Çiftçi, Ç. A (2009). Bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinde tane iriliği ve kuraklık stresinin çimlenme özelliklerine etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22:(1), 69-74.

Horsham, B. R. (1994). Chickpea production. Department of primary industries, September 2004, Victoria, Australia.

İşlek, M. (2016). Nohutta farklı bitki sıklıklarının tane verimi ve bazı tarımsal özellikler üzerine etkileri. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Konya, s. 58.

Kara, G. (2003). Üç Nohut Çeşidinde Farklı Ekim Yöntemlerinin Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı,(Basılmamış) Yüksek Lisans Tezi, s. 67.

Karaköy, T. (2008). Çukurova ve Orta Anadolu Bölgelerinden Toplanan Bazı Yerel Nohut (*Cicer arietinum* L.) Genotiplerinin Verim ve Verimle İlgili Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. (Doktora tezi, basılmamış). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, s. 87. Adana.

Karakullukçu, E., ve Adak, M. S. (2008). Bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin tuza toleranslarının belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 14:(4), 313-319.

Karasu, A. (1991). Nohutta (*Cicer arietinum* L.) farklı sıra ve aralıklarının bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. Cilt III, Çayır Mera Yem Bitkileri ve Yemeklik Tane Baklagiller, Adana, 383-388.

Khan, R. U., Ahad, A., Rashid, A., ve Khan, A. (2001). Chickpea Production as Influenced by Row Spacing Under Rainfed Conditions of Dera Ismail Khan. *On Line Journal of Biological Science*, (3): 103-104.

Khorgade, P. W., Narkhede, M. N., ve Raut, S. K. (1985). Genetic Variability Studies in Chickpea, *International Chickpea Newsletter*. Jun 12 :12-13.

Kılıç H. and Aziz MH. 2018. Effect of Variety and Sowing Density on Some Microelements Content and Grain Yield of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology (IJEAB)*. 3(2):609-614.

Kulaz, H. (1991). Van Ekolojik Koşullarında Bazı Nohut Çeşitlerinin Verim ve Adaptasyonu Üzerine Araştırma. (Yüksek lisans tezi, basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Bölümü. Van.

Kulaz, H., ve Çiftçi, V. (1999). Van koşullarında bitki sıklığının nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta verim ve verim öğelerine etkisi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 23 (3 : 599-601.

Liu, P. H., Gan, Y., Warkentm, T., ve McDonald, C. (2003). Morphological plasticity of chickpea in a semiarid environment. *Crop Science*. 43:426-429.

Liu, P. H., ve Gan, Y. (2001). Morphological plasticity of chickpea vs. water availability. abstracts of oral presentations conference. October 28-30, 2001, Fargo, North Dakota, <http://hermes.bionet.nsc.ru/pg/33/38.htm> (Erişim tarihi: 16.04.2009)

Mart, D. (1993). Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinde Ekim Sıklığının Verim ve Verimle İlgili Karakterlere Etkilerinin Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Adana, D. Baş No: 1505.

Mart, D., Cansaran, A., ve Karaköy, T. (2005). Çukurova koşullarında nohutta (*Cicer arietinum* L.) bazı özellikler yönünden genotip x çevre interaksiyonları ve uyum yeteneklerinin saptanması üzerine bir araştırma. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi 5-9 Eylül 2005, Antalya, (Araştırma Sunusu Cilt II, S: 1027-1032.

Muelhbauer FJ, ve Tullu A, (1997). *Cicer arietinum* L. In: New crop fact sheet, Purdue university, center for new crops and plant products (P.R. and Fisher, N. M.,eds.), p.419-452, John Wiley and Sons Ltd, UK.

Orhan, A., (1995). Diyarbakır Yöresinde Bazı Nohut Çeşitlerinin Ekim Zamanı ve Ekim Şekillerinin Tane Verimine ve Verim Unsurlarına Etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana.

Orhan, A., ve Özkan, B., (1989). Ülkesel yemeklik tane baklagiller projesi güney sarısı 482'de ekim sıklığının verime etkisi tespit denemesi. Güneydoğu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Diyarbakır.

Ölmez, M., Erman M, Erden Z, ve Çöçen E., (2020). Farklı Sıra Arası ve Bitki Sıklığı Uygulamalarının "Aziziye-94" Nohut Çeşidinde Bitki Gelişimi ve Verime Etkisinin Belirlenmesi. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi. Journal of Bahri Dagdas Crop Research. 9(2): 166-177.

Özdemir, S., Engin M., ve Bayrak A., (1992). Çukurova koşullarında kışlık ekime uygun iri taneli nohut çeşitlerinin tespiti. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Dergisi. 7 (3):71- 78.

Özveren, D., (1998). Çukurova Koşullarında Farklı Ekim Derinliklerinin Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim ile İlgili Özelliklere Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Adana, D. Baş No: 2941.

Palled YB, Chandreshekharalah AM, ve Radder GD, (1985). Response of Bengal Gram to moisture stress. Indian Journal of Agronomy 30:(4), 104-106.

Peksen E, ve Artık C, (2005), Antibesinsel maddeler ve yemeklik tane baklagillerin besleyici değerleri. Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20:(2), 110-120.

Plancquaert, P. H., Braun, P. H., ve Wery, J., (1990). Agronomic studies on chickpea (*Cicer arietinum* L.). Options Mediterraneennes-Serie Séminaires, No.9-1990: 87-92.

Popelka J. C, ve Higgins T. J. V, (2007). Chickpea. In: Biotechnology in agriculture and forestry, transgenic crops IV. Pua, E. C. and Davey, M. R. (eds.), Springer Verlag, Vol:59., p.251-262, Berlin, Heidelberg.

Pramanik, M. H. R., Khan, M. A. FI., Mushi, A. A. A., ve Sadeque, M. A., (1990). Optimum plant population for chickpea in Bangladesh. Progressive Agriculture. Bangladesh, 1(1): 61-67.

Pramanik M. H. R, Khan M. A. H, Mushi A. A. A, ve Sadeque M. A, (1990). Optimum plant population for chickpea in Bangladesh. progressive agriculture. Bangladesh, 1(1): 61-67.

Sarı M, ve Adak M, (1998). Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta farklı ekim zamanlarının bazı bitki özellikleri ve verime etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt: 7 Sayı: 2.

Saxena N. P, (1984). Chickpea in the physiology of tropical field crops.

Sharma, M. L., Chauhan, Y. S., Bharadwaj, G. S., ve Sharma, R. K., (1988). Relative performance of chickpea varieties to sowing dates. Indian Journal Agronomy 33(4); 452.

Sharar, M. S., Ayub, M. Nadeem, M. A., ve Noori, S. A. (2001). Effect of Different Row Spacings and Seeding Densities on the Growth and Yield of Gram (*Cicer arietinum* L.). Department of Agronomy, University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan. 38:(3-4), 51-53; 10 ref.

Siddique, K. H. M., Sedgley, R. H., ve Marshall, C. (1984). Effect of plant density on growth and harvest index of branches in chickpea (*Cicer arietinum* L.). Department of Agriculture, University of Western Australia, Nedlands, 6009, W.A., Australia.

Singh A, Prasad R, ve Sharma RK, (1988). Effects of plant type and population density on growth and yield of chickpea. Journal Agricultural Science Cambridge, 1:(3), 92-110.

Singh K. B., ve Malhotra, R. S., (1984). Collection and Evaluation of Chickpea Genetic Resources. P.105-122. In: J.R. Witcombe, and W Erskine (eds.) Genetic Resources and Their Exploitation- Chickpea, Faba beans and Lentils Martinus Nijhoff / Dr. W. Junk Publishers, The Hague.

Singh K. B, ve Saxena M. C, (1999). The tropical agriculturalist chickpeas. CTA MCMILLAN. ICARDA, Aleppo, Syria.

Singh, K. B., Malhotra, R. S., ve Witcombe J. R., (1983). Kabuli Chickpea Germplasm Catalog. ICARDA, ALEPPO, SYRIA.

Singh, K. B., ve Tuwate, S., (1980). Variability for seed size and seeds size per pod in the kabuli chickpea germplasm. International Chickpea Newsletter, 2; 4 -5.

Smgh, K. B., Williams, P. C., ve Nakkaul, 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*, 54:(3), 429-441.

Snobar BA, Wilkins DE, Hadjichristodoulou A, ve Haddad NI, (1988). Stand establishment in pulse crops. in cool season food legumes (eds. R.J. Summerfield), ISBN 90-247-3641-2.

Şakar, D., ve Orhan, A. (1993). Ülkesel yemeklik dane baklagiller projesi. Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Diyarbakır.

Şehirli S, (1988). Yemeklik Dane Baklagiller. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1089, Ders Kitabı: 314, Ankara, s. 435.

Tan S, ve Köksal H, (2004). Sürdürülebilir Tarım. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü No: 5, s. 4.

Tekin, K., (1994). Yabancı Kaynaklı Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Agronomik, Fizyolojik ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi, basılmamış). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Adana, D. Baş No: 1588.

Toğay, Y., ve Toğay, N., (2001). Effect of different row space on some agronomic characters in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Ankara University Faculty of Agriculture Journal of Agricultural Science*, 7(2):32-35.

Tokay N, Tokay Y, Erman M, Doğan Y, ve Çığ V, (2005). Kuru ve sulu koşullarda farklı bitki sıklıklarının bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 11(4): 417-421.

Toker, C., ve Çancı, H., (2003). Selection of chickpea (*Cicer arietinum* L.) genotypes for resistance to ascochyta blight [*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.], yield and yield criteria. *Turkish Journal of Agricultural Forestry*, 27 ,277-283 TUBİTAK, 2003.

Tosun O, ve Eser D, (1975a). Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta Ekim sıklığı araştırmaları, 1. ekim sıklığının verim üzerine etkileri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı*, 25(1): 171-180.

Tosun O, ve Eser D, (1975b). Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta ekim sıklığı araştırmaları, 11. ekim sıklığına göre değişen bitki özellikleri ile verim arasındaki ilişkiler. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı*, 25(1): 1-19.

Türk, Z., Atik, Y. N., ve Bayrak, A., (1997). Güneydoğu Anadolu koşullarına uygun, yüksek verimli, iri daneli ve makineli hasada uygun yazlık nohut çeşitlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 608- 610.

Türk, Z., ve Koç. M., (2003). Diyarbakır koşullarında kuru ve sulu olarak yetiştirilen nohut (<Cicer arietinum L.)’un verim ve verim unsurlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye V. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003, 424-427.

Vavilov NI, (1926). Studies on the origin of cultivated plants. Leningrad, p.129-238.

Verghis, T. L, Mckenzie, B. A., ve Hill, G. D., (1999). Effect of light and soil moisture on yield, yield components, and abortion of reproductive structures of chickpea {Cicer arietinum L.}, in canterbury, New Zealand. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science Abstracts. Mckenzie lincoln.ac.nz.

Yaşar M., (2010). Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Bazı Nohut (Cicer arietinum L.) Hat ve Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Adana.

Yiğitoğlu D, ve Anlarsan A, (2012). Kahramanmaraş koşullarında farklı bitki sıklıklarının kışlık ve yazlık ekilen bazı nohut çeşitlerinde (*Cicer arietinum* L.) verim ve verim ile ilgili özelliklere etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, Cilt: 27-2.

Yiğitoğlu, D., (2006). Kahramanmaraş Koşullarında Farklı Bitki Sıklıklarının Kışlık ve Yazlık Ekilen Bazı Nohut Çeşitlerinde (Cicer arietinum L.) Verim ve Verim ile İlgili Özelliklere Etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Doktora Tezi. Adana. 2006, Sayfa: 163.

Yücel, D. (2004). Çukurova Koşullarında Farklı Ekim Zamanları ve Sıklıklarının Bazı Nohut (Cicer arietinum L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim ile İlgili Özelliklere Etkisi Üzerine Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi. Adana, 53.

Yürürdurmaz, C. (2000). Kahramanmaraş Koşullarına Uygun Yazlık ve Kışlık Nohut (Cicer arietinum L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi, basılmamış) K.S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş.