

T.C.

KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BAZI NOHUT ÇEŞİTLERİNİN
FARKLI TOHUM İRİLİĞİ ve EKİM ZAMANLARINDA
VERİM ve KALİTE PERFORMANSLARININ
BELİRLENMESİ**

Mustafa YİĞİT

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİMDALI**

KIRŞEHİR, 2018

T.C.

KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BAZI NOHUT ÇEŞİTLERİNİN
FARKLI TOHUM İRİLİĞİ ve EKİM ZAMANLARINDA
VERİM ve KALİTE PERFORMANSLARININ
BELİRLENMESİ**

Mustafa YİĞİT

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Ömer SÖZEN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİMDALI**

KIRŞEHİR, 2018

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma jürimiz tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan

Prof. Dr. Ufuk KARADAVUT

Üye

Doç. Dr. Tolga KARAKÖY

Üye (Danışman)

Dr. Öğr. Üyesi Ömer SÖZEN

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

---/---/2018

Prof. Dr. Yılmaz ALTUN

Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğuna, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Mustafa YİĞİT

**BAZI NOHUT ÇEŞİTLERİNİN FARKLI TOHUM İRİLİĞİ ve
EKİM ZAMANLARINDA VERİM ve KALİTE
PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Mustafa YİĞİT

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

Haziran 2018

ÖZET

Araştırma, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Müdürlüğü deneme arazisinde 2016 yılında yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak Uzunlu 99, Gökçe, Azkan, Yaşa-05 ve İnci nohut çeşitleri kullanılmıştır.

Tesadüf Bloklarında Bölünen Bölünmüş Parseller deneme deseninde üç tekrarlamalı olarak yürütülen araştırmada beş nohut çeşidi, üç farklı ekim zamanı (24 Şubat, 3 Mart ve 1 Nisan) ve 2 farklı tohum iriliği (35 g üstü ve 35 g altı) kullanılmış olup ekim zamanı ana parselleri, çeşitler alt parselleri ve tohum irilikleri ise alt alt parselleri oluşturmuştur. Çalışmada fenolojik ve agronomik özellikler olan çiçeklenme ve bakla bağlama gün sayısı, bitki boyu, bitkide ana dal sayısı, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, bitki başına tane verimi, yüz tane ağırlığı, tohum verimi, biyolojik verim, hasat indeksi ile kalite özellikleri olan protein oranı, su alma kapasitesi, su alma indeksi, şişme kapasitesi, şişme indeksi ve kabuk oranı parametreleri incelenmiştir.

Çalışmada ele alınan parametrelerden tohum verimi, ana dal sayısı, bitkide bakla ve tane sayısı, biyolojik verim, yüz tane ağırlığı, protein oranı ve kabuk oranı hariç tüm özelliklere ekim zamanının etkisinin önemli olduğu bulunmuştur. Ekim zamanı geciktikçe parametrelerin büyük çoğunluğunda düşüşler görülmekle beraber aynı zamanda birinci ekim zamanında da aynı durum görülmüştür. Kalite unsurlarından olan su alma kapasitesi ve indeksinin ekim zamanı geciktikçe azaldığı görülürken, protein oranının ise tam tersi ekim zamanı geciktikçe arttığı saptanmıştır. İncelenen parametrelerden bitkide bakla ve tane sayısı, hasat indeksi ile su alma indeksi hariç tüm parametrelerde 35 g üstü tohumlarda yüksek değerlerin elde edildiği tespit edilmiştir.

Araştırmada kullanılan Gökçe ve Azkan nohut çeşitleri tohum verimi bakımından ilk iki sırayı paylaşırken, İnci nohut çeşidinde ise bitkide bakla ve tane sayısı bakımından en yüksek değerlerin elde edildiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Nohut, ekim zamanı, çeşit, irilik, verim, kalite

Sayfa Adedi: 112

Tez Yöneticisi: Dr. Öğr. Üyesi Ömer SÖZEN

**DETERMINATION OF YIELD AND QUALITY PERFORMANCE OF
SOME CHICKPEA VARIETIES IN DIFFERENT SEED MASSIVENESS
AND SOWING TIME**

(Master of Science Thesis)

Mustafa YIGIT

Kırşehir Ahi Evran University, Institute of Science

June 2018

ABSTRACT

The study was conducted at the testing ground of Kırşehir Ahi Evran University Agricultural Research and Application Directorate in 2016. Uzunlu 99, Gokce, Azkan, Yasa-05 ve Inci chickpeas were used as materials in the study. Five chickpea varieties, three different sowing time (February 24th , March 3rd and April 1st) and two different seed massiveness (above 35 g and below 35g) were applied in the study which was conducted at the split-split plot in randomized complete block design with 3 replications and sowing time formed main plots, cultivars formed sub plots and the massiveness formed sub-sub plots. Flowering and pod binding number of plant, which are the properties of phonological and agronomic, plant height, number of main branches, the first pod height, number of pods per plant, number of seeds per plant, seed yield per plant, 100-seed weight, biological yield, harvest index rate of protein that is the quality property and water absorption capacity, water absorption index, swelling capacity, swelling index, and parameter of crust rate were examined in the study. From the parameters examined in the study, the effect of sowing time was found important in the all properties except for the properties of seed yield, the number of main branches, the number of seeds and pods per plant, biological yield, 100-seed weight, rate of protein and the rate of crust. As the sowing time delayed, decreasing in nearly most of the parameters were observed, the same kind of losing was also observed in the first sowing time. As the water absorption capacity and index from the quality elements were delayed, it decreased whereas the rate of the protein increased conversely as the swing time was delayed. It was found that high values were acquired from the seeds that are above 35g in all parameters except for the pod per plant and number of seeds, harvest index and water absorption index from the examined parameters. It was stated that while the chickpea varieties such as Gokçe and Azkan shared the first two rows in terms of seed yield, Inci chickpea acquired the highest values in terms of pod per plant and number of seeds.

Key Words: Chickpea, sowing time, variety, massiveness, yield, quality

Number of Pages: 112

Thesis Advisor: Assist. Prof. Ömer SÖZEN

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca, tez çalışmalarım süresince bilgisini, tecrübesini, desteğini daima hep yanımda hissettiğim, çalışmalarımda beni yönlendiren değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ömer SÖZEN'e çok teşekkür ederim.

Yüksek lisans tezimin istatistiksel veri analizlerinin yorumlanmasında katkılarını esirgemeyen kıymetli hocam Prof. Dr. Ufuk KARADAVUT'a teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca yüksek lisans öğrenimim süresince bana emeği geçen, bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Mehmet YAĞMUR ve Dr. Öğr. Üyesi İsmail DEMİR hocalarıma teşekkür ederim.

Çalışmalarım süresince yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen sevgili arkadaşlarım Zir. Müh. Keziban ÇELİK ve Zir. Müh. Zekeriya DOĞAN'a ayrı ayrı teşekkür ederim.

Eğitimim boyunca benden sevgi ve desteklerini esirgemeyen, varlıklarını her zaman yanımda hissettiğim babam Nadir YİĞİT ve ablam Aysel ARSLAN ile ağabeyimlerim Enver YİĞİT, İlhami YİĞİT ve Murat YİĞİT'e sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	4
2.1. VERİM ve VERİM ÖĞELERİ ÜZERİNE YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	4
2.2. KALİTE ÜZERİNE YAPILAN ÇALIŞMALAR	15
3. MATERYAL VE METOT	16
3.1. MATERYAL.....	16
3.2. DENEME ALANININ İKLİM ve TOPRAK ÖZELLİKLERİ.....	17
3.2.1. İklim Özellikleri.....	17
3.2.2. Toprak Özellikleri.....	19
3.3. METOT	20
3.3.1. Kültürel Uygulamalar	20
3.3.2. Kalite, Verim ve Bazı Bitkisel Özelliklerin Belirlenmesi	21
3.3.2. Fenolojik Gözlemler	21
3.3.3. Verim ve Diğer Bitkisel Özellikler	21
3.3.4. Kalite Özellikleri.....	22
3.3.5. Araştırmada Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi	24
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	25
4.1. FENOLOJİK GÖZLEMLER	25
4.1.1. %50 Çiçeklenme Gün Sayısı (gün).....	25
4.1.2. %50 Bakla Bağlama Gün Sayısı (gün)	26
4.2. VERİM ve VERİME ETKİ EDEN BAZI BİTKİSEL ÖZELLİKLER.....	28
4.2.1. Bitki Boyu (cm)	28
4.2.2. İlk Bakla Yüksekliği (cm).....	32
4.2.3. Ana Dal Sayısı (adet)	35
4.2.4. Tohum Verimi (kg/da)	37
4.2.5. Bitkide Bakla Sayısı (adet)	40
4.2.6. Bitkide Tane Sayısı (adet).....	44
4.2.7. Bitki Başına Verim (g/bitki)	47
4.2.8. Yüz Tane Ağırlığı (g)	50
4.2.9. Biyolojik Verim (g)	56
4.2.10. Hasat İndeksi (%).....	58

4.3. KALİTE ÖZELLİKLERİ.....	62
4.3.1. Protein Oranı (%).....	62
4.3.2. Su Alma Kapasitesi (g/tane)	66
4.3.3. Su Alma İndeksi (%)	69
4.3.4. Şişme Kapasitesi (ml/tane)	72
4.3.5. Şişme İndeksi (%).....	78
4.3.6. Kabuk Oranı (%).....	80
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	83
6. EKLER.....	86
7. KAYNAKÇA	89
ÖZGEÇMİŞ.....	102

ÇİZELGELER DİZİNİ

- Çizelge 3.1.** Denemde kullanılan çeşitlere ait bazı tarımsal özellikler 17
- Çizelge 3.2.** Deneme yeri toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri 19
- Çizelge 4.1.** Bazı nohut çeşitlerinin farklı ekim zamanları ve tohum iriliği uygulamalarında %50 çiçeklenme süresine (gün) ait ortalama değerler 26
- Çizelge 4.2.** Bazı nohut çeşitlerinin farklı ekim zamanları ve tohum iriliği uygulamalarında %50 bakla bağlama süresine (gün) ait ortalama değerler 27
- Çizelge 4.3.** Bazı nohut çeşitlerinin farklı ekim zamanları ve tohum iriliği uygulamalarında tohum verimi (kg/da), ana dal sayısı (adet), bitki boyu (cm) ve ilk bakla yüksekliğine ait ortalama değerleri ile oluşan gruplar 29
- Çizelge 4.4.** Bazı nohut çeşitlerinin farklı ekim zamanları ve tohum iriliği uygulamalarında bitkide bakla sayısı (adet), bitkide tane sayısı (adet) ve bitki başına verime (g/bitki) ait ortalama değerleri ile oluşan gruplar 42
- Çizelge 4.5.** Bazı nohut çeşitlerinin farklı ekim zamanları ve tohum iriliği uygulamalarında biyolojik verim (g), hasat indeksi (%) ve yüz tane ağırlığına (g) ait ortalama değerleri ile oluşan gruplar 52
- Çizelge 4.6.** Bazı nohut çeşitlerinin farklı ekim zamanları ve tohum iriliği uygulamalarında protein oranı (%), Su alma kapasitesi (g/tane) ve su alma indeksine (%) ait ortalama değerleri ile oluşan gruplar 63
- Çizelge 4.7.** Bazı nohut çeşitlerinin farklı ekim zamanları ve tohum iriliği uygulamalarında şişme kapasitesi (ml/tane), şişme indeksi (%) ve kabuk oranına (%) ait ortalama değerleri ile oluşan gruplar 75

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü deneme arazisi.....	16
Şekil 3.2. 2016 yılı ve uzun yıllara ait aylık ortalama sıcaklık (°C) değerleri.....	18
Şekil 3.3. 2016 yılı ve uzun yıllara ait aylık toplam yağış miktarı (mm)	18
Şekil 3.4. 2016 yılı ve uzun yıllara ait aylık ortalama nispi nem (%) değerleri ...	19
Şekil 6.1. Denemenin yürütüldüğü arazide tohumların ekiminden bir görüntü ...	86
Şekil 6.2. II. Ekim Zamanında yer alan bitkilerden bir görüntü	86
Şekil 6.3. Deneme alanında yabancı ot mücadelesinden bir görüntü	86
Şekil 6.4. Agronomik özelliklerin belirlenme çalışmalarından bir görüntü	87
Şekil 6.5. Bir parselden seçilen tek bitkilerden bir görüntü.....	87
Şekil 6.6. Hasat sonrası ölçümlerden bir görüntü	87
Şekil 6.7. Harmanlama çalışmalarından bir görüntü	88
Şekil 6.8. Kalite özelliklerini belirleme çalışmalarından bir görüntü.....	88
Şekil 6.9. Protein analizinden bir görüntü	88

SİMGELER ve KISALTMALAR

Simge	Açıklama
%	: Yüzde
cm	: Santimetrekare
da	: Dekar
g	: Gram
kg	: Kilogram
m	: Metre
m²	: Metrekare
mg	: Miligram
ml	: Mililitre
°C	: Santigratderece

Kısaltma	Açıklama
D. A. T. A. E	: Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
DAP	: Diamonyum fosfat
EZ	: Ekim zamanı
G. K. T. A. E	: Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü
LSD	: Asgari Önemli Farklılıklar
NAD	: Nadas Alanlarının Daraltılması
P₂O₅	: Fosfor
SDÜ	: Süleyman Demirel Üniversitesi
T. B. M. A. E	: Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü
TAGEM	: Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü

1. GİRİŞ

Gerek dünya ülkelerinde gerekse ülkemizde yaşayan insanların beslenmesinde önemli bir yere sahip olan nohudun bitkisel kaynaklı protein ve karbonhidrat kaynağı olarak değeri oldukça büyüktür. Kuru tanelerinde bulunan yüksek orandaki protein (%15-32) ve karbonhidrat (%50-74) içeriklerinin yanında mineraller (fosfor, kalsiyum ve demir) ve vitaminlerce zenginliği insanların diyetlerinde önemli bir besin gıdası olarak yer almasını sağlamıştır (Smithson ve ark., 1985). 100 gram tohumda ortalama 342.9 mg fosfor, 185.6 mg kalsiyum, 6.6 mg demir mineralleri bulunmaktadır. Yüksek demir ve kalsiyum içeriklerinden dolayı 7 yaş altı çocuklar ile hamile ve emziren kadınlara tavsiye edilmektedir. Ayrıca tohumların 100 gramı 0.19 mg A vitamini, 0.29 mg B1 vitamini (Thiamine), 0.20 mg B2 vitamini (Riboflavin) ve 3.87 mg C vitamini (ascorbik asit) içermektedir. İçerdiği proteinin sindirilebilirlik (%89) ve kullanılabilirlik (%92-97) değeri oldukça yüksektir. Tohumlarında bulunan ortalama %5.3 yağ oranı ile yemeklik tane baklagil tohumları içinde en fazla yağı bünyesinde bulundurma özelliğine sahiptir.

Bunun yanında bir baklagil bitkisi olan nohut, köklerinde bulunan ve ortak yaşama dahil olan *Rhizobium cicer* bakterileri vasıtasıyla köklerde oluşturdukları nodüller sayesinde havanın serbest azotunu toprağa fikslemeleri bakımından nohut yetiştirilen tarlaların organik maddece zenginleştirmeleri bakımından yetenekleri büyüktür. Ülkemizde 1980'li yıllarda uygulamaya konulan Nadas Alanlarının Daraltılması (NAD) projesi çalışmalarıyla özellikle nohut ve mercimeğin tahıllarla ekim nöbetine giren ve en fazla gelir sağlayan bitkiler olduğunun saptanmış olması sonucu, daraltılan nadas alanlarının %65-70'lik kısmını nohut ve mercimek ekilişi kaplamıştır (Şehirali ve ark., 1995).

Nohut, kültüre alınan ilk bitkilerden olmakla beraber kültüre ne zaman alındığı hakkında bu gün elde kesin bir bilgi yoktur. Ancak mercimek ve bezelye ile aynı devirde kültüre alındığı tahmin edilmektedir. Anadolu medeniyetleri ile ilgili arkeolojik kazılardan elde edilen nohutlarda yapılan yaş tayinlerinde bu örneklerin M.Ö. 5000 yılından kaldığı belirtilmektedir. Buna göre yaklaşık olarak kültürünün 7000 yılından beri yapıldığı anlaşılmaktadır. Gen merkezi olarak, Türkiye'nin de yer aldığı Doğu Akdeniz Bölgesi gösterilmektedir (Akçin, 1988).

Nohut, yemeklik tane baklagil bitkileri içinde yüksek sıcaklık ve kuraklığa mercimek bitkisinden sonra en fazla dayanan ikinci bitki konumunda olup fakir topraklarda yetişebilen bir bitki olması nedeniyle ekim nöbetinin uygulandığı kurak bölgelerimizde ekim nöbetine girerek birim alandan elde edilen verimin artırılmasında ve nadas alanlarımızın daraltılmasında önemli bir konum üstlenmektedir (Eser, 1978).

FAO 2016 yılı verilerine göre nohut dünyada 12.6 milyon ha ekim alanı ve 12.1 milyon ton üretimi ile yemeklik tane baklagiller üretimi içerisinde kuru fasulyeden sonra ikinci sırada yer almasına rağmen, ülkemizde 351.687 ha ekim alanı ve 455.000 ton üretimi ile mercimek ve kuru fasulyenin önünde ilk sırada gelmektedir. Dünya nohut verim ortalaması dekara 95.6 kg iken, ülkemizde bu değer son yıllarda geliştirilen üstün çeşitlerin performansı ve yetiştirme tekniklerinin bilinçli uygulanması ile 129.4 kg'a kadar ulaşmıştır. Dünyada nohut ekim alanı ve üretim miktarı verileri kadar dünya ve ülkemiz nohut ithalat ve ihracat rakamları da önem arz etmektedir. Dünyada 2013 yılında toplam nohut ithalatı 1.6 milyon ton olup parasal değeri 1.3 milyar dolara karşılık gelmektedir. Ülkemizde ise aynı yıl verilerine göre 56.875 ton ithal nohut karşılığında 62.6 milyon dolar yurt dışına ödeme yapılmıştır. Dünyada toplam nohut ihracat miktarı ise 1.63 milyon ton ve parasal karşılığı 1.15 milyon dolar iken, ülkemizde ise 2013 yılında 19.243 ton karşılığında 19.5 milyon dolar kazanç sağlanmıştır (Anonim, 2013). Nohutun ekonomik anlamda tarımımıza katkısına bugüne kadar geliştirilip tescil edilmiş 6'sı üretim izinli olmak üzere 40 adet nohut çeşidinin önemli etkisi vardır.

Tüm tarla bitkileri ürünlerinde olduğu gibi nohut bitkisinde de çiftçiler için en önemli ölçüt dekar başına alınacak tohum verimidir. Ancak nohut gibi kendine döllen türlerde verim çok gen tarafından determine edildiği için çeşidin genetik yapısının yanında yetiştirme teknikleri, ekolojik istekler ve hastalık ve zararlıların potansiyeli de verimi ciddi anlamda etkilemektedir. Nohut çeşitlerinin genetik kazançlarını görebilmek adına çeşitleri en uygun ekim zamanında ekerek en uygun yetiştirme tekniklerini uygulamak gerekmektedir. İşte bu yüzden nohut çeşitlerinin yetiştirildikleri bölgelerdeki ekim zamanları verim adına önemlidir. Ancak ülkemiz ve dünyada nohut üretimini sınırlandıran en önemli sorunların başında gelen

Ascochyta rabiei (Pass.) Labr. (Antraknoz) hastalığı çiftçilerimizin uygun nohut ekim zamanlarını ileriye atmasına sebep olmakla birlikte genellikle yazlık ekilen bölgelerde mayıs ayına sarkabilmektedir. Bunun sonucunda bitkinin ihtiyaç duyduğu yeterli yağış ekimin gecikmesinden dolayı karşılanamadığı ve yüksek sıcaklık stresi bitkide fizyolojik değişimlere sebep olduğu için bunun sonucunda ekilen nohut çeşitlerinde ciddi verim kayıplarına neden olunabilmektedir.

Ekimini gerçekleştireceğimiz tarladan yüksek tane verimi elde etmek, yemelik tane baklagillerde olduğu gibi nohutta da en önemli göstergedir. Yüksek verimi elde edebilmek içinde çeşitlerin yetiştirileceği bölgenin ekolojisine uygun koşullarda kültürel çalışmaları iyi uygulayarak verimi yüksek çeşitler ortaya konulabilmektedir.

Nohutta diğer türlerde olduğu gibi tohum iriliği tüketici açısından tercih edilen bir parametredir. Aynı zamanda nohutta kalite parametrelerinden birisi olan elek yüzdesi kapsamında ekilen nohut çeşitlerinde genellikle 7-7.5 mm elek üstü tercih edilmektedir. Elek üstü oranı ile 100 tane ağırlığı arasında pozitif bir ilişki olmanın yanında 100 tane ağırlığını etkileyen çeşitlerin genetik yapısı, çevre ve toprak ile hastalık ve zararlı durumları da faktörler arasındadır (Bayrak, 2010).

Yürütülen bu çalışma ile TAGEM'e bağlı Araştırma Enstitüleri tarafından tescil ettirilmiş olan beş adet nohut çeşidinin farklı ekim zamanları ve tohum iriliklerinde verim ve verime etki eden bazı tarımsal ve kalite özelliklerinin performanslarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Farklı nohut genotiplerinin kalite, verim ve verim öğelerinin belirlenmesi üzerine yapılan bu çalışma ile ilgili olarak tespit edilen literatür bilgileri verim ve verim öğeleri ile kalite olmak üzere 2 alt başlık altında aşağıda verilmiştir.

2.1. VERİM ve VERİM ÖĞELERİ ÜZERİNE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Kumar ve ark. (1981), Hindistan'da 330 nohut hattı ile yapılan bir çalışmada çiçeklenme gün sayısı 60-117 gün, bitki boyu 34-80 cm, bitkide dal sayısı 2.0-10.3 adet, bitkide bakla sayısı 92-256 adet, 100 tane ağırlığı 8.5-49.1 g, bitki başına tane verimi 0.6-31.3 g ve hasat indeksi ise %28-72 arasında olmak üzere çok önemli varyasyon göstermiştir.

Adhikari ve Pandey (1982), Hindistan'da 1979-1980 yılının kış yetiştirme döneminde, genetik olarak farklı 36 nohut hattında yaptıkları araştırmada; %50 çiçeklenme zamanının 77.3-95.0 gün, ana dal sayısının 1.93-3.39 adet, bitkide bakla sayısının 41.59-143.19 adet, ilk bakla yüksekliğinin 12.53-18.3 cm, 100 tane ağırlığının 12.8-29.6 g, bitki başına tane veriminin 8.93-37.39 g ve bitki boyunun 45.8-75.5 cm değerleri arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Khorgade ve ark. (1985), nohutta bazı karakterlerin kalıtımını inceledikleri araştırmalarında bitki boyunun 35.3-45.6 cm, çiçeklenme gün sayısının 51-74.8 gün, bitkide dal sayısının 5.3-10.2 adet, bitkide bakla sayısının 40.9-78.2 adet ve 100 tane ağırlığının ise 11.9-34.7 g arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Eser ve ark. (1989), Ankara koşullarında 1984-86 yılları arasında 160 farklı yerel nohut materyali kullanarak yapmış oldukları çalışmalarda çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısını 47-61 gün, bitki boyunu 24.2-42.0 cm, ilk bakla yüksekliğini 13.0-33.6 cm, baklada tane sayısının 1.00-1.23 adet, 100 tane ağırlığını 12.6-48.1 g olarak saptamışlardır.

Güner ve Sepetoğlu (1994), Bornova'da yazlık ve kışlık olarak 3 bitki sıklığında yaptıkları nohut denemelerinde tane veriminin 132-281 kg/da, bitkide bakla sayısının 18.4-38.9 adet, baklada tane sayısının 1.06-1.21 adet ve 100 tane ağırlığının 25.8-27.9 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Muderriszade (1996), Bornova şartlarında 5 iri ve 6 orta taneli toplam 11 nohut genotipi ile yapılan denemede tane veriminin 142.1-277.8 kg/da, bitkide bakla sayısının 22.6-47.3 adet, baklada tane sayısının 0.96-1.44 adet, 100 tane ağırlığının 35.21-48.97 g, bitki boyunun 75.0-105.7 cm, yan dal sayısının 2.0-3.3 adet arasında değiştiği belirlenmiştir.

Cinsoy ve ark. (1997), Çanakkale, Balıkesir, Manisa, İzmir, Aydın, Muğla illerinden toplanan 117 nohut örneği ile ILC 195/2, Canitez-87, Güney Sarısı, Akçin, Aydın-92, İzmir-92, Menemen çeşitlerini değerlendirdikleri çalışmalarında çiçeklenme gün sayısının 53.0-70.0 gün, bitkide bakla sayısının 7.2-46.0 adet, baklada tane sayısının 0.8-1.3 adet ve İspanyol nohuttan oluşan 8 tescilli çeşit olmak üzere toplam 125 nohut genotipini değerlendirdikleri çalışmada bitkide tane sayısının 6.2-66.6 adet, bitkide tane ağırlığının 1.5-16.8 g ve 100 tane ağırlığının 16.7-48.5 g arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Ağsakallı ve ark. (1999), 1993-1997 yıllarında Erzurum'da 16 nohut hat ve çeşitlerinde çıkış süresinin 17.8-33.5 gün, çiçeklenme süresinin 55.0-67.0 gün, bitki boyunun 27.5-49.6 cm, bitkide dal sayısının 4.0-4.6 adet, bitkide bakla sayısının 13.8-29.6 adet, 100 tane ağırlığının 37.9-44.5 g ve tohum veriminin 80.3-165.1 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Anlarsal ve ark.(1999), Adana ekolojik koşullarında iki yıl olarak yürüttükleri araştırmalarında kışlık olarak ekilen 23 adet nohut genotipinde çiçeklenme süresinin 97.7-115.2 gün, bitki boyunun 67.9-84.2 cm, bitkide bakla sayısının 15.8-27.3 adet, bitkide tane sayısının 17.0-37.5 adet ve tohum veriminin de 178.6-271.9 kg/da arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Azkan ve ark. (1999), farklı ekim zamanlarının nohut genotiplerinde verim ve verim unsurları üzerine etkisini belirlemişlerdir. Ekim zamanlarının tarımsal özellikler üzerine etkisinin olduğunu bitkide ana dal sayısı dışında diğer incelenen tüm özelliklerde ekim zamanı x çeşit interaksyonunun önemli olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda bitki boyunun 59.9 cm, ilk bakla yüksekliğinin 35.9 cm, bakla sayısının 24.4 adet ve 100 tane ağırlığının 41.5 g olduğunu bildirmişlerdir.

Türk ve ark. (1999), 5 nohut genotipi kullanarak iki yıl süreyle Diyarbakır ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmada iki yıllık ortalamalara göre bitkide bakla sayısının 29.5-36.5 adet, baklada tane sayısının 1.0-1.4 adet, tane veriminin 119.2-194.8 kg/da ve 100 tane ağırlığının ise 29.32-40.78 g arasında olmak üzere genotipler arasında önemli varyasyon gösterdiğini belirlemişlerdir.

Önder ve Üçer (1999), 5 nohut çeşidinin Konya ekolojik koşullarındaki verim ve verim komponentlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada nohut çeşitlerinin bitki boyu 43.52-48.6 cm, ilk bakla yüksekliği 24.84-30.77 cm, bakla sayısı 12.87-28.37 adet, bitkide ana dal sayısı 3.50-9.50 adet, tane verimi 60.82-136.70 kg/da tespit edilmiştir.

Biçer (2001), Diyarbakır yöresinden topladıkları 46 yerel ve 2 tescilli nohut çeşidi ile yapmış olduğu karakterizasyon çalışmasında çiçeklenme gün süresinin 76.2-84.6 gün, bitki boyunun 24.4-34.18 cm, ilk bakla yüksekliğinin 12.97-19.08 cm, bitkide ana dal sayısının 1.8-3.2 adet, bitkide bakla sayısının 15.3-34.7 adet, bitkide tane sayısının 15.07-49.47 adet, bitki tane veriminin 4.29-7.26 g ve 100 tane ağırlığının 9.61-39.82 g arasında olduğunu belirlemiştir.

Türk ve ark. (2003), Diyarbakır ekolojik koşullarında kuru şartlarda yetiştirilen bazı nohut çeşitlerinin verim ve verim öğelerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada kuru şartlarda yetiştirilen nohutların bitki boyu 34.0-49.7 cm, ilk bakla yüksekliği 21.7-33.3 cm, 100 tane ağırlığı 33.87-46.7 g, tane verimi ise 129.9-273.1 kg/da arasında değiştiğini saptamışlardır.

Biçer ve Anlarsal (2004), Diyarbakır yöresinden toplanan yerel nohut çeşitlerinin önemli bitkisel ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi amacı ile yaptıkları çalışmalarında çiçeklenme gün sayısını 76.2-84.6 gün, bitki boyunu 24.4-34.18 cm, bitkide ana dal sayısını 1.8-3.2 adet, bitkide bakla sayısını 15.3-34.7 adet, bitkide tane sayısını 15.07-49.47 adet, bitki başına tane verimini 4.29-7.26 g, 100 tane ağırlığını 9.61-39.81 g ve tane verimini 121.5-166.6 kg/da olarak saptamışlardır.

Bakoğlu (2005), Elazığ ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada bitki boyu 25-43 cm arasında değişmiş ve ortalama 32.8 cm (varyasyon %13.02) olmuştur. Bitkide ana dal sayısı ortalama 3.63 olarak belirlenmiştir. İlk baklanın yüksekliği

9-27 cm arasında olmuştur. Ortalama bitkide bakla sayısının 35.5, bitkide tane sayısının 36.33 adet olduğu ortaya çıkarılmıştır. Tohum verimi 53.4-142.4 kg/da arasında olurken, kes verimi 49.4-131.8 kg/da arasında olmuştur.

Bakoğlu ve Ayçiçek (2005)' in Bingöl koşullarında yürüttükleri ve 8 adet nohut çeşidini kullandıkları çalışmalarında bitki boyunun 22.20-32.80 cm, ilk bakla yüksekliğinin 14.60-20.93 cm, ana dal sayısının 2.30-3.53 adet, bitkide bakla sayısının 9.40-17.00 adet, biyolojik verimin 151.80-201.00 kg/da, 100 tane ağırlığının 15.18-20.1 g ve dekara verimin ise 49.79-98.67 kg/da arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Bıçer ve Anlarsal (2005), Diyarbakır yöresinden toplanan 43 kabulü tip, 3 Desi tip yerel nohut populasyonu ve iki tescilli nohut çeşidi (ILC-482 ve Diyar 95) ile aynı yöre koşullarında yapılan çalışmada genotiplere ait dekara tane verimleri 95.9-203.0 kg arasında olmuştur. Olgunlaşma gün süresinin 98.0-141.0 gün arasında değiştiği çalışmada minimum-maximum değerler bitki boyu için 16.8-38.3 cm, ilk bakla yüksekliği için 8.0-27.8 cm, bitkide ana dal sayısı için 0.8-3.8 adet, bitkide bakla sayısı için 9.2-44.8 adet, bitkide tane sayısı için 9.2-73.0 adet ve 100 tane ağırlığı için ise 8.2-42.4 g olduğu belirlenmiştir.

Kaçar ve ark. (2005), Bursa koşullarında kışlık olarak yetiştirilebilecek nohut hatlarının belirlenmesine yönelik olarak yürüttükleri çalışmada 10 adet nohut hattı, 2 adet çeşit ve 1 adet yerli populasyonu kontrol olarak kullanmak üzere iki yıl süre ile denemişlerdir. Çalışmada genotiplere ait bitki boyu 62.1-80.7 cm, ilk bakla yüksekliği 30.5-40.1 cm, dal sayısı 2.58-3.23 adet, bitkide bakla sayısı 18.6-40.5 adet, bitkide tane sayısı 21.4-48.9 adet, baklada tane sayısı 1.17-1.60 adet, 100 tane ağırlığı 31.88-47.36 g ve tane verimi ise 177.5-365.8 kg/da arasında değişim göstermiştir.

Mart ve ark. (2005), Çukurova ekolojik koşullarında üç yıl süre ve iki lokasyon üzerinden yürüttükleri ve 21 adet nohut genotipini kullandıkları çalışmalarında bitki boyunun 75.58-82.23 cm, ilk bakla yüksekliğinin 35.20-39.47 cm, çiçeklenme süresinin 101.89-109.33 gün, 100 tane ağırlığının 32.93-36.19 g ve tane veriminin ise 149.34-287.74 kg/da arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Yıldırım (2006), Kışlık üretime uygun olarak yeni geliştirilmiş 13 Kabuli tipi nohut ve 2 ticari çeşidin (İspanyol ve Menemen 92) 2002-2003 yılında İzmir-Bornova koşullarında yetiştirilerek tane verimi ile 10 agronomik özellik bakımından genotip performanslarının ve özellikler arası ilişkilerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda bitki boyunu 47.2-61.2 cm, biyolojik verimini 17.33-28.76 g, bitkide bakla sayısını 17.1-31.6 adet, bitkide tane sayısını 18.8-34.8 adet, baklada tane sayısını 1.07-1.28 adet, 100 tane ağırlığını 27.8-41.7 g, hasat indeksini %31.7-50.3, bitki başına tane verimini 6.2-14.5 g ve tane verimini de 91.7-206.8 kg/da arasında tespit etmiştir.

Yiğitoğlu (2006), Kahramanmaraş ekolojik koşullarında nohutta en uygun ekim zamanı, çeşit ve ekim sıklığını saptamak amacıyla tane verimi değerleri 2003-04 yılında erken kış ekimlerinde 156.6-255.4 kg/da, erken ilkbahar ekimlerinde 126.8-216.4 kg/da; 2004-05 yılında erken kış ekimlerinde 148.3-236.0 kg/da, erken ilkbahar ekimlerinde 120.3-215.7 kg/da; iki yıllık birleştirilmiş ortalamalarda ise erken kış ekimlerinde 152.4-245.7 kg/da, erken ilkbahar ekimlerinde 123.5-216.0 kg/da arasında değişmiştir. İki yıllık birleştirilmiş ortalamalara göre en yüksek tane verimi Menemen-92 ve Diyar-95 çeşitlerinden ve m²'de 45 bitki ekim sıklığından elde edilmiştir.

Öztaş ve ark. (2007), Şanlıurfa'da 2003-2004 kış yetiştirme sezonunda kuru koşullarda Akçin-91, Damla-89, Küsmen-99, Er-99, Uzunlu-99, Gökçe, Çağatay, Gülümser, ILC-482'den oluşan 9 nohut çeşidiyle Harran Ovası ekolojik koşullarında kışa dayanıklılık, verim ve diğer özelliklerin belirlenmesi amacıyla çalışmışlardır. Çalışmada bitki boyu 38.66-47.66 cm, çiçeklenme gün sayısı 145.33-166.66 gün, ilk bakla yüksekliği 21.00-32.00 cm, bitkide bakla sayısı 15.66-36.00 adet, tohum verimi 134.56-260.24 kg/da arasında değişmiştir. Yapılan analizlere göre çeşitler arasında bitki boyu, %50 çiçeklenme süresi, ilk meyve yüksekliği, bakla sayısı, tohum verimi, hasat indeksi, yüz tohum ağırlığı ve kış zararı özellikleri bakımından LSD=0.05 düzeyinde önemli farklılıklar saptamışlardır.

Şanlı (2007), üç nohut çeşidinde farklı ekim zamanları ve tohum uygulamalarının verim ve verim öğelerine etkilerini belirlenmeyi amaçlamıştır. Araştırmada, bitki boyunun 33.2-53.3 cm, ilk bakla yüksekliğinin 15.0-38.7 cm,

bakla sayısının 15.7-37.3 adet, tane sayısının 14.1-36.3 adet, tek bitki tane veriminin 5.1-13.6 g, dekara verimin 64-180 kg/da, hasat indeksinin %41.7-54.1, yüz tane ağırlığının 31.2-43.8 g ve ham protein oranının %20.1-27.3 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Upadhyaya ve ark. (2007), Hindistan koşullarında üç yetiştirme döneminde 28 adet ürün hattı ve 4 adette kontrol çeşidi kullanarak yürüttükleri çalışmalarında %50 çiçeklenme süresini 26.8-46.8 gün, 100 tane ağırlığını 11.0-31.3 g ve tane verimini ise 95.3-207.0 kg/da arasında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir.

Vural ve Karasu (2007), Isparta koşullarında 11 adet nohut çeşit ve hattının kullanıldığı 2 yıllık araştırma sonuçlarına göre İspanyol (125.6 kg/da) ve Akçin-91 (123.2 kg/da) çeşitleri en yüksek verimli ve yöre koşulları için en uygun çeşitler olarak belirlenmişlerdir. Denemede ele alınan karakterlerin ortalama değerleri bitki boyu için 24.66 cm, ilk bakla yüksekliği için 16.70 cm, bitkide dal sayısı için 2.81 adet, bitkide bakla sayısı için 7.56 adet, bitkide tane sayısı için 8.04 adet, 100 tane ağırlığı için 42.36 g, hasat indeksi için %49 ve tohum verimi için de 112.8 kg/da olarak ölçülmüştür.

Karaköy (2008), Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma alanında 2005-2006 ve 2006-2007 yetiştirme dönemlerinde İnci, İzmir-92 tescilli çeşitleri ve 43 nohut yerel genotipi kullanılarak nohut yerel genotiplerinin bitkisel ve tarımsal özelliklerini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmada çiçeklenmeye kadar geçen süre 119-124 gün, bitki boyu 60.1-70.5 cm, ilk bakla yüksekliği 31.5-40.7 cm, ana dal sayısı 2.68-4.71 adet, bitkide bakla sayısı 19.2-37.9 adet, bitkide tane sayısı 18.0-31.4 adet, bitki başına tane verimi 6.6-16.1 g, tane verimi 91-211 kg/da, 100 tane ağırlığı 37.6-51.5 g arasında değişim gösterdiği saptanmıştır.

Aydoğan ve ark. (2009)'nın yüksek alanlarda kışlık nohut yetiştirme imkânlarını araştırdıkları ve Ankara koşullarında 3 yıl olarak yürüttükleri çalışmada 9 hat ve 2 kontrol çeşidi olmak üzere 11 genotip kullanmışlardır. Denemede tane veriminin 190.0-293.1 kg/da, 100 tane ağırlığının 30-48 g, %50 çiçeklenme gün sayısının 192-201 gün ve bitki boyunun ise 34-47 cm arasında değişim göstermiştir.

Cancı ve Toker (2009) tarafından Antalya koşullarında 377 adet genotip kullanılarak yürütülen 2 yıllık çalışmada, kuraklık ve sıcaklık stresinin nohutta verim komponentleri üzerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. İki yıllık ortalamaya göre çalışmada kullanılan genotiplere ait %50 çiçeklenme süresi 54.5 gün, bitki boyu 22.0 cm, ilk bakla yüksekliği 18.5 cm, bitkide dal sayısı 2.0 adet, bitkide bakla sayısı 2.5 adet, biyolojik verim 14.0 kg/da, bitki başına tane verimi 1.0 g, hasat indeksi %9.0 ve 100 tane ağırlığı ise 22.5 g olarak belirlenmiştir.

Frimpong ve ark. (2009), yedi adet desi ve dokuz adet de kabulü çeşidinin Batı Kanada'da 11 farklı lokasyonda denendiği çalışmada çeşitlerin 100 tane ağırlığı ve dekara tane verimleri desi tiplerinde sırasıyla 18.45-28.69 g ve 112.0-171.0 kg/da; kabulü tiplerinde ise yine sırayla 25.51-44.8 g ve 86.0-162 kg/da arasında olmuştur.

Babagil (2010), dört nohut çeşidinin Muş ekolojik koşullarındaki verim ve verim komponentlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada en yüksek tane verimi 132.8 kg/da ile Aziziye-94 çeşidinden, en düşük tane verimi ise 91.9 kg/da ile Çağatay çeşidinden elde edilmiştir. Bitki boyu 36.7-43.1 cm arasında, dal sayısı 3.1-3.3 adet arasında, bakla sayısı 21.6-25.5 adet arasında, baklada tane sayısı 19.3-23.3 adet arasında, ilk bakla yüksekliği 19.8-26.5 cm arasında ve 100 tane ağırlığı 40.7-43.9 g arasında değişmiştir.

Bıçaksız (2010), beş nohut çeşidinin Eskişehir ekolojik koşullarındaki verim ve verim komponentlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada çeşitlerin bitki boyu 25.87-27.20 cm, ilk bakla yüksekliği 12.43-15.48 cm, çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı 51.0-59.33 gün, bitkide biyolojik verim 10.46-14.05 g, bitkide bakla sayısı 15.62-19.98 adet, bitkide tane sayısı 15.80-18.70 adet, bitkide tane verimi 6.17-7.84 g, yüz tane ağırlığı 40.4-43.3 g ve hasat indeksi %39.67-45.82 arasında değişen değerler göstermiştir.

Yaşar (2010), Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında yazlık olarak yetiştirilen beş nohut çeşit ile İCARDA ve İzmir Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen 9 hattın tane verimi ve verimle ilgili özelliklerini saptamak amacıyla yürütülen çalışmada çiçeklenmeye kadar geçen süre 65.3-70.7 gün, bitki boyu 34.2-42.5 cm, ilk bakla yüksekliği 15.3-20.2 cm, ana dal sayısı 2.67-

3.07 adet, bitkide bakla sayısı 12.3-16.2 adet, bitkide tane sayısı 12.5-16.8 adet, 100 tane ağırlığı 29.9-39.9 g, biyolojik verim 312.4-446.0 kg/da, tane verimi 121.5-173.0 kg/da ve hasat indeksi %36.5-41.8 arasında değişim göstermiştir.

Babagil (2011), 4 nohut çeşidinin Erzurum ekolojik koşullarındaki verim ve verim komponentlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada en yüksek tane verimi 138.1 kg/da ile Işık çeşidinden, en düşük tane verimi ise 94.4 kg/da ile Çağatay çeşidinden elde edilmiştir. Bitki boyu 42.6-49.7 cm, dal sayısı 2.8-3.3 adet, bakla sayısı 26.1-31.5 adet, baklada tane sayısı 26.2-31.1 adet, ilk bakla yüksekliği 20.6-27.6 cm ve 100 tane ağırlığı 42.8-46.2 g arasında değişmiştir.

Bakoğlu (2011), Bingöl kıraç koşullarında yaptığı çalışmada 3 hat ve 10 nohut çeşidinin tane verimi ve bazı özelliklerini incelemiş olup en yüksek tohum veriminin Akçin- 91 çeşidinden (158.2 kg/da), en düşük tohum veriminin ise TH-56C hattından (61.6 kg/da) elde edildiğini bildirmiştir. İncelenen özellikler arasında bitki boyunun 24.7-32.9 cm, ilk bakla yüksekliğinin 14.9-25.3 cm, bitkide bakla sayısının 6.1-15.0 adet, bitkide tane sayısının 2.2-5.8 adet ve 100 tane ağırlığının 22.88-31.77 g arasında değiştiğini saptamıştır.

Biçer ve Şakar (2011), Diyarbakır ekolojik koşullarında 15 nohut genotipi kullanarak yürüttükleri denemelerinde genotiplere göre değişmek üzere çiçeklenme süresinin 62-71 gün, bitki boyunun 21.0-48.3 cm, ilk bakla yüksekliğinin 12-30 cm, bitkide dal sayısının 2.4-4.8 adet, bitkide bakla sayısının 12.8-39.4 adet, bitkide tane sayısının 11.8-63.4 adet ve bitki başına tane veriminin 2.1-11.1 g arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Güler (2011), Ankara koşullarında Gökçe çeşidi kullanılarak iki yıllık olarak yürütülen ve 5 farklı ekim zamanı ile 5 farklı sıra aralığının birlikte denendiği çalışmada incelenen özellikler bakımından hem ekim zamanları hem de sıra aralıkları arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. 10 Nisan ve 25 Nisan tarihlerindeki ekim zamanları ile 40 cm sıra aralığı bitki boyu, bitkide bakla sayısı ve bitkide tane sayısını olumlu yönde etkilemiştir. En yüksek tane verimi ise 10 Nisan tarihindeki ekim zamanı ile dar sıra aralıklarında (10 ve 20 cm) elde edilmiştir.

Karaköy (2011), Çukurova koşullarında iki yıllık olarak yürüttüğü ve 20 adet genotipin yer aldığı çalışmada genotiplere göre değişmekle beraber çiçeklenme süresinin 84.6-99.0 gün, bitki boyunun 62.2-75.6 cm, ilk bakla yüksekliğinin 23.2-30.4 cm, 100 tane ağırlığının 36.98-50.70 g, ana dal sayısının 2.7-3.7 adet ve tane veriminin 138.8-217.9 kg/da arasında değişim gösterdiği saptanmıştır.

Lindsay ve ark. (2011), Avusturalya'da sera koşullarında 17 adet yerel baklagil türünün nohut, bezelye ve bakla türlerine ait ticari çeşitlerin kontrol olarak kullanıldığı bir çalışmada nohuda ait çiçeklenme süresi 60 gün, bitki boyu 45.7 cm, bitki başına biyolojik verim 7.7 g, bitki başına tane verimi 4.56 g, hasat indeksi %60, bitkide tane sayısı 24 adet, bitkide bakla sayısı 28 adet olarak ölçülmüştür.

Beysarı (2012), sekiz adet nohut çeşidinin Bingöl ekolojik koşullarındaki verim ve verim komponentlerini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada çeşitlere ait bir yıllık sonuçlara göre bitki boyu 41.4-46.6 cm, ilk bakla yüksekliği 20.8-29.9 cm, ana dal sayısı 2.2-2.6 adet, bitkide bakla sayısı 17.7-30.3 adet, bitkide tane sayısı 159-29.8 adet, bitki başına tane verimi 5.80-9.79 g, 100 tane ağırlığı 42.88-49.21 g, biyolojik verim 176.9-214.1 kg/da, tane verimi 72.4-108.2 kg/da, hasat indeksi %39.8-51.9, çiçeklenme süresi 39-44 gün olarak bulunmuştur.

Uzun ve ark. (2012), iki nohut çeşidi ve iki nohut hattının Amasya ekolojik koşullarındaki verim ve verim komponentlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada çiçeklenme gün sayısı 57.5-65.5 gün, bitki boyu 34.0-40.25 cm, bitkide dal sayısı 2.92-3.95 adet, 100 tane ağırlığı 43.35-55.67 g ve verim ise 172.4-285.4 kg/da arasında değişim göstermiştir.

Erden (2014), 14 tescilli nohut çeşidinin Siirt ili Tillo ilçesi ekolojik koşullarındaki verim ve verim komponentlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada 200.5 kg/da ile Işık 05 çeşidinin en yüksek tane verimine sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca araştırmada kullanılan çeşitlerin bitki boyunun 38.1-52.8 cm, bitkide bakla sayısının 8.03-19.3 adet, tane veriminin 85.7-200.5 kg/da, yüz tane ağırlığının 27.9-39.6 g, biyolojik verimin 229.0-450.5 kg/da, hasat indeksinin %37.4-44.5 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Kaya (2014), onbir nohut çeşidinin Elazığ ekolojik koşullarındaki verim ve verim komponentlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada bitki boyunun 41.2-56.9 cm, ilk bakla yüksekliğinin 24.4-35.1 cm, ana dal sayısının 3.0-4.4 adet, bitkide bakla sayısının 17.7-35.4 adet, bitkide tane sayısının 17.4-33.1 adet, bitki başına tane veriminin 4.7-11.0 g, 100 tane ağırlığının 25.6-38.5 g, tohum veriminin 58.2-100.1 kg/da, hasat indeksinin %29.1-49.2, çiçeklenme süresinin 57.0-62.3 gün arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir.

Ölmez (2014), Siirt ekolojik koşullarında verim ve verim komponentlerini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada en yüksek tane verimi 259.7 kg/da ile 25 cm sıra arası mesafesinden ve 269.0 kg/da ile 60 tohum/m² bitki sıklığından elde edilmiştir.

Patan (2014), 15 tescilli nohut çeşidinin Erzurum ekolojik koşullarındaki verim ve verim komponentlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada çiçeklenmeye kadar geçen süre 56.7-67.0 gün, bitki boyu 42.7-60.3 cm, ilk bakla yüksekliği 20.7-32.8 cm, bitki başına dal sayısı 3.5-5.0 adet, bitkide bakla sayısı 12.7-25.9 adet, bitkide tane sayısı 12.1-23.7 adet, bitki başına verimi 4.80-9.74 g, tane verimi 46.6-249.3 kg/da, toplam verim 176.0-516.8 kg/da ve hasat indeksi %26.4-50.7 arasında olmak üzere çeşitlere göre önemli değişim göstermiştir.

Mart ve ark. (2016), kışlık olarak 20 genotip ve çeşit Çukurova ekolojik koşullarındaki verim ve verim komponentlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada en yüksek tane verim değeri 388.8 kg/da olarak FLIP 07-184 C hattından, en düşük tane verim değeri ise 112.9 kg/da olarak FLIP 06-158C hattından elde edilmiştir. 100 tane ağırlığı bakımından da 44.3-31.4 g ile en yüksek ve düşük değerler arasında değişim göstermiştir.

İşlek (2016), Şırnak ekolojik koşullarında verim ve verim komponentlerini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada sıra aralıklarının ortalaması olarak en yüksek tane verimi 149.47 kg/da ile 10 cm sıra üzeri mesafeden elde edilmiştir. Sıra üzeri mesafelerinin ortalaması olarak en yüksek tane verimi 187.56 kg/da ile 30 cm sıra aralığında tespit edilmiştir. Bu çalışmada Diyar- 95 çeşidi en yüksek tane verimi 236.98 kg/da ile 30 cm sıra aralığında ve 10 cm sıra üzeri mesafesinde vermiştir.

Çerikçi (2017), 11 adet nohut çeşidi ve iki adet yerli nohut genotipi kullanılarak Kahramanmaraş Doğu Akdeniz Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu deneme alanında yürütülen çalışmada tane verimi 425.4-267.9 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek tane verimi Çakır, en düşük tane verimi ise Hisar çeşidinde olmuştur.

Yalçın (2017), 8 nohut çeşidi Afyonkarahisar ve Yozgat ekolojik koşullarındaki verim, verim komponentleri ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada iki yılın birleştirilmiş sonuçlarına göre Afyonkarahisar'da; bitki boyu 38.23-47.26 cm, dal sayısı 3.33-3.87 adet, ilk bakla yüksekliği 16.5-25.5 cm, bakla sayısı 17.1-27.1 adet, tane sayısı 14.34-27.89 adet, tane verimi 116.4-211.6 kg/da, 100 tane ağırlığı 37.83-45.14 g, Yozgat'ta ise bitki boyu 41.03-51.23 cm, dal sayısı 2.82-3.48 adet, ilk bakla yüksekliği 20.8-27.0 cm, bakla sayısı 19.3-22.3 adet, tane sayısı 18.56-23.63 adet, tane verimi 102.8-195.4 kg/da, 100 tane ağırlığı 37.55-44.55 g, her iki yerde de en yüksek tane verimi Azkan çeşidinden elde edilmiştir.

2.2. KALİTE ÜZERİNE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Singh (1988), 38 nohut hattını sekiz özellik açısından değerlendirmiştir. Ekim zamanının protein içeriği üzerine etkisinin çok az olduğu belirlenmiş, kışlık ekimde ortalama protein içeriği %22.82, yazlık ekimde ise %21.55 arasında olmuştur. Kışlık ekimde tane verimi yazlık ekime göre daha yüksek bulunmuş ancak yazlık ekimde ortalama protein içeriği %26.09 iken kışlık ekimde ortalama %22.39 olarak gerçekleşmiştir. Nem stresinin verimi düşürüp protein içeriğini arttırdığı ifade edilmiştir.

Singh ve ark. (1990), ICARDA'dan temin ettikleri kabuli nohut genotiplerinde 100 tane ağırlığı, protein oranı ve pişme sürelerini belirlemek amacıyla yürüttükleri araştırmada, 100 tane ağırlığının 8-67 g, protein oranının %14.3-27 ve pişme süresinin 50-296 dakika arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ayrıca protein oranının yetiştirme döneminde meydana gelen iklim olaylarına göre değişebileceğini ifade etmişlerdir.

Ceran (2015), 2 farklı zamanda ekilen 3 farklı nohut çeşidinin Sarayönü/Konya ekolojisinde verim ve bazı kalite bileşenlerini tespit etmek amacıyla yapılan çalışmada, bitkide bakla sayısı 20.33-36.67 adet, bitki boyu 34.67-57.33 cm, ilk bakla yüksekliği 15.33-27.67 cm, baklada tane sayısı 0.84-1.26 adet, tane verimi 182.63-277.77 kg/da, 100 tane ağırlığı 34.67-43.44 g, protein oranı %25.60-27.03 ve protein verimi 47.35-71.08 kg/da değerleri aralığında değişim gösterdiği tespit edilmiştir.

Kaya ve ark. (2016), SDÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri laboratuvarlarında yürütülen çalışmada ham protein oranı %18.24-27.57; pişme süresi 30-90 dakika; 100 tane ağırlığı 34.79-64.99 g; kabuk oranı %0.66-3.07; su alma kapasitesi 0.39-0.72 g/tane; su alma indeksi 0.7-3.46; şişme kapasitesi 0.253-1.153 g/tane; şişme indeksi 1.847-3.633 ve tane nem içeriği ise %3.88-12.27 arasında değişmiş olup, denemede kullanılan tohumların %35.15'i 31 kalibre ve üzeri irilikte olduğu belirlenmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

Bu araştırmanın arazi çalışmaları Kırşehir il merkezinde yer alan Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi'nin Bağbaşı Kampüsü içinde bulunan Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü'ne bağlı deneme arazisinde 2016 yılı nohut vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü deneme arazisi deniz seviyesinden yaklaşık 1030 m yükseklikte, 39° 08' 33.78"K enlem ve 34° 07' 10.24"D boylamlı konumda bulunmaktadır (Şekil 3.1).








Şekil 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü deneme arazisi

3.1. MATERYAL

Araştırmada, ülkemizde Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğüne bağlı Havza Bazlı Tarımsal Araştırma Enstitüleri tarafından geçmiş yıllarda tescil ettirilmiş olan 5 adet nohut çeşidi (Azkan, Uzunlu 99, Yaşa-05, İnci ve Gökçe) kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan nohut çeşitlerinden olan Azkan ve Yaşa-05 Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü (GKTAE), Uzunlu 99 ve Gökçe Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (TBMAEM) ve İnci nohut çeşidi de Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (DATAEM) tarafından tescil ettirilmiştir. Araştırmada kullanılan nohut çeşitlerinin morfolojik, fenolojik, agronomik ve kalite özelliklerine ilişkin bazı tarımsal veriler Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Denemde kullanılan çeşitlere ait bazı tarımsal özellikler

ÇEŞİTLER ► ÖZELLİKLER ▼	AZKAN	UZUNLU 99	YAŞA-05	İNÇİ	GÖKÇE
Görünüm					
Tescil Yılı	2009	1999	2005	2003	1997
Çeşit Sahibi Kuruluş	G. K. T. A. E	T. B. M. A. E	G. K. T. A. E	D. A. T. A. E	T. B. M. A. E
Bitki Boyu (cm)	41-46.3	45-50	30-45	63	30-35
Gelişme Şekli	Dik	Dik	Dik	-	Dik
İlk Bakla Yüksekliği (cm)	35	-	12-20	32	-
Tane Tipi	Koçbaşı	Koçbaşı	Koçbaşı	Kuşbaşı	Koçbaşı
Tane Rengi	Bej	Krem	Beyaz	Bej	Krem
Bitkide Bakla Sayısı	24-30	-	24-30	-	-
YTA (g)	42.5-49.9	50-51	35-45	38-42	45-47
Verim (kg/da)	131-210	150-175	150-230	210-336	150-200
Olgunlaşma Süresi (gün)	100- 105	100-110	100-105	-	105-110
Su Alma Kapasitesi gr/tane	0.36-0.45	-	0.45	-	-
Su Alma İndeksi (%)	-	-	-	1.24	-
Şişme Kapasitesi ml/tane	0.48	-	0.52	0.38	-
Şişme İndeksi (%)	-	-	-	2.30	-
Protein Oranı (%)	23.4-25.3	-	-	23-25	-

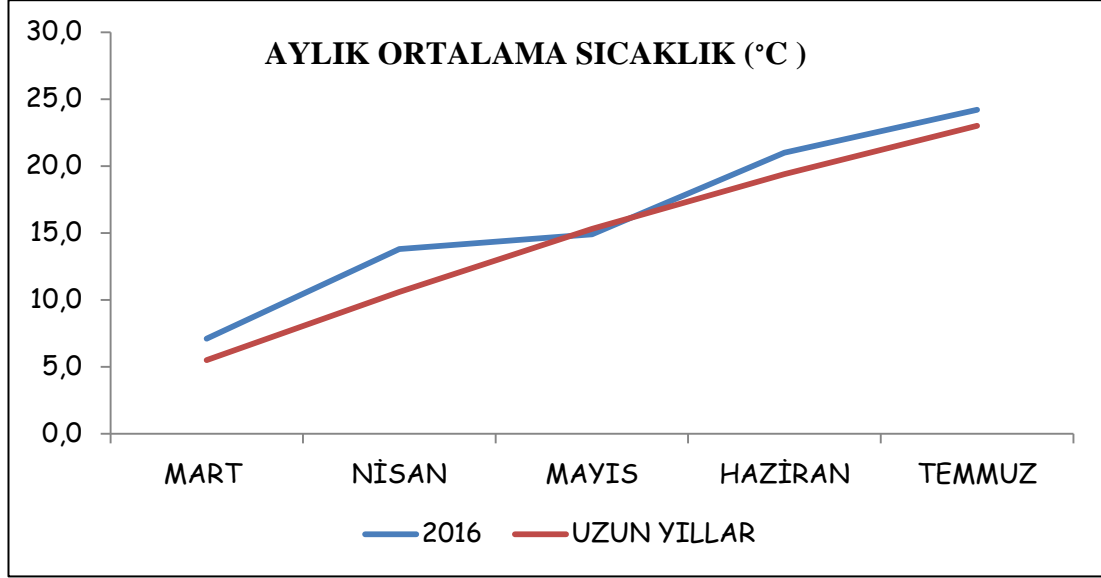
3.2. DENEME ALANININ İKLİM ve TOPRAK ÖZELLİKLERİ

3.2.1. İklim Özellikleri

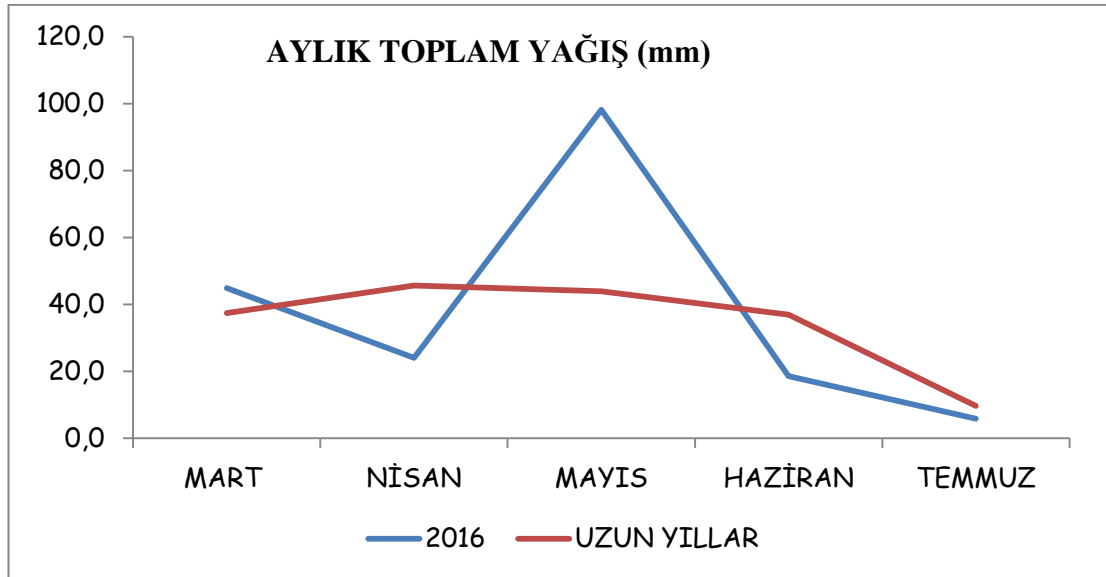
Kırşehir ilinin nohut yetiştirme dönemine ait uzun yıllar ortalaması (1950-2015) ile araştırmanın yürütüldüğü 2016 yılının meteorolojik değerleri Şekil 3.2, 3.3, 3.4'de verilmiştir.

Şekil 3.2 incelendiğinde uzun yıllar ortalaması ile 2016 yılına ait aylık sıcaklık ortalamaları arasında büyük farkın olmadığı görülmektedir. Uzun yıllar ortalaması, en düşük aylık sıcaklık ortalamasının 5.5 °C ile Mart ayında, en yüksek aylık sıcaklık ortalamasının ise 23.0 °C ile Temmuz ayında olduğu görülmektedir. Deneme periyodunda bu değerler sırasıyla 7.1 °C ile 2016 Mart ve 24.2 °C ile 2016 Temmuz aylarında görülmüştür.

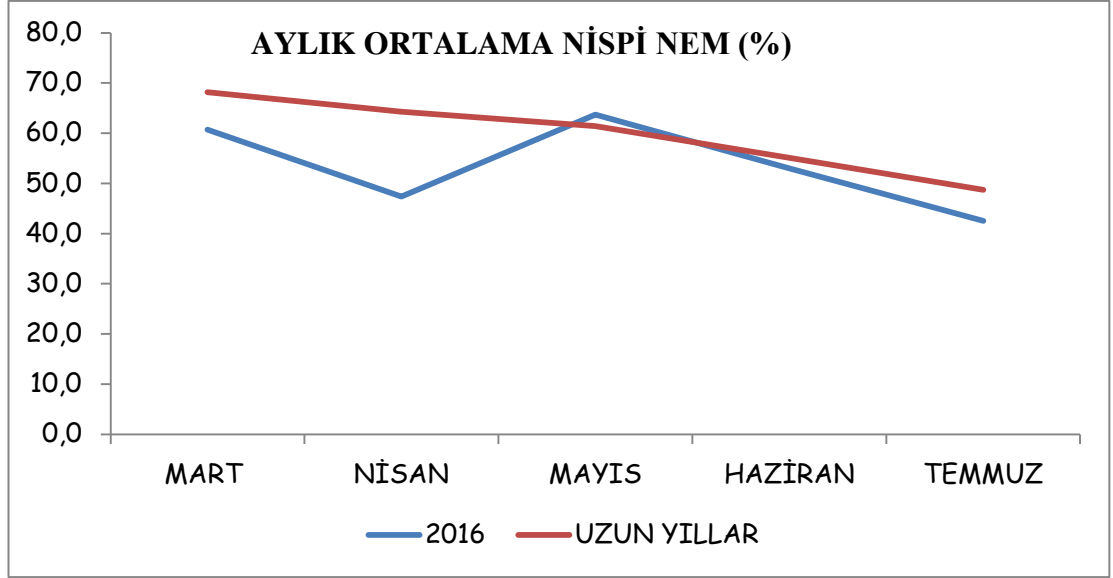
Bununla birlikte 2016 yılı aylık toplam yağış değerlerinde Mayıs (95,8 mm) ayındaki toplam yağış miktarları uzun yıllar ortalamasının üstünde olduğu diğer ayların ise uzun yıllar ortalamasına yakın seyrettiği (Şekil 3.3), aylık ortalama nisbi nem değerleri incelendiğinde ise uzun yıllar ortalama değerleri ile 2016 yılı değerlerinin Nisan 2016 (%47.4) hariç birbirine yakın değerler olduğu Şekil 3.4'de görülmektedir.



Şekil 3.2. 2016 yılı ve uzun yıllara ait aylık ortalama sıcaklık (°C) değerleri



Şekil 3.3. 2016 yılı ve uzun yıllara ait aylık toplam yağış miktarı (mm)



Şekil 3.4. 2016 yılı ve uzun yıllara ait aylık ortalama nispi nem (%) değerleri

3.2.2. Toprak Özellikleri

Toprak yüzeyinin temizlenmesiyle açılan “v” şeklindeki çukurdan 4-5 cm kalınlığında 0-30 ve 30-60 cm’lik toprak dilimleri deneme arazisini temsil edecek şekilde 3 ayrı yerden alınarak harmanlanmış toprak örneklerinden 1.5 kg toprak bir torba içinde Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Toprak Analiz Laboratuvarında analiz ettirilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü çiftçi deneme arazisinin kimyasal ve fiziksel yapılarına ilişkin toprak özellikleri Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme yeri toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Derinlik	0-30 cm	30-60 cm
pH	7.59	7.63
Toplam Tuz (%)	0.02	0.02
Kireç (% CaCO ₃)	27.90	28.39
Doygunluk (%)	55.00	55.00
Organik Madde (%)	1.81	1.64
Fosfor (P ₂ O ₅ kg/da)	2.14	2.29
Potasyum (K ₂ O)	66.62	51.47

Araştırmanın yürütüldüğü denemede arazisinin toprağı; hafif alkali, organik maddesi az, alınabilir potasyum bakımından yeterlidir. Alınabilir fosfor yüksek, tuz içeriğı incelendiğinde de tuzsuz ve kireç içeriğı ise kireçli olarak tespit edilmiştir.

3.3. METOT

Araştırma, Tesadüf Bloklarında Bölünen Bölünmüş Parseller Deneme Deseninde 3 tekerrürlü olacak şekilde kurulmuş olup parseller 5.0 m x 1.6 m= 8 m² olacak şekilde ayarlanmıştır. Denemede ana parsellere ekim zamanı, alt parsellere çeşit ve alt alt parsellere tohum iriliği gelecek şekilde deneme deseni uygulanmıştır. Denemede 5 nohut çeşidine 3 farklı ekim zamanı (24 Şubat, 3 Mart ve 1 Nisan) ve 2 farklı tohum iriliği (100 tanesi 35 g altı ve 100 tanesi 35 g üstü) uygulanmıştır.

3.3.1. Kültürel Uygulamalar

Araştırmanın yürütüldüğü deneme arazisinin ön bitkisi buğday olup buğdayın hasadı sonrasında deneme arazisi sonbaharda pullukla sürülerek kış yağmurlarına bırakılmıştır. Ekim öncesinde deneme arazisine önce diskaro sokularak yabancı otlardan arındırılmış ardından rotovator ile ekim için hazır hale getirilmiştir. Ekim işlemi 24 Şubat, 3 Mart ve 1 Nisan tarihlerinde markörle çiziler açmak sureti ile elle yapılmış ve denemenin ekim işleri her ekim zamanında 1'er günde bitirilmiştir. Her parsel eşit olarak dekara 15 kg DAP (2,7 kg N/da ve 6,9 kg P₂O₅/da) gübresi her bir ekim zamanında ekimle birlikte toprağa verilmiştir (Engin, 1989). Yabancı otlarla mücadele etmek üzere ekimlerle beraber ekim sonrası ve çıkış öncesi etkili olan 240 g/L Isoxaflutole + 240 g/l Cyprosulfamide (safener) etken maddeli yabancı ot ilacı uygulanmış ve tüm vejetasyon süresince 3 sefer çapa yapılmıştır. Bu kadar çok çapa yapılmasının sebebi denemenin kurulduğu arazinin eskiden Kırşehir'in çöplük alanı olduğu ve bu alanda halen yabancı ot probleminin sürmesinden kaynaklanmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanındaki çeşitlerin hasadı hasat olgunluğuna ulaştıkları dönem aralığı olan 7-22 Temmuz 2016 tarihleri arasında el ile yapılmıştır. Parseli oluşturan 4 sıradan her iki yandaki birer sıra ve sıra başlarından 50 cm'in içerisinde bulunan bitkiler kenar tesiri olarak gözlem dışı bırakılarak bütün işlemler 0.8 m x 4 m = 3.2 m²'lik alanlar üzerinden yapılmıştır.

3 farklı ekim zamanı, 5 çeşit, 2 farklı tohum iriliği ve 3 tekerrürden oluşan denemede yer alan toplam 90 parselden hasat edilen bitkiler ayrı ayrı çuvallara konulup etiketlenerek hasat-harman sonrası gerekli ölçümler ve analizler yapılmak

üzere Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkisi Bölümüne ait laboratuara getirilmiştir.

3.3.2. Kalite, Verim ve Bazı Bitkisel Özelliklerin Belirlenmesi

Her parselden tesadüfî olarak seçilen 10 adet bitkide gözlemler Tosun ve Eser (1975)'in belirttiği şekilde fenolojik, agronomik ve kalite gözlemleri olarak belirlenmiştir.

3.3.2. Fenolojik Gözlemler

-%50 Çiçeklenme Süresi (gün): Parseldeki bitkilerde çıkış tarihinden itibaren %50'sinin çiçeklerinin görüldüğü tarihe kadar geçen süre gün olarak belirlenmiştir.

-%50 Bakla Bağlama Süresi (gün): Çıkış tarihinden itibaren parseldeki bitkilerde %50'sinin baklaların görüldüğü tarihe kadar geçen süre gün olarak belirlenmiştir.

3.3.3. Verim ve Diğer Bitkisel Özellikler

-Bitki Boyu (cm): Hasat döneminde toprak yüzeyi ile bitkinin en üst noktası arasındaki mesafe ölçülerek belirlenmiştir.

-İlk Bakla Yüksekliği (cm): Hasat döneminde toprak yüzeyi ile ilk baklanın bağlandığı boğum arasındaki dikey açıklık ölçülmüştür.

-Bitkide Ana Dal Sayısı (adet/bitki): Bitkilerin gövdesi üzerinde oluşan ana dalları sayılarak bitkide ortalama ana dal sayıları bulunmuştur.

-Bitkide Bakla Sayısı (adet/bitki): Hasatta parsel içinde daha önce belirlenen bitkilerde bakla sayımı yapılarak bitki başına düşen ortalama bakla sayısı belirlenmiştir.

-Bitkide Tane Sayısı (adet/bitki): Hasatta parsel içinde daha önce belirlenen bitkilerde tane sayımı yapılarak bitki başına düşen ortalama tane sayısı belirlenmiştir.

-Bitki Başına Tane Verimi (g): Bitki örneklerinden sağlanan taneler 0.01 duyarlı terazide tartılıp, bitki sayısına bölünerek ortalaması alınmıştır.

-Tane Verimi (kg/da): Kenar tesirleri çıkarıldıktan sonra kalan alandaki tüm ürün hasat edilerek, kuru ağırlıkları tartılarak ve elde edilen değer dekara çevrilmek suretiyle hesaplanmıştır.

-100 Tane Ağırlığı (g): Parsellerden elde edilen kuru tane örneklerinden dört adet 100 tanenin ağırlığı 0.01 hassas terazide tartılmış ortalamaları alınarak belirlenmiştir.

-Biyolojik Verim (g/bitki): 10 adet baklalı bitkinin tartıldıktan sonra elde edilen ağırlığının ortalaması g olarak hesaplanmıştır.

-Hasat İndeksi (%): Her bir bitkiden elde edilen kuru tane ağırlığının toplam bitki ağırlığına (tane + kuru ot) oranının %'si olarak hesaplanmıştır.

3.3.4. Kalite Özellikleri

-Kabuk Oranı (%): Yaş ağırlık ve ıslak hacim için suda bekletilen tohumlardan 10'ar adet tohumun kabukları pens yardımı ile taneden ayrılmış ve sularının uzaklaştırılması için etüvde 70 °C de 24 saat bekletilmiştir. Etüvden çıkardıktan sonra kabuk ve iç ayrı ayrı tartılmıştır. Kabuk ağırlığı (KA), toplam tane ağırlığına (TTA) oranlanıp % olarak kabuk oranı belirlenmiştir.

$$\text{Kabuk Oranı}(KO) = \frac{KA}{TTA} \times 100$$

-Su Alma Kapasitesi (g/tane): Su alma kapasitesi, tanenin gram olarak emdiği su miktarıdır. 100 tane ağırlığı belirlenen örneklerde şişmemiş olan sert kabuklu taneler ayrılarak ayrıca tartılmış ve su alma kapasitesi aşağıdaki formüle göre tespit edilmiştir. 16 saatlik ıslatma süresi sonunda hiç su almayan ve ağırlığı değişmeyen taneler, sert kabuklu kabul edilmiştir (William ve ark., 1986; Joodve ark., 1998).

$$\text{Su Alma Kapasitesi (g/tane)} = \frac{[Y - (X - (X / 100) \times N2)]}{(N1 - N2)}$$

Y = Şişmeyen taneler ayrıldıktan sonra yaş ağırlık (g)

X = Kuru100 tane ağırlığı (g)

N1= Başlangıçtaki tane sayısı (adet)

N2= Şişmemiş sert kabuklu tane sayısı (adet)

Şişmeyen tane yok ise;

$$\text{Su Alma Kapasitesi (g/tane)} = \frac{\text{Yaş Ağırlık} - \text{Kuru Ağırlık}}{100}$$

-Su Alma İndeksi (%): Su alma indeksi, su alma kapasitesinin tek tane ağırlığına bölünmesi ile hesaplanmıştır. Her bir örnek için hesaplanan bu değer bir tanenin orijinal ağırlığına göre, kaç kat su aldığı göstergesidir (William ve ark., 1986; Şehirli ve Atlı, 1993).

$$\text{Su Alma İndeksi (\%)} = \frac{\text{Su Alma Kapasitesi (g/tane)}}{\text{Tane Ağırlığı (Kuru Ağırlık / 100)}}$$

-Şişme Kapasitesi (ml/tane): Şişme kapasitesi su alma kapasitesine alternatif olarak kabul edilen bir testtir. Su alma kapasitesi belirlenirken ağırlık olarak belirlenmiş değerlerin hacim olarak belirlenmesidir.

$$\text{Şişme Kapasitesi} = \frac{(Y1 - Y2) - (X1 - X2) - (X1 - X2) / (N1 - N2)}{(N1 - N2)}$$

Y1 = Şişmeyen taneler ayrıldıktan sonraki su ve şişmiş tanelerin hacmi (ml)

Y2 = Şişmiş tanelere eklenen su miktarı (ml)

X1 = Su ve kuru tanelerin hacmi (ml)

X2 = Kuru tanelere eklenen su miktarı (ml)

N1 = Başlangıçtaki tane sayısı (adet)

N2 = Şişmemiş sert kabuklu tane sayısı (adet)

-Şişme İndeksi (%): Şişme indeksi, tanenin ıslatmadan sonraki hacminin ıslatma öncesindeki hacmine bölünmesi ile elde edilmiş olup bu değer, tanenin orijinal hacmine göre kaç kat su aldığını göstermektedir. Bu değerın tespit edilmesinde aşağıdaki formül kullanılmıştır (Williams ve ark., 1986).

$$\text{Islatmadan sonra bir tanenin hacmi (A)} = Y1 - Y2 - [(X1 - X2) / 100]$$

$$\text{Islatma öncesinde bir tanenin hacmi (B)} = \frac{(X1 - X2) - X2}{100}$$

$$\text{Şişme İndeksi} = \frac{A}{B} \text{ veya Şişme İndeksi} = \frac{\text{Yaş hacim} - 100}{\text{Kuru hacim} - 50}$$

-Ham Protein Oranı (%): Protein oranı tohumların sahip olduğu azot miktarının Kjeldahl metodu ile belirlenerek ve 6.25 sabit katsayısı ile çarpılıp %'de olarak hesaplanmasından elde edilmiştir (Anonymous, 1990).

3.3.5. Araştırmada Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmadan elde edilen deneme sonuçları tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş deneme desenine uygun olarak “JUMP 5.0” istatistik paket programında varyans analizine tabii tutulmuş olup önemlilik gösteren özelliklere ait ortalamaların karşılaştırılmasında 0.05 hata düzeyi dikkate alınarak “LSD Çoklu Karşılaştırma” testi kullanılmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Kırşehir ekolojik şartlarında farklı ekim zamanlarının ve farklı tohum iriliklerinin bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) genotiplerinde kalite, verim ve verim komponentlerinin ortaya konulması amacıyla yürütülen araştırmada incelenen fenolojik ve agronomik özellikler; %50 Çiçeklenme ve Bakla Bağlama Süresi, Bitki Boyu, İlk Bakla Yüksekliği, Bitkide Bakla Sayısı, Bitkide Tane Sayısı, Biyolojik Verim, Hasat İndeksi, Ana Dal Sayısı, Bitki Başına Tane Verimi, Tohum Verimi ve Yüz Tane Ağırlığı olmak üzere 12 özelliştir. Kalite özellikleri ise Su Alma Kapasitesi, Su Alma İndeksi, Şişme Kapasitesi, Şişme İndeksi, Kabuk Oranı ve Protein Oranı olmak üzere 6 özelliştir.

4.1. FENOLOJİK GÖZLEMLER

4.1.1. %50 Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)

Bir bitki türüne ait çeşitlerde %50 çiçeklenme gün süresinin tespit edilmesi, bu dönemin vejetasyon süresinde hangi ay ve gün aralığına geldiği ve yetiştirilecek lokasyonun sıcaklık verileri o türe ait çeşitlerin verimini etkilemesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda yürüttüğümüz araştırmada %50 çiçeklenme gün süresi bazı nohut çeşitlerinin farklı ekim zamanları ve tohum iriliklerinin etkileşimlerinin ekimlerinden itibaren hesaplandığında 18 Mayıs-20 Haziran tarihleri arasına denk gelmektedir. İklim verileri incelendiğinde (Şekil 3.2) bu dönemde ortalama sıcaklıkların 18.0 °C'ye tekabül ettiği görülmüştür. Sepetoğlu (1994), çiçeklenmeye geçilen günün özellikle bir gün öncesi ve sonrasındaki sıcaklıkların o türe ait çeşidin verimini büyük ölçüde belirlediği dolayısıyla meteorolojik verilerin çiçek tomurcuğunun gelişmesinin devamına veya durmasına neden olduğunu bildirmiştir. Bunun yanında çiçeklenme fizyolojisi üzerine yapılan bir çalışmada artan sıcaklıkların çiçeklenme süresini kısalttığı tespit edilmiştir (Wallace ve ark., 1991). Bu kapsamda bazı nohut çeşitlerinin farklı ekim zamanı ve tohum iriliklerinin etkileşiminde ortalama %50 çiçeklenme gün sürelerinin 75-102 gün arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

En erken EZ2 x Azkan x İri, EZ2 x Gökçe x İri, EZ2 x Yaşa-05 x İri ve EZ2 x Yaşa-05 x Küçük etkileşimleri çiçeklenirken (75 gün), en uzun çiçeklenen ise

102 gün ile EZ1 x İnci x Küçük etkileşiminde tespit edilmiştir. Tüm etkileşimler içinde en erken %50 çiçeklenme gün süresini ortaya koyan ekim zamanının 2. Ekim Zamanı olduğu ve bunu 3. Ekim Zamanının izlediği belirlenmiştir. Çizelge 4.1 incelendiğinde özellikle Gökçe nohut çeşidinin İri ve Küçük tohumlarının her bir ekim zamanında kendi içinde en erken %50 çiçeklenme gün süresini yakaladıkları ortaya konulmuştur. Buna karşın İnci nohut çeşidinin İri ve Küçük tohumlarının her bir ekim zamanında kendi içinde en geç %50 çiçeklenme gün süresine ulaştıkları görülmüştür. %50 çiçeklenme gün süresine yönelik yürütülen çalışmalarda; Adhikari ve Pandey (1982) 77.3-95.0 gün, Singh ve ark. (1983) 58-94 gün, Anlarsal ve ark. (1999) 97.7-115.2 gün ve Karaköy (2011) ise 84.6-99 gün olarak belirlemişlerdir. Çiçeklenme süresine ait elde ettiğimiz değerler yapılan çalışmalar ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.1. Bazı nohut çeşitlerinin farklı ekim zamanları ve tohum iriliği uygulamalarında %50 çiçeklenme süresine (gün) ait ortalama değerler

Uygulamalar	%50 Çiçeklenme Süresi (gün)	Uygulamalar	%50 Çiçeklenme Süresi (gün)	Uygulamalar	%50 Çiçeklenme Süresi (gün)
EZ1 x Azkan x İri	99	EZ2 x Azkan x İri	75	EZ3 x Azkan x İri	78
EZ1 x Azkan x Küçük	99	EZ2 x Azkan x Küçük	76	EZ3 x Azkan x Küçük	78
EZ1 x Gökçe x İri	91	EZ2 x Gökçe x İri	75	EZ3 x Gökçe x İri	76
EZ1 x Gökçe x Küçük	91	EZ2 x Gökçe x Küçük	76	EZ3 x Gökçe x Küçük	76
EZ1 x İnci x İri	101	EZ2 x İnci x İri	81	EZ3 x İnci x İri	80
EZ1 x İnci x Küçük	102	EZ2 x İnci x Küçük	82	EZ3 x İnci x Küçük	78
EZ1 x Uzunlu 99 x İri	100	EZ2 x Uzunlu 99 x İri	81	EZ3 x Uzunlu 99 x İri	77
EZ1 x Uzunlu 99 x Küçük	96	EZ2 x Uzunlu 99 x Küçük	78	EZ3 x Uzunlu 99 x Küçük	77
EZ1 x Yaşa-05 x İri	93	EZ2 x Yaşa-05 x İri	75	EZ3 x Yaşa-05 x İri	78
EZ1 x Yaşa-05 x Küçük	94	EZ2 x Yaşa-05 x Küçük	75	EZ3 x Yaşa-05 x Küçük	76

4.1.2. %50 Bakla Bağlama Gün Sayısı (gün)

Bakla bağlama gün süresi, tüm tarla bitkileri ürünlerinde olduğu gibi başta nohut olmak üzere yemeklik tane baklagillerde de çeşidin erken olgunlaşması ve hasat edilebilmesi adına önemli bir fenolojik özelliktir. %50 çiçeklenme gün süresi ile olumlu ve önemli bir ilişki içinde olan bakla bağlama süresi aynı zamanda bitkilerin vejetasyon sürelerinin uzun ve kısa olmaları bakımından da pozitif ilişki içindedirler. Bunun yanında bakla bağlamaya kadar geçen gün sayılarının verimle ilişkisinin sürekli olmadığını ancak tüm baklagiller için önerilen en önemli kantitatif

özelliklerden birisi olduğu bildirilmiştir (Singh, 1971). Bu kapsamda bazı nohut çeşitlerinin farklı ekim zamanı ve tohum iriliklerinin etkileşiminde ortalama %50 bakla bağlama gün sürelerinin 82-111 gün arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Bazı nohut çeşitlerinin farklı ekim zamanları ve tohum iriliği uygulamalarında %50 bakla bağlama süresine (gün) ait ortalama değerler

Uygulamalar	%50 Bakla Bağlama Süresi (gün)	Uygulamalar	%50 Bakla Bağlama Süresi (gün)	Uygulamalar	%50 Bakla Bağlama Süresi (gün)
EZ1 x Azkan x İri	107	EZ2 x Azkan x İri	85	EZ3 x Azkan x İri	84
EZ1 x Azkan x Küçük	108	EZ2 x Azkan x Küçük	86	EZ3 x Azkan x Küçük	85
EZ1 x Gökçe x İri	103	EZ2 x Gökçe x İri	82	EZ3 x Gökçe x İri	84
EZ1 x Gökçe x Küçük	102	EZ2 x Gökçe x Küçük	83	EZ3 x Gökçe x Küçük	83
EZ1 x İnci x İri	111	EZ2 x İnci x İri	90	EZ3 x İnci x İri	87
EZ1 x İnci x Küçük	110	EZ2 x İnci x Küçük	90	EZ3 x İnci x Küçük	86
EZ1 x Uzunlu 99 x İri	108	EZ2 x Uzunlu 99 x İri	88	EZ3 x Uzunlu 99 x İri	85
EZ1 x Uzunlu 99 x Küçük	105	EZ2 x Uzunlu 99 x Küçük	86	EZ3 x Uzunlu 99 x Küçük	85
EZ1 x Yaşa-05 x İri	103	EZ2 x Yaşa-05 x İri	83	EZ3 x Yaşa-05 x İri	85
EZ1 x Yaşa-05 x Küçük	104	EZ2 x Yaşa-05 x Küçük	84	EZ3 x Yaşa-05 x Küçük	85

En erken EZ2 x Gökçe x İri etkileşimi bakla bağlarken (82 gün), en uzun bakla bağlayan ise 111 gün ile EZ1 x İnci x İri etkileşiminde tespit edilmiştir. Tüm etkileşimler içinde en erken %50 bakla bağlama gün süresini ortaya koyan ekim zamanının tıpkı çiçeklenme zamanında olduğu gibi 2. Ekim Zamanı olduğu ve bunu 3. Ekim Zamanının izlediği belirlenmiştir. Çizelge 4.2 incelendiğinde yine çiçeklenme zamanında olduğu gibi özellikle Gökçe nohut çeşidinin İri ve Küçük tohumlularının her bir ekim zamanında kendi içinde en erken %50 bakla bağlama gün süresini yakaladıkları ortaya konulmuştur. Buna karşın İnci nohut çeşidinin İri ve Küçük tohumlularının her bir ekim zamanında kendi içinde en geç %50 bakla bağlama gün süresine ulaştıkları görülmüştür. Mühür ve Anlarsal (1996), beş farklı ekim zamanı ve dört farklı nohut çeşidi ile yürütmüş olduğu çalışmasında bakla bağlama süresinde ilk sırayı 182.90 gün ile Akçin 91 çeşidinin aldığını bunu sırasıyla 84.0 gün ile FLIP 84-1 9C ve 85.7 gün ile FUP 85-46C çeşitlerinin izlediğini bildirmiştir. Bakla bağlama süresini ekim zamanlarında sırasıyla 213.20, 195.40, 184.30, 170.40 ve 160.40 gün olarak belirlemiş ve bu değerlerin ekim zamanı ilerledikçe bakla bağlama süresinin kısaldığını gösterdiğini ortaya koymuştur.

4.2. VERİM ve VERİME ETKİ EDEN BAZI BİTKİSEL ÖZELLİKLER

4.2.1. Bitki Boyu (cm)

Bazı nohut çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve tohum iriliklerinin bitki boyunun (cm) etkisine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.3'de verilmiştir. Nohutta bitki boyu üzerine Çeşit, Ekim Zamanı x Çeşit, Çeşit x Tohum İriliği ve Çeşit x Ekim Zamanı x Tohum İriliği interaksiyonlarının %1; Ekim Zamanı ve Ekim Zamanı x Tohum İriliği interaksiyonunun ise %5 düzeyinde önemli olduğu belirlenirken; bazı nohut çeşitlerinde bitki boyu üzerine Tohum İriliğinin ise önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Tüm uygulamalar için nohut çeşitlerinde bitki boyu ortalaması 37.73 cm olarak belirlenmiştir.

Bitki boyu farklı iklim ve çevresel faktörlerden etkilense de belirleyici faktörün çeşidin genetik potansiyeli olduğunu bildiren birçok çalışma mevcuttur (Mut ve ark., 2005; Kahraman, 2006). Bu kapsamda yürüttüğümüz çalışmada nohut çeşitleri arasında bitki boyu bakımından önemli ($p<0.01$) farklılıklar bulunmuştur. En yüksek bitki boyu 40.69 cm ile Uzunlu 99 çeşidinde bulunurken, Azkan nohut çeşidi de 38.98 cm ile aynı grupta (a grubu) yer almıştır. En kısa bitki boyu ise 35.25 cm ile Gökçe çeşidinden elde edilmiştir. Uzun ve ark. (2012), bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) genotiplerinin Amasya koşullarında 2008 yılında agronomik ve kalite özellikleri bakımından değerlendirilmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada bitki boyunun 34.0-40.25 cm arasında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir. Bitki boyu çalışmaları kapsamında; Babagil (2011) 42.6-49.7 cm, Ukur (1990) 31.9-33.6 cm, Türk ve Koç (2003) 34.0-49.7 cm ve Bakoğlu ve Ayçiçek (2005) 22.2-32.8 cm değerlerini elde etmişlerdir. Elde ettiğimiz değerlerin, araştırmacıların elde ettiği bitki boyuna ait 22.2-49.7 cm değerleri arasında yer aldığı görülmekte olup yapılan çalışmalarla benzerlik göstermiştir.

Ekim zamanlarının bitki boyu üzerine etkisi önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek bitki boyu EZ1'de (40.92 cm) görülürken, en düşük bitki boyu ise EZ3'de (33.35 cm) belirlenmiştir. Aynı harf grubunda yer alan EZ1 ve EZ2'nin (a grubu) benzer etkide bulunduğu söylenebilir. Ekim zamanı, bölge ekolojisinde normal ekim zamanından ileriye doğru kaydıka bitki boyunu azaltmıştır. Elde edilen bu sonuç farklı ekim zamanlarının nohut çeşitleri üzerine etkisinin belirlendiği diğer bazı çalışmalarla örtüşmektedir (Bejiga ve Tollu, 1982; Özgün ve ark., 2003; Güler, 2011).

Çizelge 4.3. Bazı nohut çeşitlerinin farklı ekim zamanları ve tohum iriliği uygulamalarında tohum verimi, ana dal sayısı, bitki boyu ve ilk bakla yüksekliğine ait ortalama değerleri ile oluşan gruplar

	Tohum Verimi (kg/da)	Ana Dal Sayısı (adet)	Bitki Boyu (cm)	İlk Bakla Yüksekliği (cm)
UYGULAMALAR				
EZ x ÇEŞİT x TOHUM İRİLİĞİ	0.0049**	0.0067**	0.0078**	0.0079**
EZ1 x Azkan x İri	203.63 a	2.23 a-g	44.70 abc	27.40 a
EZ1 x Gökçe x İri	192.67 b	1.77 bcd	34.97 def	20.73 cde
EZ1 x Azkan x Küçük	191.60 b	2.00 a-m	44.50 abc	26.83 a
EZ1 x Yaşa-05 x İri	190.15 b	1.93 b	41.37 b-e	21.13 cde
EZ1 x Gökçe x Küçük	181.63 c	1.40 f	37.53 cde	19.87 c-g
EZ1 x Yaşa-05 x Küçük	178.62 cd	1.70 c	41.93 bcd	21.00 cde
EZ1 x Uzunlu 99 x Küçük	162.18 d	1.47 e	40.53 b-f	23.50 a-d
EZ1 x Uzunlu 99 x İri	154.61 de	1.70 c	46.43 a	25.93 ab
EZ2 x Azkan x Küçük	145.71 e	1.67 cd	37.53 cde	21.00 cde
EZ2 x Gökçe x Küçük	143.40 e	1.67 cd	37.07 c-f	18.00 e-j
EZ1 x İnci x İri	139.40 ef	2.33 a-f	38.47 cd	19.60 c-h
EZ3 x Gökçe x Küçük	138.34 ef	2.11 a-j	32.00 ef	14.89 h-l
EZ2 x İnci x İri	132.76 f	2.13 a-i	35.87 d	15.40 g-k
EZ1 x İnci x Küçük	129.85 f	2.17 a-h	38.73 c	20.27 c-f
EZ3 x İnci x İri	126.69 fg	2.64 ab	36.87 c-f	19.30 c-h
EZ2 x Yaşa-05 x İri	121.96 g	2.40 a-d	42.33 bc	21.20 b-e
EZ2 x Uzunlu 99 x İri	117.56 gh	1.53 d	45.67 ab	23.93 abc
EZ3 x Azkan x İri	115.99 gh	2.07 a-k	34.42 d-g	13.75 jkl
EZ3 x Gökçe x İri	115.34 gh	2.00 a-m	32.39 e	14.03 i-l
EZ3 x Uzunlu 99 x İri	115.15 gh	2.69 a	37.41 cde	15.67 f-k
EZ2 x Uzunlu 99 x Küçük	111.76 h	2.13 a-i	42.60 b	18.50 e-i
EZ2 x Gökçe x İri	110.56 h	2.13 a-i	37.53 cde	17.20 e-j
EZ2 x Yaşa-05 x Küçük	108.40 hi	1.87 bc	40.87 b-f	19.93 c-f
EZ2 x Azkan x İri	104.03 hij	1.93 b	34.80 def	18.87 d-h
EZ3 x Yaşa-05 x İri	101.88 i	2.03 a-l	28.67 f	11.39 kl
EZ3 x Yaşa-05 x Küçük	89.16 j	2.37 a-e	26.72 fg	10.64 l
EZ3 x Azkan x Küçük	87.44 j	2.57 abc	37.92 cde	14.97 h-l
EZ3 x Uzunlu 99 x Küçük	82.61 jk	2.33 a-f	31.47 efg	10.53 l
EZ3 x İnci x Küçük	81.66 jk	2.37 a-e	35.58 de	18.98 d-h
EZ2 x İnci x Küçük	68.54 k	1.87 bc	35.13 def	13.60 jkl
ÇEŞİT x TOHUM İRİLİĞİ	0.0007**	0.0250*	0.0012**	0.0171*
Gökçe x Küçük	154.46 a	1.73 b	35.53 de	17.59 bc
Azkan x Küçük	141.58 ab	2.08 ab	39.98 b	20.93 a
Azkan x İri	141.22 abc	2.08 ab	37.97 bc	20.01 ab
Gökçe x İri	139.52 abc	1.97 ab	34.96 e	17.32 c
Yaşa-05 x İri	138.00 bc	2.12 ab	37.46 cd	17.91 bc
İnci x İri	132.95 bcd	2.37 a	37.07 cde	18.10 bc
Uzunlu 99 x İri	129.11 bcd	1.98 ab	43.17 a	21.84 a
Yaşa-05 x Küçük	125.39 cd	1.98 ab	36.51 cde	17.19 c
Uzunlu 99 x Küçük	118.85 d	1.98 ab	38.20 bc	17.51 bc
İnci x Küçük	93.35 e	2.13 ab	36.48 cde	17.62 bc

Çizelge 4.3'ün devamı

	Tohum Verimi (kg/da)	Ana Dal Sayısı (adet)	Bitki Boyu (cm)	İlk Bakla Yüksekliği (cm)
UYGULAMALAR				
EZ x TOHUM İRİLİĞİ	0.0380*	0.0431*	0.0201*	0.0298*
EZ1 x İri	176.09 a	1.99 ab	41.19 a	22.96 a
EZ1 x Küçük	168.77 a	1.75 b	40.65 a	22.29 a
EZ2 x İri	117.37 b	2.03 ab	39.24 a	19.32 b
EZ2 x Küçük	115.56 b	1.84 ab	38.64 a	18.21 b
EZ3 x İri	115.01 b	2.29 a	33.95 b	14.83 c
EZ3 x Küçük	95.84 b	2.35 a	32.74 b	14.00 c
EZ x ÇEŞİT	0.0379*	0.0207*	0.0001**	0.0302*
EZ1 x Azkan	197.62 a	2.12 abc	44.60 a	27.12 a
EZ1 x Gökçe	187.15 ab	1.58 c	36.25 cd	20.30 c
EZ1 x Yaşa-05	184.39 ab	1.82 abc	41.65 ab	21.07 bc
EZ1 x Uzunlu 99	158.40 bc	1.57 c	43.48 a	24.72 ab
EZ1 x İnci	134.62 cd	2.25 ab	38.60 bc	19.93 c
EZ2 x Gökçe	126.98 de	1.90 abc	37.30 cd	17.60 cd
EZ3 x Gökçe	126.84 de	2.06 abc	32.20 e	14.46 de
EZ2 x Azkan	124.87 de	1.80 bc	36.17 cd	19.93 c
EZ2 x Yaşa-05	115.18 def	2.13 abc	41.60 ab	20.57 c
EZ2 x Uzunlu 99	114.66 def	1.83 abc	44.13 a	21.22 bc
EZ3 x İnci	104.17 ef	2.50 ab	36.23 cd	19.14 c
EZ3 x Azkan	101.72 ef	2.32 ab	36.17 cd	14.36 de
EZ2 x İnci	100.65 ef	2.00 abc	35.50 cde	14.50 de
EZ3 x Uzunlu 99	98.88 ef	2.51 a	34.44 de	13.10 e
EZ3 x Yaşa-05	95.52 f	2.20 abc	27.70 f	11.01 e
EZ	0.1403^{öd}	0.1389^{öd}	0.0333*	0.0441*
EZ1	172.43	1.87	40.92 a	22.63 a
EZ2	116.47	1.93	38.94 a	18.76 b
EZ3	105.43	2.32	33.35 b	14.41 c
ÇEŞİT	0.0028**	0.0496*	0.0001**	0.0215*
Gökçe	146.99 a	1.85 b	35.25 b	17.45 c
Azkan	141.40 a	2.08 ab	38.98 a	20.47 a
Yaşa-05	131.69 ab	2.05 ab	36.98 b	17.55 bc
Uzunlu 99	123.98 bc	1.98 ab	40.69 a	19.68 ab
İnci	113.15 c	2.25 a	36.78 b	17.86 bc
TOHUM İRİLİĞİ	0.0119*	0.2164^{öd}	0.1130^{öd}	0.0827^{öd}
İri	136.16 a	2.10	38.13	19.04
Küçük	126.73 b	1.98	37.34	18.17
CV (%)	12.71	7.84	6.01	12.31
GENEL ORTALAMA	131.44	2.04	37.73	18.60

"P > 0.05*, P>0.01**"

Bitki boyu üzerine Ekim Zamanı x Çeşit uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. En yüksek bitki boyu EZ1 x Azkan etkileşiminden (44.60 cm) elde edilirken, en düşük bitki boyu ise EZ3 x Yaşa-05 etkileşiminde (27.7 cm) belirlenmiştir. Bitki boyu ekim zamanına bağlı olarak Azkan, Yaşa-05 ve Gökçe çeşitlerinde ekim zamanı geciktikçe azalırken, Uzunlu 99 nohut çeşidinde ikinci ekim zamanında ve İnci nohut çeşidinde ise üçüncü ekim zamanında bir önceki ekim zamanlarına göre artış gösterdiği görülmüştür.

Bitki boyu üzerine Çeşit x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonu Ekim Zamanı x Çeşit interaksyonunda olduğu gibi önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. En yüksek bitki boyu Uzunlu 99 x İri etkileşiminden (43.17 cm) elde edilirken, en düşük bitki boyu ise Gökçe x İri etkileşiminde (34.96 cm) tespit edilmiştir. Bitki boyu değerlerinin tohum iriliğine bağlı olarak Uzunlu 99, Yaşa-05 ve İnci çeşitlerinde irilik azaldıkça bitki boyu değerlerinin düştüğünü ortaya koyarken, yüz tane ağırlığı 35 g altı Azkan ve Gökçe nohut çeşitlerinde ise tam tersine bitki boyunun yüksek değerler gösterdiği belirlenmiştir. Nohutta tohum iriliğine yönelik seleksiyonun verim ve verim öğelerine etkisinin belirlenmeye çalışıldığı araştırmada; F₄ kademesinde dört farklı tohum, irilik sınıfına ayrılmış ve teksel seleksiyonla F₈ kademesine kadar bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide dal ve bakla sayısı, bitki başına tane verimi ile yüz tane ağırlığına tohum iriliğinin etkisi gözlenmiştir. İncelenen karakterler yönünden generasyonlar arası ve tohum irilik grupları arası farklılıklar önemli bulunmuştur. İri tohumlular uzun boylu ve iri taneli, ancak dal ve bakla sayıları az ve bu nedenle düşük verimli olmuşlardır (Biçer ve Şakar, 2012).

Çizelge 4.3 incelendiğinde, bitki boyu üzerine Ekim Zamanı x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek bitki boyu EZ1 x İri etkileşiminden (41.19 cm) elde edilirken, en düşük bitki boyu ise EZ3 x Küçük etkileşiminde (32.74 cm) tespit edilmiştir. Ekim zamanı geciktikçe ve tohum iriliği küçüldükçe bitki boyunun azaldığı belirlenmiştir. EZ x Tohum İriliği interaksyonu bakımından ilk 5 uygulama (EZ1 x İri, EZ1 x Küçük, EZ2 x İri, EZ2 x Küçük ve EZ3 x İri) aynı grupta (a grubu) bulunurken, sadece EZ3 x Küçük uygulaması farklı grupta (b grubu) yer almıştır.

Bitki boyu üzerine Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. En yüksek bitki boyu EZ1 x Uzunlu 99 x İri etkileşiminde 46.43 g ile tespit edilirken, EZ3 x Yaşa-05 x Küçük etkileşiminden elde edilen 26.72 g değeri ise en küçük bitki boyunu ortaya koymuş olup Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriliği etkileşimi bakımından bitki boyu ortalamasının 37.73 g olduğu görülmüştür. Uzunlu 99 ve Azkan nohut çeşitlerinin EZ1 ve EZ2 ile İri ve Küçük tohumlularda aynı grupta (a grubu) yer aldıkları görülmüştür. Üçlü interaksyonunun bir bileşkesi olan ekim zamanı bakımından EZ3'ün içinde bulunduğu tüm uygulamalarda yer alan tüm çeşitler bitki boyu bakımından bütün uygulamalar içinde son sıralarda yer almışlardır. Ankara koşullarında Gökçe çeşidi kullanılarak iki yıllık olarak yürütülen ve 5 farklı ekim zamanı ile 5 farklı sıra aralığının birlikte denendiği çalışmada incelenen özellikler bakımından hem ekim zamanları, hem de sıra aralıkları arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. 10 Nisan ve 25 Nisan tarihlerindeki ekim zamanları ile 40 cm sıra aralığı bitki boyu, bitkide bakla sayısı ve bitkide tane sayısını olumlu yönde etkilemiştir (Güler, 2011). Bununla birlikte nohut üzerine yapılan ekim zamanının içinde olduğu ikili ve üçlü interaksyon çalışmalarında; Biçer ve Anlarsal (2004) 24.4-34.18 cm, Biçer ve Anlarsal (2005) 16.8-38.3 cm, Öztaş ve ark. (2007) 38.66-47.66 cm ile Vural ve Karasu (2007) 24.66 cm değerlerini elde etmişlerdir. Elde ettiğimiz değerlerin (26.72-46.43 cm), araştırmacıların elde ettiği değerler (16.8-47.66 cm) arasında yer aldığı görülmekte olup yapılan çalışmalarla benzerlik göstermiştir.

4.2.2. İlk Bakla Yüksekliği (cm)

Bazı nohut çeşitlerinde farklı ekim zamanları ve tohum iriliklerinin ilk bakla yüksekliğinin etkisine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.3'de verilmiştir. Nohutta ilk bakla yüksekliği üzerine Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriliği interaksyonununun %1; Çeşit, Ekim Zamanı, Ekim Zamanı x Çeşit, Çeşit x Tohum İriliği ve Ekim Zamanı x Tohum İriliği interaksyonlarının %5 düzeyinde önemli olduğu ortaya konulurken; bazı nohut çeşitlerinde ilk bakla yüksekliği üzerine Tohum İriliğinin ise bitki boyunda olduğu gibi önemsiz olduğu

belirlenmiştir. Tüm etkileşimler için nohut çeşitlerinde ilk bakla yüksekliği ortalamasının 18.60 cm değerini aldığı tespit edilmiştir.

İlk bakla yüksekliği, birinci derecede genetik yapıdan etkilenen bir özellik olsa da çevre şartlarından önemli derecede etkilenmektedir. Bunun yanında ilk bakla yüksekliği bitki boyuna da bağlı bir özellik olarak görülmektedir. Bu kapsamda yürüttüğümüz araştırmada en yüksek ilk bakla yüksekliği 20.47 cm ile Azkan nohut çeşidinde belirlenirken, Uzunlu 99 nohut çeşidi de 19.68 cm ile aynı grupta (a grubu) yer almıştır. En kısa ilk bakla yüksekliği ise 17.45 cm ile Gökçe çeşidinden elde edilmiştir. İnci ve Yaşa-05 nohut çeşitleri de 17.86 ve 17.55 cm değerleri ile aynı grupta (bc grubu) kendilerine yer bulmuşlardır. İlk bakla yüksekliği çalışmaları kapsamında; Türk ve ark. (1999) 19.6-38.5 cm, Türk ve Koç (2003) 21.7-33.3 cm ve Karaköy (2008) 31.5-40.7 cm değerlerini bulmuşlardır. Elde ettiğimiz değerlerin (17.45-20.47 cm), araştırmacıların elde ettiği (19.6-40.7 cm) değerler arasında yer aldığı görülmekte olup yapılan çalışmalarla benzerlik gösterdiği ortaya konulmuştur.

Ekim zamanlarının ilk bakla yüksekliği üzerine etkisi önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek ilk bakla yüksekliği EZ1'den (22.63 cm) elde edilirken, en düşük ilk bakla yüksekliği ise EZ2'de 14.41 cm değeri ile görülmüştür. Ekim zamanı ileriki zamanlara doğru kaydıkça ilk bakla yüksekliği değerlerinde ciddi azalmalar görülmüştür. Nitekim 1. ve 3. ekim zamanları arasında neredeyse %40'luk bir gerileme görülmüştür. Yürür ve Karasu (1997), nohutta geciken ekimin ilk bakla yüksekliğinde %40-50 oranında azalmaya yol açtığını belirtmişlerdir. Yine bu araştırmanın sonucunda ilk bakla yüksekliği bakımından çeşitler arasındaki farklılık istatistiki anlamda önem arz etmiş olup benzer sonuçlar Önder ve Üçer (1999) tarafından Konya ekolojisinde, Akdağ (2001) tarafından ise Tokat ekolojisinde nohut bitkisinde yapılan diğer araştırmalarda ortaya konulmuştur. İlk bakla yüksekliği üzerine elde ettiğimiz sonuçlar ekim zamanlarının ilk bakla yüksekliği üzerine etkisinin belirlendiği diğer bilimsel çalışmalarla örtüşmektedir.

İlk bakla yüksekliği üzerine Ekim Zamanı x Çeşit uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek ilk bakla yüksekliği EZ1 x Azkan etkileşiminde (27.12 cm) görülürken, en düşük ilk bakla yüksekliği ise EZ3 x Yaşa-05 etkileşiminde (11.01 cm) belirlenmiştir. İlk bakla yüksekliği değerleri

ekim zamanına bağlı olarak Azkan, Yaşa-05, Gökçe ve Uzunlu 99 çeşitlerinde ekim zamanı geciktikçe azalırken; İnci nohut çeşidinde ise ilk bakla yüksekliğinin üçüncü ekim zamanında bir önceki ekim zamanına göre bitki boyunda olduğu gibi artış gösterdiği görülmüştür.

İlk bakla yüksekliği üzerine Çeşit x Tohum İri-liği uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek ilk bakla yüksekliği Uzunlu 99 x İri etkileşiminden (21.84 cm) elde edilirken, en düşük ilk bakla yüksekliği ise Yaşa-05 x Küçük etkileşiminde (17.19 cm) tespit edilmiştir. İlk bakla yüksekliği değerlerinin tohum iriliğine bağlı olarak Uzunlu 99, İnci ve Yaşa-05 çeşitlerinde irilik azaldıkça ilk bakla yüksekliği değerlerinin düştüğünü ortaya koyarken, yüz tane ağırlığı 35 g altı Azkan ve Gökçe nohut çeşitlerinde ise tam tersine ilk bakla yüksekliğinin yüksek değerler gösterdiği belirlenmiştir. Nohutta en yüksek bitki boyu iri tanelilerde 33.4-33.6 cm olarak elde edilirken, en düşük bitki boyu ise küçük tanelilerde 1.9-32.3 cm arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Ukur, 1990).

İlk bakla yüksekliği üzerine Ekim Zamanı x Tohum İri-liği uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek ilk bakla yüksekliği EZ1 x İri etkileşiminde (22.96 cm) belirlenirken, en düşük ilk bakla yüksekliği ise EZ3 x Küçük etkileşiminde (14.00 cm) görülmüştür. Ekim zamanı geciktikçe ve tohum iriliği küçüldükçe ilk bakla yüksekliğinin azaldığı belirlenmiştir. EZ x Tohum İri-liği etkileşimi bakımından aynı ekim zamanına ait iri ve küçük taneli tohumlar EZ1 x İri ve EZ1 x Küçük (a grubu), EZ2 x İri ve EZ2 x Küçük (b grubu), EZ3 x İri ve EZ3 x Küçük (c grubu) aynı grupta yer almıştır.

İlk bakla yüksekliği üzerine Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İri-liği uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. En yüksek bitki boyu EZ1 x Azkan x İri etkileşiminde 27.40 cm ile belirlenirken, EZ3 x Uzunlu 99 x Küçük etkileşiminden elde edilen 10.53 cm değeri en küçük ilk bakla yüksekliğini ortaya koymuş olup Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İri-liği etkileşimi bakımından ilk bakla yüksekliği ortalamasının 18.60 cm olduğu görülmüştür. 1. Ekim Zamanlarının iri ve küçük etkileşimlerine göre Azkan ve Uzunlu 99 nohut çeşitleri (a grubu) ile Yaşa-05 ve Gökçe nohut çeşitlerinin (b grubu) aynı grupta yer aldıkları görülmüştür. Üçlü interaksyonun bir bileşkesi olan tohum iriliği bakımından 3. Ekim Zamanının içinde

bulduğu tüm uygulamalarda yer alan bütün çeşitler ilk bakla yüksekliği bakımından tüm uygulamalar içinde son sıralarda yer aldığı tespit edilmiştir. Nohut üzerine yapılan ekim zamanının içinde olduğu ikili ve üçlü etkileşim çalışmalarında; Atmaca (2008) 23.07-14.3 cm, Şanlı ve Kaya (2008) 15.0-38.7 cm, Erdemci (2012) 20.70-36.75 cm ve Topalak (2016) 30.4-21.3 cm değerlerini elde etmişlerdir. İlk bakla yüksekliğine ait elde ettiğimiz değerlerin (14.00-22.96 cm), araştırmacıların elde ettiği değerler (15.0-38.7 cm) arasında yer aldığı görülmekte olup yapılan çalışmalarla örtüştüğü görülmüştür.

4.2.3. Ana Dal Sayısı (adet)

Bazı nohut çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve tohum iriliklerinin bitkide ana dal sayısının etkisine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.3'te verilmiştir. Nohutta ana dal sayısı üzerine Çeşit x Ekim Zamanı x Tohum İriliği interaksyonu %1; Çeşit, Ekim Zamanı x Çeşit, Çeşit x Tohum İriliği ve Ekim Zamanı x Tohum İriliği interaksyonlarının %5 düzeyinde önemli olduğu görülürken; bazı nohut çeşitlerinde ana dal sayısı üzerine Ekim Zamanı ve Tohum İriliğinin ise önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Tüm uygulamalar için nohut çeşitlerinde ana dal sayısı ortalaması 2.04 adet olarak tespit edilmiştir.

Nohut çeşitleri arasında ana dal sayısı bakımından önemli ($p<0.05$) farklılıklar bulunmuştur. En yüksek ana dal sayısı 2.25 adet ile İnci çeşidinde gözlenirken, Azkan (2.08 adet), Yaşa-05 (2.05 adet) ve Uzunlu 99 (1.98 adet) çeşitleri de İnci çeşidi ile aynı grupta (a grubu) yer almıştır. En az ana dal sayısı ise 1.85 adet ile Gökçe çeşidinde görülmüştür. Nohutta ana dal sayısının, genetik yapı ve çevre şartlarına bağlı olarak değişim gösterdiği Altınbaş (2002); Altınbaş ve Sepetoğlu (2002) ile Özgün ve ark. (2003) tarafından bildirilmiştir. Bu çalışmada da kullanılan çeşitlerin farklı genetik yapıya sahip olmaları nedeniyle farklı sayıda ana dal oluşturmalarına neden olmuştur. Nitekim ana dal sayısı çalışmaları kapsamında; Tosun ve Eser (1975) 1.67-3.43 adet, Biçer ve Anlarsal (2005) 0.8-3.8 adet değerlerini elde etmişlerdir. Elde ettiğimiz değerlerin (1.85-2.25 adet), araştırmacıların elde ettiği (0.8-3.8 adet) değerler arasında yer aldığı görülmekte olup yaptığımız çalışma ile benzerlik göstermiştir.

Ana dal sayısı üzerine Ekim Zamanı x Çeşit uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek ana dal sayısı EZ3 x Uzunlu 99 etkileşiminden (2.52 adet) elde edilirken, en düşük ana dal sayısı ise EZ1 x Uzunlu 99 etkileşiminde (1.57 adet) belirlenmiştir. EZ2 x Azkan, EZ1 x Uzunlu 99 ve EZ1 x Gökçe etkileşimleri hariç bütün Ekim Zamanı x Çeşit etkileşimleri aynı grupta (a grubu) yer almıştır. Bu etkileşim üzerine yapılan çalışmalarda; Yiğitoğlu (2006) 3.1-3.3 adet ve Topalak (2016) 3.3-4.0 adet ana dal sayısı değerlerini ortaya koymuşlardır.

Çizelge 4.3'te görüleceği üzere, ana dal sayısı üzerine Çeşit x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonu Ekim Zamanı x Çeşit interaksyonunda olduğu gibi önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek ana dal sayısı İnci x İri etkileşiminden (2.37 adet) elde edilirken, en düşük ana dal sayısı ise Gökçe x Küçük etkileşiminde (1.73 adet) belirlenmiştir. Gökçe x Küçük etkileşimi haricinde bütün Çeşit x Tohum İriliği etkileşimleri aynı grupta (a grubu) yer almıştır. 2003 ve 2004 yıllarını içine alan ve iki yıl süre ile bazı nohut çeşitlerinin farklı ekim sıklıklarında verime olan etkilerinin araştırıldığı çalışmada çeşit x ekim sıklığı interaksyonuna ilişkin ana dal sayısı ortalama değerlerinin 2003 yılı için 2.53-3.71, 2004 yılı için 2.53-3.66 adet arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Yiğitoğlu, 2006). Bunun yanında bu konuda yapılan başka çalışmalarda; Vural ve Karasu (2007) 2,81 adet, Babagil (2010) 3.1-3.3 adet ve Azkan ve ark. (1999) 4.3 adet değerlerini elde etmişlerdir. Araştırmacıların bulduğu değerler, çalışmamızda bu etkileşim için bulduğumuz değerler ile örtüşmektedir.

Ana dal sayısı üzerine Ekim Zamanı x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonu ana dal sayısındaki diğer ikili interaksyonlarda olduğu gibi ($p<0.05$) önemli bulunmuştur. En yüksek ana dal sayısı EZ3 x Küçük etkileşiminden (2.35 adet) elde edilirken, en düşük ana dal sayısı ise EZ1 x Küçük etkileşiminde (1.75 adet) tespit edilmiştir. EZ1 x Küçük etkileşimi dışındaki bütün EZ x Küçük ve EZ x İri etkileşimleri aynı grupta yer almıştır. Nohut üzerine yapılan ekim zamanının içinde olduğu ikili ve üçlü interaksyon çalışmalarında; Biçer ve Anlarsal (2005) 1.8-3.2 adet ve Yiğitoğlu (2006) 2.15-4.21 adet arasında değerleri elde etmişlerdir.

Metrekaredeki bitki sayısı arttıkça bitki başına düşen toplam alan azalmakta ve böylece bitkilerin birbirleriyle rekabeti artmaktadır. Buna bağlı olarak m²'deki bitki sayısı arttıkça bitkilerin dallanmaları da azalmaktadır. Dolayısıyla nohut ekiminde önemli bir etken olan ekim sıklığı bitkilerin ana dal sayısının belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır (Toğay ve Toğay, 2001; Yücel, 2004 ve Doğan, 2011). Bu kapsamda yaptığımız çalışmada ana dal sayısı üzerine Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. En yüksek ana dal sayısı EZ3 x Uzunlu 99 x İri etkileşiminde 2.69 adet ile tespit edilirken, EZ1 x Gökçe x Küçük etkileşiminden elde edilen 1.40 adet en düşük ana dal sayısını ortaya koymuş olup Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriliği etkileşimi bakımından ana dal sayısı ortalamasının 2.04 olduğu görülmüştür. Farklı ekim zamanlarının ve ekim sıklıklarının nohut genotiplerinde verim ve verim unsurları üzerine etkisinin belirlendiği çalışmada ekim zamanlarının tarımsal özellikler üzerine etkisinin olduğunu, bitkide ana dal sayısı dışında diğer incelenen tüm özelliklerde ekim zamanı x çeşit x sıklık interaksyonunun önemli olduğu tespit edilmiştir (Azkan ve ark., 1999). Bunun yanında yapılan diğer araştırmalarda; Kulaz (1991) 1.43-2.67 adet, Ağsakallı ve ark. (1999) 4.0-4.6 adet, Biçer (2001) 1.8-3.2 adet, Biçer ve Anlarsal (2004) 1.8-3.2 adet, Bakoğlu ve Ayçiçek (2005) 2.30-3.53 adet değerlerine ulaşmışlardır. Elde ettiğimiz değerler (1.40-2.69 adet), araştırmacıların elde ettiği değerler (1.43-4.60 adet) aralığında olup çalışmamızla benzer sonuçlar elde edilmiştir.

4.2.4. Tohum Verimi (kg/da)

Bazı nohut çeşitlerinde farklı ekim zamanları ve tohum iriliklerinin tohum verimin etkisine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.3'te verilmiştir. Nohutta tohum verimi üzerine Çeşit, Çeşit x Tohum İriliği ve Çeşit x Ekim Zamanı x Tohum İriliği interaksyonlarının %1; Tohum İriliği, Ekim Zamanı x Çeşit ve Ekim Zamanı x Tohum İriliği interaksyonununun %5 düzeyinde önemli olduğu görülürken; farklı nohut çeşitlerinde tohum verim üzerine Ekim Zamanının önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Tüm etkileşimler için nohut çeşitlerinde tohum verim ortalamasının dekara 131.44 kg değerini aldığı görülmüştür.

Tohum verimi, birinci derecede genetik yapıdan etkilenen önemli bir özellik olsa da çevre faktörleri de (sıcaklık, nem ve yağış miktarı) tohum verimini önemli derecede etkileyebilmektedir. Bunun yanında iki önemli komponent olan bitki başına verim ile bitkide bakla sayısı özellikleri tohum verimini önemli derecede etkilemektedir. Çeşitlerin dekara tohum verimi üzerine etkisinin önemli ($p<0.01$) bulunduğu araştırmamızda en yüksek tohum verimi dekara 146.99 kg ile Gökçe nohut çeşidinden elde edilirken, bunu 141.40 kg ile Azkan (a grubu) ve 131.69 kg ile de Yaşa-05 (ab) takip etmiştir. Çalışmamızda en az tohum verimi ise dekara 113.15 kg ile İnci çeşidinde belirlenmiştir. Dekara tohum verimi çalışmaları kapsamında; Bakoğlu (2005) 53.4-142.4 kg, Upadhyaya ve ark. (2007) 95.3-207.0 kg, Karaköy (2008) 91-211 kg ve Erdin ve Kulaz (2014) 97.70-153.93 kg değerlerini elde etmişlerdir. Elde ettiğimiz değerlerin (113.15-146.99 kg), araştırmacıların elde ettiği (53.4-211 kg) değerler arasında yer aldığı görülmekte olup yapılan çalışmalarla benzerlik gösterdiği ortaya konulmuştur.

Dekara verimin tohum iriliği üzerine etkisi önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek tohum verimi dekara 136.16 kg ile tüm nohut çeşitlerinin iri tohumlularından elde edilirken, en düşük dekara tohum verimi ise 126.73 kg ile küçük taneli nohut çeşitlerinin tohumlarından elde edilmiştir. Gürbüz ve ark. (2009), tane iriliğinin artmasıyla çimlenme yüzdesinin arttığını, dolayısıyla dekara tane verimini artırdığını tespit etmişlerdir.

Dekara tohum verimi üzerine Ekim Zamanı x Çeşit uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek dekara tohum verimi EZ1 x Azkan etkileşiminden (197.62 kg) elde edilirken, en düşük dekara tohum verimi ise EZ3 x Yaşa-05 etkileşiminde (95.52 kg) belirlenmiştir. Tıpkı bitki boyu özelliğinin bu etkileşiminde olduğu gibi dekara tohum verimi ekim zamanına bağlı olarak Azkan, Gökçe, Yaşa-05 ve Uzunlu 99 çeşitlerinde ekim zamanı geciktikçe azalırken, İnci nohut çeşidinde ise dekara tohum veriminin ikinci ekim zamanında bir önceki ekim zamanına göre artış gösterdiği görülmüştür. Ekim zamanı ileriki zamanlara kaydıkça dekara tohum verimi değerlerinde ciddi azalmalar görülmüştür. Nitekim 1. Ekim Zamanı ile 3. Ekim Zamanı arasında neredeyse 80 kg'lık bir azalma görülmüştür. Üstün ve Gülümser (2003), Amasya'da yaptıkları bir çalışmada ekim

zamanının şubat ayından mayıs ayına geciktirilmesi ile verimde azalma olduğunu ve erken yapılacak ekimlerde %70 verim artışı olacağını bildirmişlerdir. Ayrıca verim üzerine bölgenin iklim şartlarının yıllık değişiminin de etkili bir faktör olduğunu vurgulamışlardır.

Tohum iriliği, dünya nohut ticaretinin pazarlamadan önce derecelendirilen tohumlar iriliklerine göre fiyatlandırılmakta ve iri taneliler küçük tanelilere göre daha yüksek prim yapmaktadırlar (Düşünceli ve ark., 2007). Yaptığımız çalışmada dekara tohum verimi üzerine Çeşit x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek dekara tohum verimi Gökçe x Küçük etkileşiminden (154.46 kg) elde edilirken, İnci x Küçük etkileşiminden elde edilen 93.55 kg dekara tohum verimi en düşük değer olarak tespit edilmiştir. Azkan x Küçük ile Gökçe x Küçük etkileşimleri dışında kalan diğer çeşitlerin küçük tohumlular ile yaptıkları etkileşimlerin dekara tohum veriminde 125.00 kg'ı geçemedikleri görülmüştür. Ukur (1990), bazı nohut genotiplerinin farklı bitki sıklıklarında verime olan etkilerini araştırdığı çalışmasında en yüksek verimleri iri taneli nohut genotiplerinden elde ederken, en düşük verimleri ise küçük taneli nohut genotiplerinden elde ettiğini ortaya koymuştur.

Dekara tohum verimi üzerine Ekim Zamanı x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek dekara tohum verimi EZ1 x İri etkileşiminden (176.09 kg) elde edilirken, EZ1 x Küçük etkileşimi 168.77 kg değeri ile aynı grupta (a grubu) yer almıştır. En düşük dekara tohum verimi ise EZ3 x Küçük etkileşiminde (95.84 kg) belirlenmiştir. Çizelge 4.3 incelendiğinde EZ1'deki İri ve Küçük taneli nohut çeşitleri haricindeki bütün EZ x Tohum İriliği etkileşimlerinin aynı grupta (b grubu) yer aldığı görülmektedir. Machado ve ark. (2003) ile Yau (2004), erken yapılan ekimlerin geç yapılan ekimlere göre dekara tane verimi üzerine önemli ve olumlu etkide bulunduğunu söylemişlerdir.

Dekara tohum verimi üzerine Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. En yüksek dekara tohum verimi EZ1 x Azkan x İri etkileşiminden 203.63 kg ile elde edilirken, en düşük dekara tohum verimi ise EZ2 x İnci x Küçük etkileşiminde 64.53 kg olarak elde edilmiş olup Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriliği etkileşimi bakımından dekara

tohum verimi ortalamasının 131.44 kg olduğu görülmüştür. Üçlü interaksiyonunun bir bileşkesi olan tohum iriliği bakımından 3. Ekim Zamanının içinde bulunduğu uygulamalarda yer alan tüm çeşitlerin dekara tohum verimi bakımından genel olarak son sıralarda yer aldığı tespit edilmiştir. Nohut üzerine yapılan ekim zamanının içinde olduğu ikili ve üçlü etkileşim çalışmalarında; Düzdemir ve Akdağ (2007) 94.9-153.1 kg, Atmaca (2008) 174.96-247.11 kg ve Topalak (2016) 131.4-169.3 kg değerlerini ortaya koymuş olup yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

4.2.5. Bitkide Bakla Sayısı (adet)

Bazı nohut çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve tohum iriliklerinin bitkide bakla sayısının etkisine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.4'de verilmiştir. Nohutta bitkide bakla sayısı üzerine EZ x Çeşit interaksiyonu %1; Çeşit, Çeşit x Tohum İriliği ve Çeşit x Ekim Zamanı x Tohum İriliği interaksiyonlarının %5 düzeyinde önemli olduğu görülürken; bazı nohut çeşitlerinde bitkide bakla sayısı üzerine Tohum İriliği, Ekim Zamanı ve EZ x Tohum İriliği interaksiyonunun ise önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Tüm etkileşimler için nohut çeşitlerinde bitkide bakla sayısı (adet) ortalamasının 20.28 adet olarak belirlendiği görülmüştür.

Bitkide bakla sayısı, diğer özelliklere göre tohum verimini belirleyen en önemli özelliklerin başında gelir (Bozoğlu ve Gülümser, 1999). Bunun yanında bitkide bakla sayısı bitkide tane sayısı ile de olumlu ve önemli ilişki içindedir. Nohut çeşitlerinin bitkide bakla sayısı üzerine etkisinin önemli ($p<0.05$) olduğu çalışmamızda en yüksek bitkide bakla sayısı 22.76 adet ile İnci çeşidinde tespit edilirken, sırasıyla Yaşa-05 (21.85 adet) ile Azkan (20.19 adet) ve Uzunlu 99 (18.98 adet) nohut çeşitleri İnci nohut çeşidini izlemiştir. Gökçe nohut çeşidi ise tüm nohut çeşitleri içinde 17.67 adet bitkide bakla sayısı değeri ile son sırada yer almıştır. Bitkide bakla sayısı, farklı iklim ve çevresel faktörlerden etkilense de belirleyici faktörün çeşidin genetik potansiyeli olduğunu bildiren birçok çalışma mevcuttur. Bitkide bakla sayısı çalışmaları kapsamında; Ağsakallı ve ark. (1999) 13.8-29.6 adet, Biçer ve Şakar (2011) 12.8-39.4 adet bitkide bakla sayısı değerlerini bulmuşlardır. Elde ettiğimiz değerlerin (17.67-22.76 adet), araştırmacıların elde ettiği 13.8-39.4

adet) değerler arasında yer aldığı görülmekte olup çalışmamızla benzerlik göstermiştir.

Bitkide bakla sayısı zerine Ekim Zamanı x çeşit uygulamaları interaksyonu önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur. En yüksek bitkide bakla sayısı EZ2 x İnci etkileşiminden (26.20 adet) elde edilirken, en düşük bitkide bakla sayısı ise EZ1 x Gökçe etkileşiminde (14.78 adet) belirlenmiştir. Sharma ve ark. (1988), Shrivastava ve ark. (1990) ile Yürür ve Karasu (1995), ekim zamanındaki gecikmeyle azalmaların olduğunu ve bu özelliklerin çeşitlere göre değişebileceğini açıklamış olmakla beraber bizim çalışmamızda ise aksine ekim zamanı geciktikçe bitkide bakla sayısı değerlerinde dalgalanmalar olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.4. Bazı nohut çeşitlerinin farklı ekim zamanları ve tohum iriliği uygulamalarında bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı ve bitki başına verime ait ortalama değerleri ile oluşan gruplar

	Bitkide Bakla Sayısı (adet)	Bitkide Tane Sayısı (adet)	Bitki Başına Verim (g/bitki)
UYGULAMALAR			
EZ x ÇEŞİT x TOHUM İRİLİĞİ	0.0158*	0.0005**	0.0363*
EZ1 x Azkan x İri	16.60 de	14.73 f	4.20 cde
EZ1 x Gökçe x İri	14.43 d-g	14.67 fg	6.05 bc
EZ1 x Azkan x Küçük	16.67 de	14.83 f	4.33 cde
EZ1 x Yaşa-05 x İri	20.53 cde	19.70 def	6.05 bc
EZ1 x Gökçe x Küçük	15.13 def	15.17 e-h	5.99 bcd
EZ1 x Yaşa-05 x Küçük	20.43 cde	19.87 def	7.52 a
EZ1 x Uzunlu 99 x Küçük	17.43 c-h	16.47 efg	6.54 abc
EZ1 x Uzunlu 99 x İri	16.13 de	15.33 e-h	4.76 cd
EZ2 x Azkan x Küçük	17.33 d	16.13 efg	3.41 def
EZ2 x Gökçe x Küçük	16.87 de	15.40 e-h	5.98 bcd
EZ1 x İnci x İri	23.03 bcd	23.67 c	5.24 b-e
EZ3 x Gökçe x Küçük	18.79 c-g	17.22 ef	3.55 de
EZ2 x İnci x İri	25.27 bc	26.80 b	6.95 ab
EZ1 x İnci x Küçük	25.67 bc	26.67 b	4.83 cd
EZ3 x İnci x İri	20.87 cd	19.60 def	6.23 b
EZ2 x Yaşa-05 x İri	21.60 c	20.13 de	5.40 b-e
EZ2 x Uzunlu 99 x İri	17.60 c-h	17.20 ef	5.02 c
EZ3 x Azkan x İri	20.75 cd	20.77 d	3.65 d
EZ3 x Gökçe x İri	20.06 c-f	19.42 d-g	4.86 cd
EZ3 x Uzunlu 99 x İri	17.20 d	17.50 e	4.88 cd
EZ2 x Uzunlu 99 x Küçük	28.40 ab	25.27 bc	3.98 c-f
EZ2 x Gökçe x İri	20.73 cd	19.60 def	5.95 bcd
EZ2 x Yaşa-05 x Küçük	19.27 c-g	18.53 d-h	6.37 b
EZ2 x Azkan x İri	18.60 c-g	16.13 efg	5.94 bcd
EZ3 x Yaşa-05 x İri	26.61 b	24.67 bcd	3.41 def
EZ3 x Yaşa-05 x Küçük	22.64 b-e	21.64 cd	3.50 de
EZ3 x Azkan x Küçük	31.18 a	29.25 ab	2.81 e
EZ3 x Uzunlu 99 x Küçük	17.11 d	16.30 efg	5.08 c
EZ3 x İnci x Küçük	14.60 d-g	14.45 fg	2.70 ef
EZ2 x İnci x Küçük	27.13 abc	29.87 a	4.45 cde
ÇEŞİT x TOHUM İRİLİĞİ	0.0215*	0.0447*	0.0062**
Gökçe x Küçük	16.93 d	15.93 c	5.17 ab
Azkan x Küçük	21.73 abc	20.07 abc	3.52 c
Azkan x İri	18.65 bcd	17.21 bc	4.60 abc
Gökçe x İri	18.41 cd	17.90 bc	5.62 a
Yaşa-05 x İri	22.92 a	21.50 ab	4.96 abc
İnci x İri	23.06 a	23.36 a	6.14 a
Uzunlu 99 x İri	16.98 d	16.68 c	4.89 abc
Yaşa-05 x Küçük	20.78 a-d	20.01 abc	5.80 a
Uzunlu 99 x Küçük	20.98 abc	19.35 abc	5.20 ab
İnci x Küçük	22.47 ab	23.66 a	3.99 bc

Çizelge 4.4'ün devamı

	Bitkide Bakla Sayısı (adet)	Bitkide Tane Sayısı (adet)	Bitki Başına Verim (g)
UYGULAMALAR			
EZ x TOHUM İRİLİĞİ	0.7664^ö	0.7166^ö	0.0187*
EZ1 x İri	18.15	17.62	5.26 ab
EZ1 x Küçük	19.07	18.60	5.84 a
EZ2 x İri	20.76	19.97	5.85 a
EZ2 x Küçük	21.80	21.04	4.84 b
EZ3 x İri	21.10	20.39	4.61 b
EZ3 x Küçük	20.87	19.77	3.53 c
EZ x ÇEŞİT	0.0037**	0.0030**	0.0490*
EZ1 x Azkan	16.63 c-g	14.78 def	4.26 bc
EZ1 x Gökçe	14.78 d	14.92 def	6.02 ab
EZ1 x Yaşa-05	20.48 bc	19.78 c	6.79 a
EZ1 x Uzunlu 99	16.78 c-g	15.90 de	5.65 ab
EZ1 x İnci	24.35 a-d	25.17 ab	5.04 abc
EZ2 x Gökçe	18.80 cd	17.50 cde	5.96 ab
EZ3 x Gökçe	19.42 c	18.32 cd	4.21 bc
EZ2 x Azkan	17.97 cde	16.13 de	4.68 abc
EZ2 x Yaşa-05	20.43 bc	19.33 c	5.89 ab
EZ2 x Uzunlu 99	23.00 b	21.23 bc	4.50 bc
EZ3 x İnci	17.73 cde	17.03 cde	4.46 bc
EZ3 x Azkan	25.97 ab	25.01 ab	3.23 c
EZ2 x İnci	26.20 a	28.33 a	5.70 ab
EZ3 x Uzunlu 99	17.16 c-f	16.90 d	4.98 abc
EZ3 x Yaşa-05	24.63 abc	23.15 b	3.46 c
EZ	0.6053^ö	0.7264^ö	0.0133*
EZ1	18.61	18.11	5.55 a
EZ2	21.28	20.51	5.34 a
EZ3	20.98	20.08	4.07 b
ÇEŞİT	0.0212*	0.0358*	0.2762^ö
Gökçe	17.67 c	16.91 c	5.40
Azkan	20.19 abc	18.64 bc	4.06
Yaşa-05	21.85 ab	20.76 ab	5.38
Uzunlu 99	18.98 bc	18.01 bc	5.04
İnci	22.76 a	23.51 a	5.07
TOHUM İRİLİĞİ	0.4674^ö	0.6169^ö	0.0757^ö
İri	20.00	19.33	5.24
Küçük	20.58	19.80	4.74
CV (%)	13.86	12.62	13.65
GENEL ORT.	20.28	19.56	4.98

"P > 0.05*, P > 0.01**"

Bitkide bakla sayısı üzerine Çeşit x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek bitkide bakla sayısı İnci x İri etkileşiminden (23.06 adet) elde edilirken, en düşük bitkide bakla sayısı ise Gökçe x Küçük etkileşiminde (16.93 adet) tespit edilmiştir. Bitkide bakla sayısı değerlerinin tohum iriliğine bağlı olarak İnci, Yaşa-05 ve Gökçe çeşitlerinde irilik azaldıkça bitkide bakla sayısı değerlerinin düştüğünü ortaya koyarken, 100 tane ağırlığı 35 g altı Azkan ve Uzunlu 99 nohut çeşitlerinde ise bitkide bakla sayısının yüksek değerler gösterdiği belirlenmiştir.

Bitkide bakla sayısı üzerine Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Bitkide bakla sayısı en yüksek EZ3 x Azkan x Küçük etkileşiminde 31.18 adet ile görülürken, EZ1 x Gökçe x İri etkileşiminden elde edilen 14.43 adet değeri en düşük bitkide bakla sayısını ortaya koymuş olup Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriliği etkileşimi bakımından bitkide bakla sayısı ortalamasının 20.28 adet olduğu görülmüştür. Üçlü etkileşimde yer alan 5 adet nohut çeşidinin küçük taneli olanlarının bitkide bakla sayısı değerlerinin a ve b grubu içinde yer aldıkları tespit edilirken, Azkan, Uzunlu 99 ve Gökçe nohut çeşitlerinin EZ1'deki iri tohumluların ise son sıralarda (d grubu) yer aldıkları ortaya konulmuştur. Nitekim irilik küçüklük yönünden ortaya koyduğumuz değerlerin meydana getirdiği Çizelge 4.4 ile Biçer ve Şakar'ın 2012'de yaptıkları çalışmada iri taneli nohutların bitkide bakla sayısının düşük değerlere sahip olduğunu ortaya koydukları çalışma ile örtüştüğü görülmektedir. Bunun yanında nohut üzerine yapılan ikili ve üçlü etkileşim çalışmalarında; Tripathi and Singh (1985) 28-47 adet, Azkan ve ark. (1999) 24.4 adet, Karasu ve ark. (1999) 5.53-10 adet ve Babagil (2010) 21.6-25.5 adet değerlerini elde etmişlerdir. Üçlü etkileşim üzerine yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz değerler araştırmacıların elde ettiği değerler aralığında olup bu değerler çalışmamızla benzerlik göstermektedirler.

4.2.6. Bitkide Tane Sayısı (adet)

Bazı nohut çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve tohum iriliklerinin bitkide tane sayısının etkisine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.4'te verilmiştir. Nohutta bitkide tane sayısı üzerine EZ x Çeşit ve Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriliği interaksyonlarının %1; Çeşit ve Çeşit x Tohum İriliği

interaksiyonunun %5 düzeyinde önemli olduğu görülürken; bazı nohut çeşitlerinde bitkide tane sayısı üzerine Ekim Zamanı, Tohum İriliği ve Ekim Zamanı x Tohum İriliği interaksiyonunun ise önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Tüm etkileşimler için nohut çeşitlerinde bitkide tane sayısı ortalamasının 19.56 adet olarak belirlendiği görülmüştür.

Bitkide tane sayısı, nohudun da içinde olduğu tüm yemeklik tane baklagillerde verim komponentleri içinde bitkide bakla sayısı ile birlikte en önemli bileşenlerin başında gelmektedir. Verimi olumlu ve pozitif yönde etkileyen en önemli parametrelerden bir tanesidir. Bitkide tane sayısı, farklı iklim ve çevresel faktörlerden etkilense de belirleyici faktör çeşidin genetik potansiyelidir. Araştırmamızda nohut çeşitleri arasında bitkide tane sayısı bakımından önemli ($p<0.05$) farklılıklar bulunmuştur. En yüksek bitkide tane sayısı 23.51 adet ile İnci çeşidinde tespit edilirken, sırasıyla Yaşa-05 (20.76 adet), Azkan (18.64 adet) ve Uzunlu 99 (18.01 adet) nohut çeşitleri İnci nohut çeşidini izlemiştir. Gökçe nohut çeşidi ise tüm nohut çeşitleri içinde 16.91 adet bitkide tane sayısı değeri ile son sırada yer almıştır. Biçer ve Anlarsal (2004), Diyarbakır yöresinden topladıkları yerel nohut çeşitlerinin tarımsal özelliklerini belirlemek amacıyla 1999 ve 2000 yıllarında yürüttükleri araştırmada bitkide tane sayısını 15.07-49.47 adet arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bitkide tane sayısı çalışmaları kapsamında; Biçer (2001) 15.07-49.47 adet, Beysarı (2012) 15.9-29.8 adet ve Patan (2014) 12.1-23.7 adet bitkide tane sayısı değerlerini bulmuşlardır. Elde ettiğimiz değerlerin (16.91-23.51 adet), araştırmacıların elde ettiği (12.1-49.47 adet) değerler aralığında yer aldığı görülmekte olup çalışmamızla benzerlik göstermiştir.

Bitkide tane sayısı üzerine Ekim Zamanı x Çeşit uygulamaları interaksiyonu önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. En yüksek bitkide tane sayısı EZ2 x İnci etkileşiminden (28.33 adet) elde edilirken, EZ2 x İnci (25.17 adet) ve EZ3 x Azkan (25.01 adet) etkileşimleri, EZ2 x İnci etkileşimini izleyerek aynı grupta (a grubu) yer almıştır. En düşük bitkide tane sayısı ise EZ1 x Azkan etkileşiminde (14.78 adet) tespit edilmiştir. İklim verileri incelendiğinde özellikle aylık toplam yağış miktarı bakımından 2. Ekim Zamanının çiçeklenmesi ve bakla bağlamasına denk gelen mayıs ayı içerisinde yeterli bir yağışın yağması çeşitlerin hem bitkide tane sayısını

hem de verimi artırması yönünde olumlu katkı yapmıştır. Dolayısıyla bu etkileşimde EZ2’de yer alan çeşitlerin bitkide tane sayı değerleri yüksek çıkmıştır. Ancak bir çok çalışmada yer aldığı üzere ekim zamanı geciktikçe hem verim hem de verimi etkileyen komponentlerden birisi olan bitkide tane sayısı değerlerinin azaldığı yönündeki çalışmalar kapsamında; Aqeep ve Ayoub (1976) ile Aydın (1988) ekim zamanı geciktikçe bitkide bakla ve tane sayısının azaldığı şeklindeki çalışma sonuçları bizim bulgularımızla ters düşmektedir.

Bitkide tane sayısı üzerine Çeşit x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonu önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. En yüksek bitkide tane sayısı İnci x Küçük etkileşiminden (23.66 adet) elde edilirken, en düşük bitkide tane sayısı ise Gökçe x Küçük etkileşiminde (15.93 adet) tespit edilmiştir. Parladi (2004), Kahramanmaraş koşullarında farklı sıra arası ve sıra üzeri mesafelerinin iki nohut çeşidi üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla iki yıl süre ile yürüttüğü çalışmasında verim ve verime etki eden parametreleri incelemiş ve çalışma sonucunda bitkide tane sayısı bütün faktörler yönünden önemsiz bulunmuştur. Yine yapılan çalışmalar kapsamında; Karaköy (2008) 18.0-31.4 adet ve Babagil (2011) 26.2-31.1 adet bitkide tane sayısı değerlerini elde etmişlerdir.

Bitkide tane sayısı üzerine Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonu önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur. Bitkide tane sayısı en yüksek EZ2 x İnci x Küçük etkileşiminde 29.87 adet ile görülürken, EZ3 x Azkan x Küçük etkileşiminin 29.25 adet bitkide tane sayısı değeri ile aynı grupta (a grubu) yer aldığı tespit edilmiştir. EZ3 x İnci x Küçük etkileşiminden elde edilen 14.45 adet değeri en düşük bitkide tane sayısını ortaya koymuş olup Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriliği etkileşimi bakımından bitkide tane sayısı ortalamasının 19.56 adet olduğu görülmüştür. EZ1 x İnci x İri ve EZ1 x Yaşa-05 x İri etkileşim dışındaki diğer üçlü interaksyonlarında yer alan 3 çeşidin EZ1 x İri etkileşimlerinden elde edilen bitkide tane sayısı değerleri son sıralarda yer almıştır. Ankara koşullarında Gökçe çeşidi kullanılarak iki yıllık olarak yürütülen ve 5 farklı ekim zamanı ile 5 farklı sıra aralığının birlikte denendiği çalışmada incelenen özellikler bakımından hem ekim zamanları, hem de sıra aralıkları arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. 10 Nisan ve 25 Nisan tarihlerindeki ekim zamanları ile 40 cm sıra aralığı bitki boyu, bitkide

bakla sayısı ve bitkide tane sayısını olumlu yönde etkilemiştir (Güler, 2011). Bunun yanında nohut üzerine yapılan ekim zamanı, sıklık ve çeşit çalışmalarında; Cinsoy ve ark. (1997) 6.2-66.6 adet, Soylu (1999) 26.27-34.34 adet, Kaçar ve ark. (2005) 21.4-48.9 adet, Yıldırım (2006) 18.8-34.8 adet, Biçer ve Şakar (2011) 11.8-63.4 adet ve Babagil (2011) 26.2-31.1 adet değerlerini elde etmişlerdir. Üçlü etkileşim üzerine yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz değerler (14.45-29.87), araştırmacıların elde ettiği değerler (6.2-66.6) aralığında olup çalışmamızla benzerlik göstermektedirler.

4.2.7. Bitki Başına Verim (g/bitki)

Bazı nohut çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve tohum iriliklerinin bitki başına verimin etkisine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.4'te verilmiştir. Nohutta bitki başına verim üzerine Çeşit x Tohum İriliği interaksyonunun %1; Ekim Zamanı, Ekim Zamanı x Çeşit, Ekim Zamanı x Tohum İriliği ve Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriliği interaksyonlarının ise %5 düzeyinde önemli olduğu belirlenirken; bazı nohut çeşitlerinde bitki başına verim üzerine Çeşit ve Tohum İriliğinin ise önemsiz oldukları görülmüştür. Tüm etkileşimler için nohut çeşitlerinde bitki başına verim ortalamasının bitkide 4.98 g olarak belirlendiği tespit edilmiştir.

Bitki başına verim, verimi etkileyen ve verim ile olumlu ve çok önemli bir ilişki gösteren parametre olup bitki başına verimin bitkide bakla ve tane sayısı üzerinden verime doğrudan ve olumlu ve önemli bir yönde etki ettiği yadsınamaz bir gerçektir. Nitekim Cinsoy ve Yaman (1998), İzmir'de nohut için bazı özellikler arası ilişkilerin path analizi ile değerlendirmesi kapsamında yürüttükleri çalışmada 125 nohut çeşidinden oluşan materyali 17 özellik yönünden inceleyerek bitkide tane ağırlığı ile ikili ilişkileri ve path analizi ile bu özelliğe olan katkı paylarını saptamışlardır. Çalışma sonucunda bitkide bakla sayısının bitki tane ağırlığı ile gerek ikili ilişkisi gerekse doğrudan katkı payı en yüksek bulunmuştur. Bir başka çalışmada ise Engin (1989), Çukurova ekolojik koşullarında yürüttüğü ve yüksek verimli ve aynı zamanda makineli hasada uygun kışlık nohut çeşitlerini belirlemeye çalıştığı araştırmasında dekara tane verimi ile bitki başına tane verimi ve hasat indeksi, bitki başına tane verimi ile 100 tane ağırlığı, 100 tane ağırlığı ile hasat indeksi arasında pozitif korelasyonların olduğunu bildirmiştir.

Bu kapsamda ekim zamanının bitki başına verim üzerine etkisinin önemli ($p<0.05$) bulunduğu araştırmamızda en yüksek bitki başına verim EZ1'den (5.55 g/bitki) elde edilirken, EZ2 ise 5.34 g/bitki değeri ile aynı grupta (a grubu) yer almıştır. En düşük bitki başına verim ise EZ3'de 4.07 g/bitki değeri ile tespit edilmiştir. Tripathi ve ark. (1999), Kanpur'da 40 farklı nohut çeşidinde bitki başına verimin bitkide bakla sayısı, birincil dal sayısı ve 100 tane ağırlığı ile yüksek derecede ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Bitki başına verim üzerine yapılan diğer bilimsel çalışmalarda; Akman (1993) 3.99-7.04 g/bitki, Anlarsal ve ark. (1999) 5.3-8.6 g/bitki, Beysarı (2012) 4.56 g/bitki değerlerine ulaşmışlardır. Elde edilen bu değerler (3.99-8.6), elde ettiğimiz bitki başına değerler ile (4.07-5.55 g/bitki) benzerlik göstermektedir.

Bitki başına verim üzerine Ekim Zamanı x Çeşit uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek bitki başına verim değeri EZ1 x Yaşa-05 etkileşiminde 6.79 g/bitki değeri ile belirlenirken, en düşük bitki başına verim ise EZ3 x Azkan (3.23 g/bitki) etkileşiminden elde edilmiştir. EZ1 x Azkan etkileşimi hariç EZ1 ve EZ2'deki tüm çeşitler aynı grupta (a grubu) yer almıştır. Yürürdurmaz (2000), Kahramanmaraş koşullarına uygun yazlık ve kışlık nohut çeşitlerini belirlemek amacıyla yürüttüğü araştırmasında 7 nohut çeşidini kışlık ve yazlık olarak ekmiş ve sonuçta bitki başına ağırlığın ekim zamanı x çeşit etkileşiminde önemli olduğu sonucuna varmıştır.

Bitki başına verim üzerine Çeşit x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. En yüksek bitki başına verim İnci x İri etkileşiminden (6.14 g/bitki) elde edilirken, en düşük bitki başına verim ise 3.52 g/bitki değeri ile Azkan x Küçük etkileşiminde tespit edilmiştir. Yaşa-05, Gökçe ve Uzunlu 99 nohut çeşitlerinin her iki etkileşimleri (büyük ve küçük taneli tohumlar) a grubunda yer almıştır. Bu etkileşim için bitki başına verim üzerine yapılan bilimsel çalışmalarda; Eser ve ark. (1989) 0.4-5.8 g/bitki, Soylu (1999) 6.01-8.80 g/bitki, Düzdemir ve ark. (2007) 4.8-8.0 g/bitki ve Bıçaksız (2010) 6.17-7.84 g/bitki değerlerini bulmuşlardır. Bu etkileşim üzerine elde ettiğimiz bitki başına verim değerleri, bilimsel çalışmalarla elde edilen değerler ile benzerlik göstermektedirler.

Bitki başına verim üzerine Ekim Zamanı x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek bitki başına verim değeri EZ2 x İri etkileşiminde (5.85 g/bitki) tespit edilirken, en düşük bitki başına verim değeri ise EZ3 x Küçük (3.53 g/bitki) etkileşiminden elde edilmiştir. Bitki başına verim değeri olarak EZ1 ve EZ3'te yer alan bütün nohut çeşitlerinin iri tanelileri, küçük tanelilerden daha yüksek değerler almışlardır. Düzdemir (2016), nohutta bitkide tane verimi ile diğer özellikler arasındaki ilişkileri belirlemek, kışlık ve yazlık ekime uygun bitki tipini ortaya koyabilmek amacıyla 1999-2001 yıllarında 2 yıl süre ile Tokat şartlarında bitki başına verim, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, bitkide hasat indeksi ve 100 tane ağırlığı özelliklerini ele almıştır. Ekim zamanlarına göre bitki başına verim ile diğer bitkisel özellikler arasındaki ilişkilerin çok önemli ve pozitif ilişki içinde olduğunu tespit etmiştir. Bitki başına verim değeri bakımından bu etkileşim üzerine yapılan diğer bilimsel çalışmalarda; Sandhu ve Gumber (1991) 18-40 g/bitki ile Biçer ve Anlarsal (2004) 4.29-7.26 g/bitki değerlerini bulmuşlardır.

Bitki başına verim üzerine Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Nitekim yaptığımız araştırmada en yüksek bitki başına verim EZ1 x Yaşa-05 x Küçük (7.52 g/bitki) etkileşiminde ortaya konulurken, EZ2 x İnci x İri etkileşimi (6.95 g/bitki) ve EZ1 x Uzunlu 99 x Küçük etkileşimleri de (6.54 g/bitki) aynı grupta (a grubu) yer almıştır. EZ3 x İnci x Küçük etkileşiminden elde edilen bitkide 2.70 g değeri en düşük bitki başına verimi ortaya koymuştur. Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriliği etkileşimi bakımından bitki başına verim ortalamasının 4.98 g/bitki olduğu görülmüştür. Biçer ve Şakar (2012), bitki başına tane verimini F5, F6 ve F8 generasyonlarında inceledikleri araştırmalarında bitki başına tane verimi yönünden generasyonlar arası farklılıkların önemli, bu karakter üzerine tohum iriliklerinin etkisinin ise önemsiz olduğunu bulmuşlardır. F5 generasyonunda 7.18 g olan bitki başına tane veriminin F6 generasyonunda 8.4 g ve F8 generasyonunda ise 2.61 g olduğunu saptanmışlardır. Bunun yanında diğer çalışmalarda; Belay ve ark. (2009), Etiyopya'da küçük tohumlu buğdaygil bitkilerinde tohum iriliğinin tane verimine etkisinin önemli olmadığını, Eser ve ark. (1991) ise büyük tohumluların küçük tohumlulardan % 31.4 daha yüksek verim verdiklerini bildirmişler.

4.2.8. Yüz Tane Ağırlığı (g)

Bazı nohut çeşitlerinde farklı ekim zamanları ve tohum iriliklerinin yüz tane ağırlığının etkisine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.5’de verilmiştir. Nohutta yüz tane ağırlığı üzerine Çeşit, Tohum İriliği ve Çeşit x Ekim Zamanı x Tohum İriliği interaksiyonunun %1; Ekim Zamanı x Çeşit, Çeşit x Tohum İriliği ve Ekim Zamanı x Tohum İriliği interaksiyonlarının %5 düzeyinde önemli olduğu ortaya konulurken; bazı nohut çeşitlerinde 100 tane ağırlığı üzerine Ekim Zamanının önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Tüm etkileşimler için bazı nohut çeşitlerinde yüz tane ağırlık (g) ortalamasının 38.25 g değerini aldığı görülmüştür.

Nohutta yüz tane ağırlık parametresi, nohut çeşitlerinin sahip olduğu genetik yapıdan birinci derecede etkilense de sıcaklık, nem ve yağış miktarı gibi ekolojik faktörler de yüz tane ağırlığını önemli derecede etkileyebilen faktörler olarak sıralanabilmektedir. Bunun yanında yüz tane ağırlığı, verim komponentleri içerisinde önemli bir unsur olup bitki başına verim üzerinden dekara tohum verimini önemli derecede etkileyebilmektedir. Bu kapsamda çeşitlerin yüz tane ağırlık üzerine etkisinin önemli ($p<0.01$) bulunduğu araştırmamızda en yüksek yüz tane ağırlık değeri 41.18 g ile Uzunlu 99 nohut çeşidinden elde edilirken, 41.14 g ile Gökçe nohut çeşidi aynı grupta (a grubu) yer almıştır. Buna karşın yüz tane ağırlığı 33.86 g değeri ile İnci nohut çeşidi nohut çeşitleri içinde son sırada gelmiştir. Çukurova koşullarında iki yıl olarak yürütülen ve 20 adet genotipin yer aldığı çalışmada genotiplere göre değişmekle beraber yüz tane ağırlığının 36.98-50.70 g arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Karaköy, 2011). Yine bir başka çalışmada Mart ve ark. (2005), Çukurova ekolojik koşullarında 21 adet nohut genotipi kullanarak yürüttükleri çalışmalarında yüz tane ağırlığının 32.93-36.19 g arasında değişim gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Bunun yanında Cinsoy ve ark. (1997) 16.7-48.5 g ile Kaya ve ark. (2016) 34.79-64.99 g değerlerini elde etmişlerdir. Elde ettiğimiz değerlerin, araştırmacıların elde ettiği değerler arasında yer aldığı görülmekte olup yapılan çalışmalarla benzerlik gösterdiği ortaya konulmuştur.

Yüz tane ağırlığın Tohum İriliği üzerine etkisi önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. En yüksek yüz tane ağırlığı 38.93 g ile tüm nohut çeşitlerinin iri tohumlularından elde edilirken, en düşük yüz tane ağırlığı ise 37.57 ile küçük taneli nohut çeşitlerinin

tohumlarından elde edilmiştir. Ukur (1990), 1988-1989 yıllarında yapmış olduğu çalışmada nohutta aynı çeşit içerisinde farklı tohum iriliklerinin verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini araştırmış ve yüz tane ağırlığı bakımından en üst değerleri iri tanelilerde 27.76 g ve en düşük değerleri küçük tanelilerde 43.92 g olarak bulmuştur.

Çizelge 4.5. Bazı nohut çeşitlerinin farklı ekim zamanları ve tohum iriliği uygulamalarında biyolojik verim, hasat indeksi ve yüz tane ağırlığına ait ortalama değerleri ile oluşan gruplar

	Biyolojik Verim (g)	Hasat İndeksi (%)	Yüz Tane Ağırlığı (g)
UYGULAMALAR			
EZ x ÇEŞİT x TOHUM İRİLİĞİ	0.0051**	0.0087**	0.0087**
EZ1 x Azkan x İri	12.35 d-h	45.69 h-g	39.04 d-h
EZ1 x Gökçe x İri	11.37 e	55.94 ab	41.11 a-d
EZ1 x Azkan x Küçük	12.24 d-i	46.28 hi	38.98 d-h
EZ1 x Yaşa-05 x İri	14.85 c-f	48.82 fgh	37.26 f-j
EZ1 x Gökçe x Küçük	11.31 ef	54.01 bc	40.08 b-g
EZ1 x Yaşa-05 x Küçük	14.75 c-f	49.05 fg	35.29 i-l
EZ1 x Uzunlu 99 x Küçük	12.83 d-g	49.28 f	38.27 d-i
EZ1 x Uzunlu 99 x İri	15.36 c-e	43.53 j	44.41 a
EZ2 x Azkan x Küçük	13.31 d-e	49.90 efg	40.44 b-g
EZ2 x Gökçe x Küçük	12.21 d-i	51.92 d	41.20 a-d
EZ1 x İnci x İri	14.88 c-f	50.66 e	32.55 lm
EZ3 x Gökçe x Küçük	12.93 def	45.85 hij	41.06 a-e
EZ2 x İnci x İri	17.98 bc	49.78 e-h	34.04 j-m
EZ1 x İnci x Küçük	16.47 c	50.63 e	31.32 m
EZ3 x İnci x İri	17.30 bcd	47.78 g	37.02 g-j
EZ2 x Yaşa-05 x İri	15.81 cde	47.81 g	37.46 f-j
EZ2 x Uzunlu 99 x İri	17.28 bcd	45.35 ij	43.31 ab
EZ3 x Azkan x İri	13.92 d	53.12 c	36.39 h-k
EZ3 x Gökçe x İri	14.57 c-g	54.15 bc	40.74 b-f
EZ3 x Uzunlu 99 x İri	14.48 c-g	50.85 def	40.30 b-g
EZ2 x Uzunlu 99 x Küçük	22.15 a	45.81 hij	41.16 a-d
EZ2 x Gökçe x İri	16.00 cd	49.98 efg	42.67 abc
EZ2 x Yaşa-05 x Küçük	14.28 c-h	46.87 gh	36.13 h-k
EZ2 x Azkan x İri	14.09 c-h	45.52 i	41.53 a-d
EZ3 x Yaşa-05 x İri	15.49 c-e	56.71 a	36.16 h-k
EZ3 x Yaşa-05 x Küçük	12.61 d-h	53.89 bcd	34.45 j-m
EZ3 x Azkan x Küçük	19.49 b	54.53 b	37.56 e-j
EZ3 x Uzunlu 99 x Küçük	12.87 d-g	51.64 de	39.61 c-h
EZ3 x İnci x Küçük	13.01 def	46.63 h	33.65 klm
EZ2 x İnci x Küçük	20.05 ab	50.39 ef	34.57 j-m
ÇEŞİT x TOHUM İRİLİĞİ	0.0135*	0.0371*	0.0290*
Gökçe x Küçük	12.15 c	50.59 abc	40.78 abc
Azkan x Küçük	15.01 abc	50.24 bc	38.99 c
Azkan x İri	13.45 bc	48.11 cd	38.98 cd
Gökçe x İri	13.98 abc	53.36 a	41.50 ab
Yaşa-05 x İri	15.38 ab	51.11 ab	36.96 d
İnci x İri	16.72 a	49.41 bcd	34.54 ef
Uzunlu 99 x İri	15.71 ab	46.58 d	42.67 a
Yaşa-05 x Küçük	13.88 abc	49.94 bc	35.29 e
Uzunlu 99 x Küçük	15.95 ab	48.91 bcd	39.68 bc
İnci x Küçük	16.51 ab	49.22 bcd	33.18 f

Çizelge 4.5'in devamı

	Biyolojik Verim (g)	Hasat İndeksi (g)	Yüz Tane Ağırlığı (g)
UYGULAMALAR			
EZ x TOHUM İRİLİĞİ	0.6959^ü	0.0264*	0.0488*
EZ1 x İri	13.76	48.93 bc	38.87 ab
EZ1 x Küçük	13.52	49.85 abc	36.79 c
EZ2 x İri	16.23	47.69 c	39.80 a
EZ2 x Küçük	16.40	48.98 bc	38.70 ab
EZ3 x İri	15.15	52.52 a	38.12 abc
EZ3 x Küçük	14.18	50.51 ab	37.27 bc
EZ x ÇEŞİT	0.0367*	0.0005**	0.0425*
EZ1 x Azkan	12.29 bc	45.99 gh	39.01 bc
EZ1 x Gökçe	11.34 bc	54.98 ab	40.59 ab
EZ1 x Yaşa-05	14.80 abc	48.94 d-h	36.28 cd
EZ1 x Uzunlu 99	14.09 abc	46.41 fgh	41.34 ab
EZ1 x İnci	15.67 ab	50.65 cde	31.94 e
EZ2 x Gökçe	14.11 abc	50.95 b-e	41.93 ab
EZ3 x Gökçe	13.75 b	50.00 c-g	40.90 ab
EZ2 x Azkan	13.70 b	47.71 d-h	40.98 ab
EZ2 x Yaşa-05	15.04 ab	47.34 d-h	36.80 cd
EZ2 x Uzunlu 99	19.72 a	45.58 h	42.23 a
EZ3 x İnci	15.15 ab	47.21 e-h	35.33 d
EZ3 x Azkan	16.71 ab	53.82 abc	36.97 cd
EZ2 x İnci	19.02 a	50.09 c-f	34.30 de
EZ3 x Uzunlu 99	13.68 b	51.25 bcd	39.96 ab
EZ3 x Yaşa-05	14.05 abc	55.30 a	35.30 d
EZ	0.1297^ü	0.0433*	0.1478^ü
EZ1	13.64	49.39 ab	37.83
EZ2	16.32	48.33 b	39.25
EZ3	14.67	51.52 a	37.69
ÇEŞİT	0.0271*	0.0117*	0.0001**
Gökçe	13.07 b	51.98 a	41.14 a
Azkan	14.23 ab	49.17 bc	38.99 b
Yaşa-05	14.63 ab	50.53 ab	36.13 c
Uzunlu 99	15.83 a	47.74 c	41.18 a
İnci	16.61 a	49.31 bc	33.86 d
TOHUM İRİLİĞİ	0.5312^ü	0.9155^ü	0.0008**
İri	15.05	49.71	38.93 a
Küçük	14.70	49.78	37.58 b
CV (%)	11.51	5.78	4.44
GENEL ORT.	14.87	49.74	38.25

"P > 0.05*, P > 0.01**"

Bir başka çalışmada Biçer ve Şakar (2012), F4 kuşağında nohut çeşitlerini dört farklı tohum irilik sınıfına göre ayırmışlar ve teksel seleksiyonla F8 kuşağına kadar bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide dal ve bakla sayısı, bitki tane verimi ile yüz tane ağırlığına tohum iriliğinin etkisini gözlemlemişlerdir. İncelenen karakterler yönünden generasyonlar arası ve tohum irilik grupları arası farklılıklar önemli bulunmuştur. İri tohumlular uzun boylu ve iri taneli, ancak dal ve bakla sayıları az ve bu nedenle düşük verimli olmuşlardır. Küçük taneliler ise verimli ancak pazar değeri düşük küçük tohumlu olmuşlardır. İri tane seçimler ile iri tanelilik yakalanamamıştır.

Yüz tane ağırlığı üzerine Ekim Zamanı x Çeşit uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek yüz tane ağırlığı EZ2 x Uzunlu 99 etkileşiminden (42.23 g) elde edilirken, en düşük yüz tane ağırlığı ise EZ1 x İnci etkileşiminde (31.94) belirlenmiştir. Uzunlu 99 çeşidinin bütün ekim zamanlarının aynı grupta (a grubu) yer aldığı tespit edilmiştir. Topalak ve Ceyhan (2015), yürüttükleri çalışmalarında yüz tane ağırlığı üzerine en yüksek değerleri birinci ekim zamanında elde etmişler ve ekim zamanının gecikmesiyle bu özelliklerin değerlerinin azaldığını belirlemişlerdir. Bir başka çalışmada Topalak (2016), Konya ili Beyşehir ilçesi Bayavşar köyünde altı nohut çeşidini dört farklı ekim zamanında ekmiş ve yüz tane ağırlığı özelliği bakımından en yüksek değerleri birinci ekim zamanında elde etmiş ve ekim zamanının gecikmesiyle denemede kullanılan nohut çeşitlerinde yüz tane ağırlığın azaldığını tespit etmiştir. Her iki çalışmada elde edilen sonuçlar çalışmamızda ikinci ekim zamanının normal ekim zamanı olduğu düşünüldüğünde benzer sonuçlar ortaya koyduğu belirlenmiştir.

Yüz tane ağırlık üzerine Çeşit x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek yüz tane ağırlığı Uzunlu 99 x İri etkileşiminden (42.67 g) elde edilirken, İnci x Küçük etkileşiminden elde edilen 33.18 g yüz tane ağırlık değeri en düşük değer olarak tespit edilmiştir. Uzunlu 99 ve Gökçe çeşitlerinin İri ve Küçük etkileşimlerinin aynı grupta (a grubu) yer aldığı tespit edilmiş olup bunun yanında İnci nohut çeşidinin ise bütün etkileşimlerinin son sırada ve aynı grupta (f grubu) yer aldığı görülmüştür. Bu etkileşimlerin yer aldığı çalışmalarda; Altınbaş ve Sepetoğlu (2001) 40.1-44.5 g, Bozoğlu ve Özçelik (2005) 35.2-44.6 g ve Yaşar (2010) 29.87-39.90 g değerlerini elde etmişlerdir. Yüz tane

ağırlığı üzerine elde ettiğimiz değerlerin, araştırmacıların elde ettiği değerlere yakın olduğu ve yapılan çalışmalarla benzerlik gösterdiği ortaya konulmuştur.

Yüz tane ağırlık üzerine Ekim Zamanı x Tohum İriliği uygulamaları interaksiyonu da önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek yüz tane ağırlığı EZ2 x İri etkileşiminden (39.80 g) elde edilirken, en düşük yüz tane ağırlığı ise EZ1 x Küçük etkileşiminde (36.79 g) tespit edilmiştir. Bütün ekim zamanlarının iri taneli nohut çeşitlerinin ve EZ2 x Küçük etkileşiminin yüz tane ağırlığı bakımından aynı grupta (a grubu) olduğu tespit edilmiştir. Yürütülen ekim zamanı çalışmasında sekiz farklı ekim zamanı uygulandığı ve 100 tane ağırlığının belli döneme kadar arttığı daha sonra ise azaldığı tespit edilmiştir (Shrivastava ve Verma, 1985). Bunun yanında bu konu üzerine yapılan diğer çalışmalarda ekim zamanının gecikmesiyle yüz tane ağırlığının azaldığını belirten Sarı ve Adak (1998), Özgün ve ark. (2003), Üstün ve Gülümser (2003) ile Erman ve Tüfenkçi (2004)'nin bulmuş oldukları sonuçlar ile yapmış olduğumuz çalışmanın sonuçları birbirinden farklıdır. Ortaya çıkan bu farklılığın nohut çeşitlerinin genetik yapılarının yanında çevre ve iklim şartlarından kaynaklanmış olabileceğini düşünmekteyiz.

Yüz tane ağırlık üzerine Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriliği uygulamaları interaksiyonu önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. En yüksek yüz tane ağırlığı EZ1 x Uzunlu 99 x İri etkileşiminden 44.41 g ile elde edilirken, en düşük yüz tane ağırlığı ise EZ1 x İnci x Küçük etkileşiminde 31.32 g değeri ile ortaya konulmuş olup Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriliği etkileşimi bakımından yüz tane ağırlığı ortalamasının 38.25 g olduğu görülmüştür. Üçlü interaksiyonunun bir bileşkesi olan tohum iriliği bakımından Yaşa-05 ve İnci nohut çeşitlerinin içinde bulunduğu uygulamalarda yer alan tüm ekim zamanlarının yüz tane ağırlığı bakımından genel olarak son sıralarda yer aldığı tespit edilmiştir. Nohut üzerine yapılan ekim zamanının içinde olduğu ikili ve üçlü etkileşim çalışmalarında; Babagil (2010) 40.7- 43.9 g, Uzun ve ark. (2012) 43.35-55.67 g ile Kaya ve ark. (2016) 34.79-64.99 g değerlerini ortaya koymuş olup yürüttüğümüz çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

4.2.9. Biyolojik Verim (g)

Bazı nohut çeşitlerinde farklı ekim zamanları ve tohum iriliklerinin biyolojik verimin etkisine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.5’de verilmiştir. Nohutta biyolojik verim üzerine Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriliği interaksyonunun %1; Çeşit, Ekim Zamanı x Çeşit ve Çeşit x Tohum İriliği interaksyonlarının %5 düzeyinde önemli olduğu görülürken; farklı nohut çeşitlerinde biyolojik verim üzerine Ekim Zamanı, Tohum İriliği ve Ekim Zamanı x Tohum İriliği interaksyonunun ise önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Tüm uygulamalar için nohut çeşitlerinde biyolojik verim ortalaması 14.87 g/bitki olarak belirlenmiştir.

Biyolojik verim, parselden seçilerek agronomik özellikleri belirlenecek tek bitkilerin tane + sap ağırlığının toplam miktarıdır. Bu nedenle her zaman ekimi gerçekleştirilen nohut çeşitlerinin tane ağırlığının sap ağırlığına göre fazla olması istenir. Bunun yanında biyolojik verimin hesaplanmasından yola çıkarak hasat indeksi değeri de kolaylıkla bulunabilir. Yürütülen araştırmamız kapsamında nohut çeşitleri arasında biyolojik verim bakımından önemli ($p<0.05$) farklılıklar bulunmuştur. En yüksek biyolojik verim bitki başına 16.61 g değeri ile İnci çeşidinde tespit edilirken, sırasıyla Uzunlu 99 (15.83 g/bitki), Yaşa-05 (14.63 g/bitki) ve Azkan (14.23 g/bitki) nohut çeşitleri İnci nohut çeşidini izlemiştir. Gökçe nohut çeşidi ise tüm nohut çeşitleri içinde bitki başına 13.07 g değeri ile biyolojik verim bakımından son sırada yer almıştır. Avustralya’da sera koşullarında 17 adet ticari nohut çeşidinin kullanıldığı bir çalışmada nohuda ait bitki başına biyolojik verim 7.7 g olarak ölçülmüştür (Lindsay ve ark. 2011). Yürütülen bu çalışmanın yanında nohut üzerine yapılan diğer bilimsel çalışmalarda Yıldırım (2006) 17.33-28.76 g/bitki ile Kumar ve ark. (1981) 11.3-12.5 g/bitki değerlerini elde etmişlerdir. Bitki başına elde ettiğimiz biyolojik verim değerleri, araştırmacıların elde ettiği değerler ile benzerlik göstermektedir.

Biyolojik verim üzerine Ekim Zamanı x Çeşit uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek biyolojik verim EZ2 x Uzunlu 99 etkileşiminden (19.72 g/bitki) elde edilirken, en düşük biyolojik verim ise EZ1 x Gökçe etkileşiminde (11.34 g/bitki) belirlenmiştir. İnci çeşidinin bütün EZ ile

etkileşimleri aynı grupta (a grubu) yer almıştır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi ekolojik koşullarında farklı nohut genotiplerinin yazlık ve kışlık ekimlerinde bazı tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada incelenen özelliklerden biyolojik verimin yıl x ekim zamanı interaksiyonundan önemli derecede etkilendiği ortaya konulmuştur (Erdemci, 2012). Bunun yanında yapılan diğer bilimsel çalışmalarda nohutta verimle bitkisel özellikler arası ilişkilerin belirlendiği bazı çalışmalarda verim ile bitkide bakla sayısı, 100 tane ağırlığı, bitki başına tane verimi, biyolojik verim ve hasat indeksi arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptanmıştır (Eser ve ark., 1989; Akdağ ve Şehirli, 1992; Erman ve ark., 1997; Güler ve ark., 2001; Sağır ve ark., 2004 ve Çiftçi ve ark., 2004).

Bazı nohut çeşitlerinde bitkide biyolojik verim üzerine Çeşit x Tohum İriliği uygulamaları interaksiyonu önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. En yüksek biyolojik verim İnci x İri etkileşiminden (16.72 g/bitki) elde edilirken, en düşük biyolojik verim ise bitki başına 12.15 g ile Gökçe x Küçük etkileşiminde belirlenmiştir. Çizelge 4.5 incelendiğinde Çeşit x Tohum İriliği uygulamaları içinde İnci, Yaşa-05 ve Gökçe nohut çeşitlerinin iri taneli olanlarının küçük taneli olanlara göre biyolojik verim bakımından daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmüştür. Ancak bunun tam tersine 100 tanesi 35 g altı olan Azkan ve Uzunlu 99 çeşitlerinin küçük taneli olanları biyolojik verim bakımından büyük tanelilerden daha yüksek değerlere sahip olmuşturlardır.

Biyolojik verim üzerine Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriliği uygulamaları interaksiyonu önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur. Çalışma sonucunda en yüksek biyolojik verim bitki başına 22.15 g ile EZ2 x Uzunlu 99 x Küçük etkileşiminde belirlenirken, EZ1 x Gökçe x Küçük etkileşiminden elde edilen 11.31 g/bitki değeri en düşük biyolojik verimi ortaya koymuş olup Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriliği etkileşimi bakımından bitkide biyolojik verim ortalamasının 14.87 g/bitki olduğu görülmüştür.

EZ1 x Gökçe x İri, EZ1 x Gökçe x Küçük ve EZ1 x İnci x Küçük etkileşimleri dışındaki bütün EZ1 interaksiyonlarının aynı grupta (d grubu) yer aldığı tespit edilmiştir. Deshmukh ve ark. (2004), Hindistan'da ekim zamanındaki gecikmenin nohut verimine etkisini incelemek amacıyla 6 nohut çeşidi ile yürüttükleri çalışmalarında, erken (15 Kasım) ve geç ekimlere (15 Aralık) göre orta

zamanda (30 Kasım) yapılan ekimlerde en düşük biyolojik verimin 15 Aralık ekiminden elde edildiği, biyolojik verim ve tane verimi yönünden çeşitler arasında önemli ölçüde fark bulunduğu, hasat indeksinin 3. Ekim Zamanında en yüksek olduğu ve çeşitlere göre önemli farklılıkların belirlendiği sonucuna varılmıştır. Başka bir çalışmada ise Özgün ve ark. (2003), farklı ekim zamanlarının Gökçe nohut çeşidinde verim ve verim öğelerini belirlemek amacıyla 2002 yılında yürüttükleri çalışmada ekim zamanları geciktikçe biyolojik verim değerlerinin azaldığını belirtmişlerdir. Bu konu üzerine yürütülen çalışmalarda görüldüğü üzere en yüksek biyolojik verim değerlerinin normal ve sonraki ekimlerden elde edildiği sonucuna varılmış olup aynı sonucun yaptığımız çalışmada 2. Ekim Zamanı olan normal zamanda yapılan ekimlerden elde edildiği ve diğer çalışmalarla örtüştüğü görülmüştür.

4.2.10. Hasat İndeksi (%)

Bazı nohut çeşitlerinde farklı ekim zamanları ve tohum iriliklerinin hasat indeksinin etkisine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Nohutta hasat indeksi üzerine Ekim Zamanı x Çeşit, Çeşit x Ekim Zamanı x Tohum İriliği interaksiyonlarının %1; Çeşit, Ekim Zamanı, Ekim Zamanı x Tohum İriliği ve Çeşit x Tohum İriliği interaksiyonlarının %5 düzeyinde önemli olduğu görülürken; bazı nohut çeşitlerinde hasat indeksi üzerine Tohum İriliğinin önemsiz olduğu belirlenmiştir. Tüm etkileşimler için nohut çeşitlerinde hasat indeksi ortalamasının %49.74 değerini aldığı tespit edilmiştir.

Hasat indeksi bitki başına tane veriminin bitkinin biyolojik verimine (tane + sap) oranını ortaya koyan bir parametre olup bitki başına verim üzerinden dekara tohum verimini belirleyen önemli bileşenlerden birisidir. Nitekim yaptığımız çalışmada nohut çeşitleri arasında hasat indeksi bakımından önemli ($p < 0.05$) farklılıklar bulunmuştur. En yüksek hasat indeksi %51.98 ile Gökçe çeşidinde bulunurken Yaşa-05 nohut çeşidi de %50.53 ile aynı grupta (a grubu) yer almıştır. En düşük hasat indeksi ise %47.74 ile Uzunlu 99 çeşidinden elde edilmiştir. Nohutta farklı nohut çeşitlerine ait hasat indeksi değerlerini ortaya koyan çalışmalar

kapsamında; Barut (2001) %32.68-61.48, Şanlı (2007) %41.7-54.1 ve Beysarı (2012) %39.8-51.9 değerlerini elde etmişlerdir. Elde ettiğimiz değerler (%47.74-51.98), araştırmacıların elde ettiği (%32.68-61.48) değerler arasında yer aldığı görülmekte olup yapılan çalışmalarla benzerlik göstermiştir.

Ekim zamanlarının hasat indeksi üzerine etkisi önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. En yüksek hasat indeksi EZ3'ten (%51.52) elde edilirken, en düşük hasat indeksi ise EZ2'de %48.33 değeri ile ortaya konulmuştur. Yiğitoğlu (2006), bazı nohut genotiplerinin erken kış ve ilkbahar ekimleri üzerine yürüttüğü çalışmada saptadığı hasat indeksi değerlerini 2003-2004 nohut vejetasyonunda sırasıyla %49.00 ve %47.16, 2004-2005 nohut vejetasyonunda ise sırasıyla %47.06 ve %45.11, iki yıllık birleştirilmiş ortalamalarda ise %48.03 ve %46.13 değerlerini elde etmiş olup her iki yılda ve iki yıllık birleştirilmiş ortalamalarda hasat indeksi değerinin erken kış ekimlerinin erken ilkbahar ekimlerine nazaran önemli ölçüde yüksek olduğu izlenmiştir. Bunun yanında yapılan başka çalışmalarda Islam ve Solh (1987) ile McKenzie ve Hill (1995), hasat indeksi bakımından yetiştirme dönemleri arasında farklar olduğunu bildirmişlerdir.

Hasat indeksi üzerine Ekim Zamanı x Çeşit uygulamaları interaksyonu önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur. En yüksek hasat indeksi etkileşimi EZ3 x Yaşa-05 etkileşiminde %55.30 olarak görülürken, EZ1 x Gökçe ve EZ3 x Azkan etkileşimleri de sırasıyla elde edilen %54.98 ve % 53.82 değerleri ile aynı grupta (a grubu) yer almışlardır. En düşük hasat indeksi ise EZ2 x Uzunlu 99 etkileşiminde (%45.58) belirlenmiştir. Ekim zamanına bağlı olarak EZ x İnci ve EZ x Gökçe etkileşimlerinde hasat indeksi değerlerinde ekim zamanı geciktikçe azalmalar görülmüştür. Azkan ve ark. (1999), 10 nohut hattı ile kışlık ve yazlık olarak farklı ekim zamanlarında yapmış oldukları araştırmalarında, ekim zamanı x çeşit interaksyonunun bitkide ana dal sayısı dışında tüm özellikleri için istatistiki olarak önemli çıktığını bildirmişlerdir. Bir başka çalışmada Erdemci (2012), nohut çeşitlerinin farklı yıllar ve ekim zamanlarında verime olan etkilerinin belirlenmesi üzerine yürüttüğü çalışmada yılların birleştirilmiş analizinde ekim zamanlarının deneme yıllarındaki hasat indeksi ortalama değerleri farklı olduğu için yıl x ekim zamanı interaksyonunun önemli çıktığını ortaya koymuş olup söz konusu interaksyonuna

ilişkin hasat indeksi ortalama değerlerinin %36.18-43.00 arasında değişim gösterdiğini tespit etmiştir.

Hasat indeksi üzerine Çeşit x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek hasat indeksi Gökçe x İri etkileşiminden (%53.36) elde edilirken, Yaşa-05 x İri etkileşimi de %51.11 ile aynı grupta (a grubu) yer almıştır. En düşük hasat indeksi ise %46.58 değeri ile Uzunlu 99 x İri etkileşiminde tespit edilmiştir. Geletu ve ark. (1994), Etiyopya’da iki yıl süre ile iki nohut çeşidinin verim ve verimle ilgili parametreler üzerine ekim zamanı, ekim sıklığı ve ekim zamanı x ekim sıklığı interaksyonunun etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada ekim zamanları arasında önemli farklılıklar olduğunu, Ağustos ayı sonundan Eylül ayı başına kadar yapılan ekimlerde verimin arttığını, geç ekimlerde verimin düştüğünü bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar, ekim zamanları arasında çiçeklenme ve olgunlaşma süresi, bitki boyu ve bitki başına bakla sayısı hariç diğer tüm karakterler arasında önemli farklılıkların bulunmadığını; çiçeklenme ve olgunlaşma süresi ve bakla sayısı bakımından çeşitler arasında önemli farklılıkların olduğunu, olgunlaşma zamanı ve bitki başına bakla sayısı için çeşit x ekim zamanı hariç tüm interaksyonların önemsiz olduğunu belirtmişlerdir.

Hasat indeksi üzerine Ekim Zamanı x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek hasat indeksi EZ3 x İri etkileşiminde (%52.52) belirlenirken, EZ3 x Küçük %50.51 (ab) ve EZ1 x Küçük %49.85 (abc) etkileşimleri aynı grupta (a grubu) yer almıştır. En düşük hasat indeksi ise EZ2 x İri etkileşiminde (%47.69) görülmüştür. Altınbaş ve Sepetoğlu (2002), İzmir’de kışlık ekilen nohut genotiplerinin yıllar arası etkisinin bitki başına ana dal ve baklada tane sayısı dışındaki tüm özellikler için önemli, çeşit x yıl interaksyonunun ise bitki boyu ve 100 tane ağırlığı hariç araştırmada incelenen tüm özellikler için önemli olduğunu tespit etmişlerdir. Yine bir başka çalışmada bu etkileşimler üzerine yapılan çalışmada Altınbaş (2002), İzmir’de üç yetiştirme döneminde (1997-2000) yeni geliştirilen sekiz adet kabulü nohut hattı ve iki nohut çeşidi kullanarak yapmış olduğu çalışmasında, tüm yetiştirme sezonları için çeşit x yıl interaksyonunun önemli olduğu, iki nohut çeşidi ve sekiz nohut hattının kışlık ekime uygun olduğunu belirlemiştir.

Hasat indeksi üzerine Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriği uygulamaları interaksyonu önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur. Nitekim yaptığımız araştırmada en yüksek hasat İndeksi EZ3 x Yaşa-05 x İri (%56.71) etkileşiminden tespit edilirken, EZ1 x Gökçe x İri etkileşimi de %55.94 değeri ile aynı grupta (a grubu) yer almıştır. EZ1 x Uzunlu 99 x İri etkileşiminden elde edilen %43.53 değer en düşük hasat indeksini ortaya koymuştur. Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriği etkileşimi bakımından hasat indeksi ortalamasının %49.74 olduğu görülmüştür. Bu interaksyon üzerine yapılan diğer bilimsel çalışmalarda; Kumar ve ark. (1981) %28-50.72, Atmaca (2008) %39.40-54.00 ve Doğan (2014) %45.4-50.3 değerlerine ulaşmışlardır. Elde edilen bu değerler (%28.50-54.00) bizim bulduğumuz değerler ile (%43.53-56.71) benzerlik göstermektedir.

4.3. KALİTE ÖZELLİKLERİ

4.3.1. Protein Oranı (%)

Bazı nohut çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve tohum iriliklerinin protein oranının etkisine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.6'da verilmiştir. Nohutta protein oranı üzerine Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriliği interaksyonununun %1; Çeşit, Ekim Zamanı x Çeşit, Ekim Zamanı x Tohum İriliği ve Çeşit x Tohum İriliği interaksyonlarının %5 düzeyinde önemli olduğu bulunurken; bazı nohut çeşitlerinde protein oranı üzerine Ekim Zamanı ve Tohum İriliğinin ise önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Tüm uygulamalar için nohut çeşitlerinde protein oranı ortalaması %19.47 cm olarak belirlenmiştir.

Ülkemizde tüketimi gerçekleştirilen proteinin büyük bir kısmı bitkisel kaynaklı ürünlerden sağlanır. Bunun yanında birim alandan baklagil olmayan bitkilere ve hayvansal ürünlere oranla daha fazla temel amino asit ürettikleri bilinen ve bu özelliklerinden dolayı düşük gelirli insanların protein ihtiyaçlarının karşılanmasında nohudun da içinde bulunduğu yemeklik tane baklagillerin daha etkin ve ekonomik bir bitki grubu olduğu bilinen bir gerçektir. Her ne kadar çiftçinin en önemli beklentisi ektiği nohut çeşitlerinden yüksek verim beklentisi içinde olsa bile makro ıslah hedefleri arasında protein oranının da içinde bulunduğu kalite parametrelerinin oranlarının artırılması gerekmektedir. Ancak bilinmelidir ki protein oranını nohut çeşitlerinin genetik performansları yanında çevresel faktörlerinde belirleyebileceği gerçeğidir. Dahası çeşitlerin sahip oldukları protein oranları ile verimleri arasında önemli ve negatif bir ilişki bulunmaktadır. Bu veriler ışığında nohut çeşitleri arasında protein oranı bakımından önemli ($p < 0.05$) farklılıklar bulunmuştur. Çeşitler arasında en yüksek protein oranı %20.09 ile Azkan nohut çeşidinde tespit edilirken, Uzunlu 99 nohut çeşidi de %19.77 protein oranı ile aynı grupta (a grubu) yer almıştır. En düşük protein oranına sahip çeşidin ise %18.93 protein oranı ile Gökçe nohut çeşidi olduğu belirlenmiştir. Çanakkale ekolojik koşullarında 2005 yılında bazı kışlık nohut çeşitlerinin verim düzeylerini belirlemek ve protein içeriklerini karşılaştırmak amacıyla yürütülen araştırmada morfolojik özellikler ve tohum verimi bakımından çeşitler arasında farkların olduğu ortaya konulurken protein oranı bakımından çeşitler arasında önemli bir farkın olmadığı saptanmıştır (Kahrıman ve ark., 2007).

Çizelge 4.6. Bazı nohut çeşitlerinin farklı ekim zamanları ve tohum iriliği uygulamalarında protein oranı, su alma kapasitesi ve su alma indeksine ait ortalama değerleri ile oluşan gruplar

	Protein Oranı (%)	Su Alma Kapasitesi(g/tane)	Su Alma İndeksi (%)
UYGULAMALAR			
EZ x ÇEŞİT x TOHUM İRİLİĞİ	0.0087**	0.0024**	0.0022**
EZ3 x Azkan x İri	20.56 a	0.38 ijk	1.04 e-1
EZ2 x Uzunlu 99 x Küçük	20.47 a	0.43 cde	1.04 e-1
EZ3 x Azkan x Küçük	20.31 ab	0.39 f-i	1.05 e-1
EZ2 x Azkan x Küçük	20.27 ab	0.42 c-h	1.04 f-1
EZ1 x Azkan x İri	20.15 abc	0.42 c-f	1.08 d-g
EZ3 x Yaşa-05 x Küçük	19.92 b	0.37 i-l	1.09 c-g
EZ1 x Uzunlu 99 x İri	19.82 bc	0.50 a	1.13 a-d
EZ2 x Uzunlu 99 x İri	19.80 bc	0.46 b	1.07 e-h
EZ3 x Gökçe x Küçük	19.79 bc	0.43 b-e	1.06 e-1
EZ1 x Azkan x Küçük	19.77 bc	0.42 c-f	1.08 d-g
EZ2 x Yaşa-05 x Küçük	19.73 bcd	0.39 g-j	1.08 d-g
EZ3 x Gökçe x İri	19.72 bcd	0.43 c-f	1.05 e-1
EZ3 x Uzunlu 99 x İri	19.65 b-e	0.44 bc	1.09 b-g
EZ3 x İnci x Küçük	19.65 b-e	0.36 jkl	1.06 e-h
EZ3 x İnci x İri	19.56 b-f	0.39 hi	1.04 e-1
EZ1 x Yaşa-05 x Küçük	19.55 b-f	0.41 d-i	1.15 a
EZ2 x Azkan x İri	19.51 b-f	0.44 bc	1.07 d-h
EZ1 x Yaşa-05 x İri	19.50 b-f	0.43 cde	1.15 ab
EZ1 x Uzunlu 99 x Küçük	19.45 c	0.44 bcd	1.14 abc
EZ3 x Uzunlu 99 x Küçük	19.42 c	0.43 b-e	1.09 a-f
EZ2 x Yaşa-05 x İri	19.33 cd	0.40 e-i	1.08 d-g
EZ3 x Yaşa-05 x İri	19.26 cd	0.39 g-j	1.07 d-h
EZ2 x Gökçe x İri	19.15 cde	0.42 c-g	1.00 ı
EZ2 x İnci x Küçük	19.11 cde	0.35 kl	1.03 ghı
EZ2 x İnci x İri	19.09 d	0.35 l	1.02 hı
EZ1 x İnci x İri	18.87 d	0.35 kl	1.08 d-g
EZ1 x Gökçe x İri	18.80 de	0.45 bc	1.09 d-g
EZ1 x Gökçe x Küçük	18.46 f	0.43 b-e	1.08 d-g
EZ2 x Gökçe x Küçük	18.27 f	0.44 bcd	1.06 e-h
EZ1 x İnci x Küçük	18.22 fg	0.34 l	1.10 a-e
ÇEŞİT x TOHUM İRİLİĞİ	0.0290*	0.0307*	0.0349*
Azkan x Küçük	20.12 a	0.41 d	1.06 c
Azkan x İri	20.07 a	0.41 cd	1.06 bc
Uzunlu 99 x Küçük	19.78 b	0.43 bc	1.09 ab
Uzunlu 99 x İri	19.76 b	0.47 a	1.09 ab
Yaşa-05 x Küçük	19.74 b	0.39 e	1.10 a
Yaşa-05 x İri	19.36 bc	0.41 de	1.11 a
Gökçe x İri	19.11 bcd	0.43 bc	1.04 c
İnci x İri	19.08 bcd	0.36 f	1.05 c
İnci x Küçük	18.91 c	0.35 f	1.06 bc
Gökçe x Küçük	18.76 cd	0.43 b	1.07 bc

Çizelge 4.6'nın devamı

	Protein Oranı (%)	Su Alma Kapasitesi (g/tane)	Su Alma İndeksi (%)
UYGULAMALAR			
EZ x TOHUM İRİLİĞİ	0.0488*	0.0251*	0.0415*
EZ3 x İri	20.05 a	0.40 bc	1.06 b
EZ2 x Küçük	19.91 ab	0.41 bc	1.04 b
EZ2 x İri	19.86 ab	0.42 b	1.05 b
EZ1 x Küçük	19.48 abc	0.41 bc	1.11 a
EZ1 x İri	18.98 b	0.43 a	1.12 a
EZ3 x Küçük	18.68 bc	0.39 c	1.07 ab
EZ x ÇEŞİT	0.0348*	0.0177*	0.0301*
EZ3 x Azkan	20.44 a	0.39 e	1.04 cd
EZ2 x Uzunlu 99	20.14 ab	0.44 b	1.05 c
EZ1 x Azkan	19.96 b	0.42 bc	1.08 bc
EZ2 x Azkan	19.89 bc	0.43 bc	1.05 c
EZ3 x Gökçe	19.75 bcd	0.43 bc	1.05 c
EZ1 x Uzunlu 99	19.64 b-e	0.48 a	1.14 ab
EZ3 x İnci	19.60 b-e	0.37 ef	1.05 c
EZ3 x Yaşa-05	19.59 b-e	0.38 e	1.08 bc
EZ1 x Yaşa-05	19.53 b-f	0.42 cd	1.15 a
EZ2 x Yaşa-05	19.53 b-f	0.40 de	1.08 bcd
EZ3 x Uzunlu 99	19.53 b-f	0.44 bc	1.09 b
EZ2 x İnci	18.98 c	0.34 f	1.02 cde
EZ2 x Gökçe	18.69 cd	0.43 bc	1.03 cde
EZ1 x İnci	18.39 cde	0.35 f	1.09 b
EZ1 x Gökçe	18.36 cde	0.44 bc	1.08 bc
EZ	0.2178^ö	0.0317*	0.0396*
EZ3	19.78	0.40 b	1.06 b
EZ2	19.44	0.41 ab	1.05 b
EZ1	19.17	0.42 a	1.11 a
ÇEŞİT	0.0401*	0.0001**	0.0009**
Azkan	20.09 a	0.41 c	1.06 b
Uzunlu 99	19.77 a	0.45 a	1.09 a
Yaşa-05	19.55 ab	0.40 c	1.10 a
İnci	18.99 b	0.36 d	1.06 b
Gökçe	18.93 b	0.43 b	1.05 b
TOHUM İRİLİĞİ	0.1508^ö	0.0227*	0.0818^ö
İri	19.47	0.42 a	1.07
Küçük	19.45	0.40 b	1.08
CV (%)	3.46	4.14	2.79
GENEL ORT.	19.48	0.41	1.07

"P > 0.05*, P > 0.01**"

Bunun yanında protein oranının belirlenmesi üzerine yapılan çalışmalarda; Khan ve ark. (1995) %24.4-25.4, Önder ve Üçer (1999) %24.68, Vural ve Karasu (2007) %23.25, Bayrak (2010) %17.90-22.06, Doğan (2011) %21,99-27.15 ile Erdin ve Kulaz (2014) %18.83-21.03 değerlerini elde etmişlerdir. Çalışmamızda protein oranı üzerine bulduğumuz değerler (%18.93-20.09), araştırmacıların elde ettiği değerler (%17.90-27.15) ile örtüşmektedir.

Protein oranı üzerine Ekim Zamanı x Çeşit uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek protein oranı EZ3 x Azkan etkileşiminden (%20.44) elde edilirken, en düşük protein oranı ise EZ1 x Gökçe etkileşiminde (%18.36) belirlenmiştir. Çizelge 4.6 dikkatle incelendiğinde Ekim Zamanı x Çeşit etkileşiminde Azkan nohut çeşidinin protein oranı sadece 3. Ekim Zamanında yüksek çıkmayıp aynı zamanda 1. ve 2. Ekim Zamanlarında da yüksek değerler aldığı tespit edilmiştir. Bunun yanında Yaşa-05 nohut çeşidinin her üç ekim zamanında etkileşimlerinin de aynı grupta (b grubu) yer aldığı görülmüştür. Atmaca (2008), üç nohut çeşidini üç farklı sıra arası ve beş farklı ekim zamanında kullandığı çalışmada protein oranı değerlerinin ekim zamanının gecikmesiyle arttığı tespit etmiştir. Nitekim protein oranının belirlenmesi üzerine yürütülen bu çalışma, bizim çalışmada elde ettiğimiz değerler ile benzerlik göstermektedir.

Protein oranı üzerine Ekim Zamanı x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek protein oranı EZ3 x İri etkileşiminden (%20.05) elde edilirken, en düşük protein oranı ise EZ3 x Küçük etkileşiminde (%18.68) tespit edilmiştir. Ekim zamanı geciktikçe ve tohum iriliği küçüldükçe protein oranının arttığı belirlenmiştir. 2006 yılında üç nohut çeşidinde farklı ekim zamanları ve tohum uygulamalarının verim ve verim öğelerine etkilerinin belirlenmeye çalışıldığı araştırmada ham protein oranının %20.1-27.3 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Şanlı, 2007).

Protein oranı üzerine Çeşit x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonu, Ekim Zamanı x Çeşit ve Ekim Zamanı x Tohum İriliği interaksyonlarında olduğu gibi önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek protein oranı Azkan x Küçük etkileşiminden (%20.12) elde edilirken, en düşük protein oranı ise Gökçe x Küçük etkileşiminde (%18.76) tespit edilmiştir. Özellikle Azkan, Uzunlu 99 ve Yaşa-05

nohut çeşitlerinin tohum iriliği küçük olanlarının ilk sırada olup tohum iriliği büyük olanlarının ikinci sırada gelmeleri dikkat çekicidir. Bu etkileşim üzerine yapılan çalışmalarda; Ceran (2015) %25.60-27.03, Yalçın (2017) 21.66-24.91, Kara (2003) %19.76-22.05 değerlerini elde etmişlerdir.

Protein oranı üzerine Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. En yüksek protein oranı EZ3 x Azkan x İri etkileşiminde %20.56 ile tespit edilirken, EZ2 x Uzunlu 99 x Küçük etkileşimi de %20.47 protein oranı ile aynı grupta (a grubu) yer almıştır. EZ1 x İnci x Küçük etkileşiminden elde edilen %18.22 değeri ise en küçük protein oranını ortaya koymuştur. Diğer ikili interaksyonlarda olduğu gibi Azkan çeşidi 3. Ekim Zamanında bu üçlü etkileşimde de protein oranı bakımından ilk sırada gelmiştir. Çizelge 4.6 incelendiğinde her üç ekim zamanında Azkan çeşidinden elde edilen protein oranları bakımından aynı grupta (a grubu) yer aldığı belirlenmiştir. Üçlü interaksyonun bileşkeleri olan ekim zamanı, çeşit ve sıklık üzerine yapılan çalışmalarda; Singh (1988) %21.55-22.82, Singh ve ark. (1991) %19.5-23.4 ile Khan ve ark. (1995) %24.4-25.4 değerlerini ortaya koymuş olup elde ettiğimiz değerler (%18.22-20.56), araştırmacıların elde ettiği değerler (%19.5-25.4) ile paralellik göstermektedir.

4.3.2. Su Alma Kapasitesi (g/tane)

Bazı nohut çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve tohum iriliklerinin su alma kapasitesinin etkisine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.6'da verilmiştir. Nohutta su alma kapasitesi üzerine Çeşit ve Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriliği interaksyonunun %1; Ekim Zamanı, Tohum İriliği, Ekim Zamanı x Çeşit, Ekim Zamanı x Tohum İriliği ve Çeşit x Tohum İriliği interaksyonlarının ise %5 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Tüm uygulamalar için nohut çeşitlerinde su alma kapasitesi ortalaması 0.41 g/tane olarak belirlenmiştir.

Nohudun içinde bulunduğu baklagillerde önemli bir kalite kriteri olan su alma kapasitesi tohumun şişme kapasitesi dolayısıyla pişme süresiyle olumlu ve önemli bir ilişki içindedir. Bu konu üzerine yapılan çalışmalarda baklagillerde tohumun su alma kapasitesi oranı ile pişme zamanı arasında önemli bir ilişki söz konusu olduğu

bildirilmiştir. Bunun yanında Williams ve ark. (1986), sert tohum kabuğuna sahip olan çeşitlerin, normal kabuk sertliğine sahip olanlar kadar su çekmediğini, ayrıca sert kabuk oluşumu üzerine yetiştirme ortamı, çevre şartları, hasat sırasında ürünün olgunluk durumu, olgunlaşma periyodu boyunca sıcaklık durumu ve hasat yöntemleri (elle, makinelı) gibi faktörlerinde etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Nohut çeşitleri arasında su alma kapasitesi bakımından önemli ($p<0.01$) farklılıklar bulunmuştur. Çeşitler arasında en yüksek su alma kapasitesi tanede 0.45 g ile Uzunlu 99 nohut çeşidinde tespit edilirken, en düşük su alma kapasitesi tanede 0.36 g ile İnci nohut çeşidinde tespit edilmiştir. Azkan ve Yaşa-05 nohut çeşitleri içerdikleri su alma kapasiteleri bakımından aynı grupta (c grubu) yer almıştır. Su alma kapasitesinin belirlenmesi üzerine yapılan çalışmalarda Atmaca (2008) 0.406-0.481 g/tane; Erdemci (2012) 0.452-0.455 g/tane ile Kaya ve ark. (2016) 0.39-0.72 g/tane değerlerini elde etmişlerdir. Bunun yanında yukarıda yapılan çalışmalara benzer olarak su alma kapasitesinin çeşitlere göre değişebileceğini açıklayan Togay ve ark. (2001)'nın bulguları ile de benzerlik göstermektedir. Su alma kapasitesi üzerine elde ettiğimiz değerler araştırmacıların elde ettiği değerler ile örtüşmektedir.

Su alma kapasitesinin tohum iriliği üzerine etkisi önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek su alma kapasitesi 0.42 g/tane ile tüm nohut çeşitlerinin iri tohumlularından elde edilirken, küçük taneli nohut çeşitlerinin ise su alma kapasitesi 0.40 g/tane değeri ile b grubunda oldukları ortaya konulmuştur. Elde ettiğimiz bulgular iri taneli nohutların daha fazla su alma kapasitesine sahip olduğunu bildiren Karasu (1993), Karagüllü (1995) ve Atmaca (2008)'nin bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Su alma kapasitesinin ekim zamanı üzerine etkisi önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek su alma kapasitesi EZ1'de (0.42 g/tane) tespit edilirken, en düşük su alma kapasitesi ise EZ3'de (0.40 g/tane) belirlenmiştir. Aynı harf grubunda yer alan EZ1 (a) ve EZ2'nin (ab) çeşitler üzerine benzer etkide bulunduğu görülmektedir. Ekim zamanı bölge şartlarında uygun ekim zamanından ileriye doğru kaydıka su alma kapasitesi azaltmıştır. Bunun nedeninin çiçeklenme, dölllenme ve tohum bağlama zamanının yüksek sıcaklıklara denk gelmiş olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Bu parametre için elde edilen sonuçlar farklı

ekim zamanlarının nohut çeşitleri üzerine etkisinin belirlendiği diğer bilimsel çalışmalarla örtüşmektedir (Atmaca, 2008; Erdemci, 2012 ile Kaya ve ark., 2016).

Su alma kapasitesi üzerine Ekim Zamanı x Çeşit uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek su alma kapasitesi EZ1 x Uzunlu 99 etkileşiminden (0.48 g/tane) elde edilirken, en düşük su alma kapasitesi ise EZ2 x İnci etkileşiminde (0.34 g/tane) görülmüştür. Su alma kapasitesi ekim zamanına bağlı olarak Uzunlu 99, Gökçe ve Yaşa-05 çeşitlerinde ekim zamanı geciktikçe azalırken, Azkan nohut çeşidinde ise ikinci ekim zamanında bir önceki ekim zamanına göre artış göstermiştir. İnci nohut çeşidinin ise üçüncü ekim zamanında su alma kapasitesinin en yüksek değerlere ulaştığı belirlenmiştir.

Ağsakallı (1995), Erzurum'da 1991 ve 1992 yıllarında 3 nohut genotipi ile farklı sıra aralığı ve azot dozlarını denemiş olduğu çalışmada, nohut tanesinde ham protein oranının yüksek olduğu durumlarda tanedeki su alma kapasitesinin yüksek ve pişme süresinin kısa olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmanın yanında Nleya ve ark. (2000), Kanada'da nohudun kalite özelliklerini inceledikleri çalışmada, protein içeriği, pişme süresi, renk, su alma katsayısı ve irilikte genotip x çevre interaksyonunun önemli olmasına karşın, anti besin faktörleri, tekstür, akıcılık, su alma kapasitesi ve şekli üzerine etkisinin önemli olmadığını bildirmişlerdir.

Su alma kapasitesi üzerine Ekim Zamanı x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek su alma kapasitesi EZ1 x İri etkileşiminden (0.43 g/tane) elde edilirken, en düşük su alma kapasitesi ise EZ3 x Küçük etkileşiminde (0.40 g/tane) tespit edilmiştir. EZ1 x İri ve EZ2 x İri hariç diğer uygulamalar aynı grupta (c grubu) yer almıştır. Karasu (1993), Bursa koşullarında 22 adet nohut hat ve çeşidinin bazı agronomik ve teknolojik karakterlerini ve karakterler arası ilişkileri incelemek amacı ile 1989-1991 yılları arasında yürüttüğü çalışmada, iri taneli nohutların küçük taneli nohutlara göre su alma kapasitelerinin yüksek olduğunu ve daha uzun sürede piştiğini saptamıştır. Ayrıca Khan ve ark. (1995), 5 adet kabulü ve desi tip nohutta yaptıkları çalışmada desi tiplerin su alma kapasitesini (0.16 g), kabulü nohutlardan (0.26 g) daha düşük olduğunu bulmuşlar, tane ağırlığı ile su alma kapasitesi arasında olumlu ilişki ($r=0.87$) belirlemişlerdir.

Su alma kapasitesi bakımından Çeşit x Tohum İriliği interaksyonu, Ekim Zamanı x Çeşit ve Ekim Zamanı x Tohum İriliği interaksyonlarında olduğu gibi önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek su alma kapasitesi Uzunlu 99 x İri etkileşiminden (0.47 g/tane) elde edilirken, en düşük su alma kapasitesi ise İnci x Küçük etkileşiminde (0.35 g/tane) tespit edilmiştir. Özellikle Azkan ve Gökçe nohut çeşitlerinin tohum iriliği bakımından küçük olanlarının ilk sırada olduğu ve tohum iriliği büyük olanlarının ikinci sırada geldikleri dikkat çekicidir. SDÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri laboratuvarlarında yürütülen çalışmada su alma kapasitesi 0.39-0.72 g/tane arasında değişim göstermiş olup denemede kullanılan tohumların %35.15'i 31 kalibre ve üzeri irilikte olduğu belirlenmiştir (Kaya ve ark., 2016).

Su alma kapasitesi üzerine Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. En yüksek su alma kapasitesi EZ1 x Uzunlu 99 x İri etkileşiminde tanede 0.50 g olarak belirlenirken, EZ1 x İnci x Küçük etkileşiminden elde edilen 0.34 g/tane değeri ise en küçük su alma kapasitesini ortaya koymuştur. Çeşitler arasında su alma kapasitesi bakımından, Çeşit x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonu ve Ekim Zamanı x Çeşit uygulamaları interaksyonlarında olduğu gibi Uzunlu 99 çeşidi 1. Ekim Zamanında bu üçlü etkileşimde de su alma kapasitesi bakımından ilk sırada gelmiştir. Bu etkileşim üzerine yapılan çalışmalarda su alma kapasite miktarını Toğay ve ark. (2001) tanede 0.979-1.223 g ile Özer ve ark. (2007) 0.2585-0.6169 g olarak bulmuş olup elde ettiğimiz değerler ile benzerlik göstermektedirler.

4.3.3. Su Alma İndeksi (%)

Bazı nohut çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve tohum iriliklerinin su alma indeksinin etkisine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.6'da verilmiştir. Nohutta su alma indeksi üzerine Çeşit ve Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriliği interaksyonununun %1; Ekim Zamanı, Ekim Zamanı x Çeşit, Ekim Zamanı x Tohum İriliği ve Çeşit x Tohum İriliği interaksyonlarının %5 düzeyinde önemli olduğu tespit edilirken; bazı nohut çeşitlerinde su alma indeksi üzerine Tohum İriliğinin önemsiz olduğu ortaya konulmuştur. Tüm uygulamalar için nohut çeşitlerinde su alma indeksi ortalaması %1.07 olarak belirlenmiştir.

Su alma indeksi, su alma kapasitesinin tek tane ağırlığına bölünmesi ile hesaplanana bir parametre olup her bir örnek için hesaplanan bu değer bir nohut tanesinin orijinal ağırlığına göre kaç kat su aldığıın göstergesi olarak bilinmektedir (Şehirli ve Atlı, 1993). Bunun yanında su alma indeksi, bir başka kalite parametresi olan su alma kapasitesi ile olumlu ve pozitif bir ilişki içindedir.

Bu kapsamda nohut çeşitleri arasında su alma indeksi bakımından önemli ($p<0.01$) farklılıklar bulunmuştur. Çeşitler arasında en yüksek su alma indeksi %1.10 ile Yaşa-05 nohut çeşidinde tespit edilirken, Uzunlu 99 nohut çeşidi de %1.09 su alma indeksi değeri ile aynı grupta (a grubu) yer almıştır. En düşük su alma indeksi ise %1.05 ile Gökçe nohut çeşidinde belirlenmiştir. Singh ve ark. (1991), ICRISAT'ta geliştirilen 5 desi ve 5 kabulü olmak üzere 10 nohut genotipi ile laboratuvar koşullarında yapmış oldukları kalite araştırmalarında su alma indeksinin %0.9-1 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Su alma indeksinin belirlenmesi üzerine yapılan diğer bilimsel çalışmalarda Aydoğan (2012) %0.93-1.085 ile Kaya ve ark. (2016) %0.7-3.46 değerlerini bulmuşlardır. Çalışmamızda su alma indeksi üzerine bulduğumuz değerler (%1.05-1.10), bu parametre üzerine araştırmacıların elde ettiği değerler (%0.7-3.46) aralığındadır.

Su alma indeksinin ekim zamanı üzerine etkisi önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek su alma indeksi EZ1'de (%1.11) görülürken, en düşük su alma indeksi ise EZ3'de %1.05 su alma indeksi değeri ile elde edilmiştir. Aynı harf grubunda yer alan EZ2 (b grubu) ve EZ3'den (b grubu) elde edilen su alma indeks değerlerinin benzer etkide bulunduğu görülmektedir. Atmaca (2008), nohutta kalite parametrelerinin belirlenmesi üzerine yürüttüğü çalışmasında farklı ekim zamanlarının su alma indeksi ortalamaları üzerine etkilerinin farklı olduğunu ortaya koymuş, en yüksek su alma değerini %1.046 ve %1.053 ile birinci ve beşinci ekim zamanlarından elde ederken; en düşük değeri ise %0.973 ile dördüncü ekim zamanında tespit etmiştir. Bu araştırmanın yanı sıra Uzun ve ark. (2012), Amasya il sınırlarında 2 lokasyonda 5 hat ve 2 nohut çeşidi olmak üzere 7 nohut genotipinin kalite parametrelerinin belirlenmesi üzerine yürüttükleri araştırmalarında su alma indeks değerinin %1.008-1,112 aralığında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir. Bu araştırmalardan su alma indeksi üzerine elde edilen sonuçlardan birinci çalışma

bulgularımızı desteklememekte iken, su alma indeksi üzerine ikinci çalışma bulgularımızı desteklemektedir.

Su alma indeksi üzerine Ekim Zamanı x Çeşit uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek su alma indeksi EZ1 x Yaşa-05 etkileşiminden (%1.15) elde edilirken, EZ1 x Uzunlu 99 etkileşimi de %1.14 ile aynı grupta (a grubu) yer almıştır. En düşük su alma indeksi ise EZ2 x İnci etkileşiminde (%1.02) belirlenmiştir. Ekim Zamanı x Çeşit etkileşiminde EZ1'deki nohut çeşitlerinin tamamının üst sıralarda yer aldığı görülmüştür. Elde ettiğimiz bu değerler; Özçelik ve ark. (2010)'nın elde ettiği değerlerden (0.81-1.06) yüksek iken, Sağel ve ark.(2007)'nin bulmuş olduğu değerlere (%1.026-1.108) yakın olarak bulunmuştur.

Su alma indeksi üzerine Ekim Zamanı x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek su alma indeksi EZ1 x İri etkileşiminden (%1.12) elde edilirken, EZ1 x Küçük etkileşimi de %1.11 ile aynı grupta (a grubu) yer almıştır. En düşük su alma indeksi ise EZ2 x Küçük etkileşiminde (%1.04) belirlenmiştir. EZ1 ve EZ2'de yer alan iri taneli tohumların küçük taneli tohumlara göre su alma indeksi bakımından daha üst sırada yer aldığı görülürken, EZ3'te bu durumun tam tersi olduğu tespit edilmiştir. Atmaca (2008), nohut çeşitlerinin kalite parametreleri üzerine etkilerini incelediği araştırmasında su alma kapasitesinde olduğu gibi su alma indeks değerinin de tane iriliği ile orantılı olduğu, iri taneli nohutlarda su alma indeksinin yüksek, küçük tane iriliğine sahip nohutlarda ise su alma indeksinin düşük olduğu belirlenmiştir.

Su alma indeksi üzerine Çeşit x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonu, Ekim Zamanı x Çeşit ve Ekim Zamanı x Tohum İriliği interaksyonlarında olduğu gibi önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek su alma indeksi Yaşa-05 x İri (%1.11) etkileşiminden elde edilirken; Yaşa-05 x Küçük (%1.10), Uzunlu 99 x İri (%1.09) ve Uzunlu 99 x Küçük (%1.09) etkileşimleri de aynı grupta (a grubu) yer almıştır. En düşük su alma indeksi ise Gökçe x İri etkileşiminde (%1.04) belirlenmiştir. Özellikle Azkan, İnci ve Gökçe nohut çeşitleri adına tohum iriliği küçük olanlarının ilk sırada oldukları görülmekte iken bunun aksine tohum iriliği büyük olanlarının ise ikinci sırada geldiklerinin belirlenmesi dikkat çekicidir. Aydoğan (2012), 2010 ve

2011 yıllarında iki yıl süre ile geniş ve dar yaprak tipindeki bazı nohut genotiplerinin kalite parametrelerinin belirlenmesi üzerine yürüttüğü çalışmada su alma indeks değerini geniş yapraklılarda ortalama %1.027 ve %0.990 olarak tespit ederken, dar yaprak tipindeki genotiplerde bu değerlerin sırasıyla %1.037 ve %1 olarak saptamıştır. Araştırma bulgularımız, su alma indeksi değerlerinin çevre şartlarına ve genotiplere göre farklı olabileceğini açıklayan Köksal ve ark. (1993), Karasu ve ark. (1993) ile Ercan ve ark. (1995)'nin sonuçları ile uyumludur.

Su alma indeksi üzerine Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonunu önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. En yüksek su alma indeks değerleri EZ1 x Yaş-05 x İri (%1.15 / a grubu) ve EZ1 x Yaş-05 x Küçük (%1.15 / ab grubu) etkileşimlerinde belirlenirken, en düşük su alma indeks değeri ise EZ2 x Gökçe x İri etkileşiminde (%1.00) ortaya konulmuştur. Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriliği uygulamaları içinde EZ1'de bulunan bütün etkileşimler aynı grupta (a-d grubu) yer almıştır. Erdemci (2012), Diyarbakır ve Hazro lokasyonlarında yürüttüğü nohut çalışmasında su alma indeks değerini 2009-10 yılında %1.150 ve %1.146 olarak bulurken, 2010-11 yılında %1.131 ve %1.130 ve iki yıllık birleştirilmiş ortalamalarda ise %1.141 ve %1.138 olarak tespit etmiştir. Erdemci (2012)'nin bu parametre üzerine yürüttüğü bir başka çalışmasında kışlık ve yazlık ekimlerde su alma indeksi ortalama değerleri sırasıyla denemenin 2009-10 yılında %1.136 ve %1.159, 2010-11 yılında %1.160 ve %1.101 ve iki yıllık birleştirilmiş ortalamalarda %1.148 ve %1.130 olarak ortaya koymuştur. Elde ettiğimiz bu parametrenin bu etkileşimine ait değerler, su alma indeksi üzerine yukarıda yürütülen bilimsel çalışmalardan elde edilen değerler aralığındadır.

4.3.4. Şişme Kapasitesi (ml/tane)

Bazı nohut çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve tohum iriliklerinin şişme kapasitesinin etkisine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.7'de verilmiştir. Nohutta şişme kapasitesi üzerine Çeşit, Tohum İriliği ve Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriliği interaksyonunun %1; Ekim zamanı, Ekim Zamanı x Çeşit, Ekim Zamanı x Tohum İriliği ve Çeşit x Tohum İriliği interaksyonlarının ise %5 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Tüm uygulamalar için nohut çeşitlerinde şişme kapasitesi ortalaması tanede 0.22 ml olarak belirlenmiştir.

Şişme kapasitesi su alma kapasitesine alternatif olarak kabul edilen bir test olup bu parametre belirlenirken ağırlık olarak belirlenmiş değerlerin hacim olarak belirlenmesi gerekmektedir. Bunun yanında şişme kapasitesi, pişme süresi ile olumlu ve önemli tohumda kabuk kalınlığı ile negatif ve önemli ilişki içindedir.

Bu kapsamda nohut çeşitleri arasında şişme kapasitesi bakımından önemli ($p<0.01$) farklılıklar bulunmuştur. Çeşitler arasında en yüksek şişme kapasitesi tanede 0.29 ml ile Uzunlu 99 nohut çeşidinde görülürken, Gökçe nohut çeşidi de 0.26 ml/tane ile aynı grupta (a grubu) yer almıştır. En düşük şişme kapasitesinin ise 0.14 ml/tane ile İnci nohut çeşidinde tespit edildiği belirlenmiştir. Bazı nohut çeşitlerinin agronomik ve teknolojik karakterleri ile ilgili yürütülen çalışmada genel olarak yüz tane ağırlığı ile su alma kapasitesi arasında olumlu, protein oranı ile şişme kapasitesi arasında olumlu ve önemli ilişki saptamıştır. Yağ oranı ile pişme süresi, şişme kapasitesi arasında olumlu ve önemli, pişme süresi, su alma kapasitesi ve su alma indeksi arasında olumlu ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir (Karasu, 1993). Nohutta bu parametre üzerine yapılan bilimsel çalışmalarda; Jood ve ark. (1998) 0.094-0.255 ml/tane ve Özer ve ark. (2007) 0.15-0.32 ml/tane değerlerini bulmuşlardır. Elde ettiğimiz değerler (0.14-0.26 ml/tane), araştırmacıların elde ettiği değerler (0.094-1.153 ml/tane) aralığında olup çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Şişme kapasitesinin Tohum İriliği üzerine etkisi önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. En yüksek şişme kapasitesi 0.23 ml/tane ile tüm nohut çeşitlerinin iri tohumlularından elde edilirken, en düşük şişme kapasitesi ise 0.21 ml/tane ile küçük taneli nohut çeşitlerinin tohumlarından elde edilmiştir. Tohum iriliği yönünden ortaya çıkan sonuçlar su alma kapasitesinde de (iri tohum / küçük tohum) benzer şekilde görülmüş olup yüz tane ağırlığı 35 g üstü olan tohumlarda şişme ve su alma kapasitesinin küçük tohumlara göre yüksek olduğunu göstermiştir. Sfayhi ve Kharrat (2011), Tunus'ta 6 kabuli (iri) tip nohut çeşidi ve bir adet desi (küçük) tipindeki nohut hattını tane iriliği, ağırlığı, hacmi, su alma ve şişme kapasitesi ile pişme süresi açısından karşılaştırmak amacıyla laboratuvar koşullarında yürüttükleri çalışmalarında, kabuli tipteki nohut çeşitlerinin desi nohut hattından daha fazla tane ağırlığına, iriliğine ve hacme sahip olduğunu, bu durumun su alma ve şişme

kapasitesinde de görüldüğünü, nohutta pişme süresi ile su alma kapasitesi ($R^2: 0.67$) ve tane iriliği ($R^2: 0.77$) arasında olumlu bir ilişki belirlediklerini bildirmişlerdir.

Şişme kapasitesinin ekim zamanı üzerine etkisi önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. En yüksek şişme kapasitesi EZ2'de (0.24/tane) bulunurken, 0.22 ml/tane ile EZ1'in aynı harf grubunda (ab grubu) yer aldığı belirlenmiştir. En düşük şişme kapasitesi ise geç ekimin göstergesi olan EZ3'den (0.21 ml/tane) elde edilmiştir. Erdemci (2012), Güneydoğu Anadolu Bölgesi ekolojik koşullarında farklı nohut genotiplerinin yazlık ve kışlık ekimlerinde, bazı tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla iki farklı lokasyonda yürüttüğü çalışmada şişme kapasitesinin genotiplerden önemli derecede etkilendiğini tespit etmiştir.

Çizelge 4.7. Bazı nohut çeşitlerinin farklı ekim zamanları ve tohum iriliği uygulamalarında şişme kapasitesi, şişme indeksi ve kabuk oranına ait ortalama değerleri ile oluşan gruplar

	Şişme Kapasitesi (ml/tane)	Şişme İndeksi (%)	Kabuk Oranı (%)
UYGULAMALAR			
EZ x ÇEŞİT x TOHUM İRİLİĞİ	0.0093**	0.0064**	0.0096**
EZ3 x Azkan x İri	0.18 hij	1.37 h-k	4.47 c-1
EZ2 x Uzunlu 99 x Küçük	0.30 abc	1.59 abc	4.45 c-1
EZ3 x Azkan x Küçük	0.20 f-j	1.39 f-k	4.36 e-1
EZ2 x Azkan x Küçük	0.25 c-f	1.50 c-f	4.37 d-1
EZ1 x Azkan x İri	0.23 d-h	1.45 d-1	4.22 h1
EZ3 x Yaşa-05 x Küçük	0.16 ijk	1.33 jkl	4.72 bc
EZ1 x Uzunlu 99 x İri	0.34 a	1.68 a	5.12 a
EZ2 x Uzunlu 99 x İri	0.31 ab	1.63 ab	4.81 b
EZ3 x Gökçe x Küçük	0.26 b-e	1.53 b-e	4.39 d-1
EZ1 x Azkan x Küçük	0.23 d-h	1.45 d-1	4.25 gh1
EZ2 x Yaşa-05 x Küçük	0.19 g-j	1.39 g-k	4.48 c-1
EZ3 x Gökçe x İri	0.26 b-e	1.53 b-e	4.27 gh1
EZ3 x Uzunlu 99 x İri	0.27 bcd	1.53 bcd	4.65 bcd
EZ3 x İnci x Küçük	0.13 kl	1.25 lm	4.53 b-g
EZ3 x İnci x İri	0.19 hij	1.38 h-k	4.49 c-h
EZ1 x Yaşa-05 x Küçük	0.18 hij	1.36 i-l	4.36 d-1
EZ2 x Azkan x İri	0.28 bcd	1.55 bcd	4.38 d-1
EZ1 x Yaşa-05 x İri	0.23 d-h	1.46 d-h	4.48 c-h
EZ1 x Uzunlu 99 x Küçük	0.25 c-f	1.50 c-f	4.63 b-e
EZ3 x Uzunlu 99 x Küçük	0.25 cde	1.51 cde	4.46 c-1
EZ2 x Yaşa-05 x İri	0.21 e-1	1.42 e-j	4.54 b-g
EZ3 x Yaşa-05 x İri	0.19 hij	1.37 h-k	4.52 b-g
EZ2 x Gökçe x İri	0.27 bcd	1.54 bcd	4.26 gh1
EZ2 x İnci x Küçük	0.16 ijk	1.31 jkl	4.42 d-1
EZ2 x İnci x İri	0.14 jkl	1.29 klm	4.29 f-1
EZ1 x İnci x İri	0.10 l	1.19 m	4.44 c-1
EZ1 x Gökçe x İri	0.27 bcd	1.55 bcd	4.19 ı
EZ1 x Gökçe x Küçük	0.25 c-g	1.49 c-g	4.24 gh1
EZ2 x Gökçe x Küçük	0.26 b-e	1.51 cde	4.40 d-1
EZ1 x İnci x Küçük	0.10 l	1.19 m	4.59 b-f
ÇEŞİT x TOHUM İRİLİĞİ	0.0254*	0.0325*	0.0001**
Azkan x Küçük	0.22 cd	1.45 cd	4.33 cd
Azkan x İri	0.23 cd	1.46 cd	4.36 bcd
Uzunlu 99 x Küçük	0.27 b	1.53 b	4.51 b
Uzunlu 99 x İri	0.31 a	1.61 a	4.86 a
Yaşa-05 x Küçük	0.18 e	1.36 e	4.52 b
Yaşa-05 x İri	0.21 d	1.42 d	4.51 b
Gökçe x İri	0.27 b	1.54 b	4.24 d
İnci x İri	0.14 f	1.29 f	4.41 bc
İnci x Küçük	0.13 f	1.25 f	4.51 b
Gökçe x Küçük	0.26 bc	1.51 bc	4.34 cd

Çizelge 4.7'nin devamı

	Şişme Kapasitesi (ml/tane)	Şişme İndeksi (%)	Kabuk Oranı (%)
UYGULAMALAR			
EZ x TOHUM İRİLİĞİ	0.0280*	0.0343*	0.4685^{öđ}
EZ3 x İri	0.22 ab	1.44 ab	4.48
EZ2 x Küçük	0.23 a	1.46 a	4.42
EZ2 x İri	0.24 a	1.49 a	4.46
EZ1 x Küçük	0.20 b	1.40 b	4.40
EZ1 x İri	0.25 a	1.47 a	4.50
EZ3 x Küçük	0.19 b	1.40 b	4.49
EZ x ÇEŞİT	0.0409*	0.0416*	0.0446*
EZ3 x Azkan	0.19 d-g	1.38 d-g	4.42 b-e
EZ2 x Uzunlu 99	0.31 a	1.61 a	4.63 ab
EZ1 x Azkan	0.23 cd	1.45 cd	4.24 e
EZ2 x Azkan	0.26 abc	1.53 abc	4.37 cde
EZ3 x Gökçe	0.26 abc	1.53 abc	4.33 de
EZ1 x Uzunlu 99	0.30 ab	1.59 ab	4.87 a
EZ3 x İnci	0.16 fg	1.32 fg	4.51 bcd
EZ3 x Yaşa-05	0.18 efg	1.35 efg	4.62 abc
EZ1 x Yaşa-05	0.21 de	1.41 de	4.42 b-e
EZ2 x Yaşa-05	0.20 def	1.40 def	4.51 bcd
EZ3 x Uzunlu 99	0.26 abc	1.52 bc	4.55 bcd
EZ2 x İnci	0.15 g	1.30 g	4.36 de
EZ2 x Gökçe	0.26 abc	1.53 abc	4.33 de
EZ1 x İnci	0.10 h	1.19 h	4.51 bcd
EZ1 x Gökçe	0.26 bc	1.52 bc	4.21 e
EZ	0.0416*	0.0436*	0.8141^{öđ}
EZ3	0.21 b	1.42 b	4.48
EZ2	0.24 a	1.47 a	4.44
EZ1	0.22 ab	1.43 ab	4.45
ÇEŞİT	0.0001**	0.0001**	0.0001**
Azkan	0.23 b	1.45 b	4.34 cd
Uzunlu 99	0.29 a	1.57 a	4.68 a
Yaşa-05	0.20 c	1.39 c	4.51 b
İnci	0.14 d	1.27 d	4.46 bc
Gökçe	0.26 a	1.52 a	4.29 d
TOHUM İRİLİĞİ	0.0020**	0.0019**	0.2610^{öđ}
İri	0.23 a	1.46 a	4.47
Küçük	0.21 b	1.42 b	4.44
CV (%)	8.43	4.02	5.16
GENEL ORT.	0.22	1.44	4.45

"P > 0.05*, P > 0.01**"

Şişme kapasitesi üzerine Ekim Zamanı x Çeşit uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek şişme kapasitesi EZ2 x Uzunlu 99 etkileşiminden (0.31 ml/tane) elde edilirken, en düşük şişme kapasitesi ise EZ1 x İnci etkileşiminde (0.10 ml/tane) belirlenmiştir. Gökçe ve Yaşa-05 çeşitlerinde ekim zamanı geçtikçe şişme kapasitesi değerlerinde azalmaların görüldüğü dikkat çekmiştir. Atmaca (2008), bazı nohut çeşitlerinde kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürüttüğü çalışmada kalite unsurlarından şişme kapasitesi ve şişme indeksi değerlerinin ekim zamanı geciktikçe azaldığını saptanmıştır. Bu görüş bu etkileşim adına elde ettiğimiz sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Şişme kapasitesi üzerine Ekim Zamanı x Tohum İriği uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek şişme kapasitesi EZ1 x İri etkileşiminden (0.25 ml/tane) elde edilirken, en düşük şişme kapasitesi ise EZ3 x Küçük etkileşiminde (0.19 ml/tane) ortaya konulmuştur. EZ1 x Küçük ve EZ3 x Küçük uygulamaları hariç diğer etkileşimlerin hepsi aynı grupta (a grubu) yer almıştır. Ayrıca iri tanelilerde ekim zamanı geçtikçe şişme kapasitesinde azalmaların görüldüğü dikkat çekmiştir.

Şişme kapasitesinin Çeşit x Tohum İriği uygulamaları interaksyonu, Ekim Zamanı x Çeşit ve Ekim Zamanı x Tohum İriği interaksyonlarında olduğu gibi önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek şişme kapasitesi Uzunlu 99 x İri etkileşiminde (0.31ml/tane) belirlenirken, en düşük şişme kapasitesi ise İnci x Küçük etkileşiminde (0.13ml/tane) tespit edilmiştir. Çeşit x Tohum İriği uygulamalarında çeşitler adına bütün iri taneli etkileşimlerin küçük taneli etkileşimlerden şişme kapasitesi bakımından daha yüksek bir değer aldığı görülmüştür.

Şişme kapasitesi üzerine Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriği uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. En yüksek şişme kapasitesi EZ1 x Uzunlu 99 x İri etkileşiminde tanede 0.34 ml ile tespit edilirken, EZ1 x İnci x Küçük ve EZ1 x İnci x İri etkileşimlerinden elde edilen 0.10 ml/tane değeri ise en küçük şişme kapasitesini ortaya koymuştur. 1. Ekim Zamanında İnci çeşidinin hem iri tanelilerin hem de küçük tanelilerin şişme kapasite değerlerinin sonuncu çıkması dikkat çekicidir. Çeşitler arasında Uzunlu 99 çeşidi, şişme kapasitesi bakımından

Çeşit x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonunda olduğu gibi 1. Ekim Zamanında bu üçlü etkileşimde de ilk sırada gelmiştir.

4.3.5. Şişme İndeksi (%)

Bazı nohut çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve tohum iriliklerinin şişme indeksinin etkisine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.7'de verilmiştir. Nohutta şişme indeksi üzerine Çeşit, Tohum İriliği ve Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriliği interaksyonunun %1; Ekim zamanı, Ekim Zamanı x Çeşit, Ekim Zamanı x Tohum İriliği ve Çeşit x Tohum İriliği interaksyonlarının %5 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Tüm uygulamalar için nohut çeşitlerinde şişme indeksi ortalaması %1.44 olarak belirlenmiştir.

Şişme indeksi, tanenin ıslatmadan sonraki hacminin ıslatma öncesindeki hacmine bölünmesi ile elde edilmiş olup bulunacak değer tanenin orijinal hacmine göre kaç kat su aldığını göstermektedir. Bu açıdan bakıldığında nohut tanesinin su aldıktan sonra kaç kat şiştiğinin bir göstergesi olarak kalite parametreleri içinde önemli bir unsurdur. Ayrıca şişme kapasitesi ve pişme süresi ile de önemli ve pozitif ilişki içindedir.

Bu kapsamda nohut çeşitleri arasında şişme indeksi bakımından önemli ($p < 0.01$) farklılıklar bulunmuştur. Çeşitler arasında en yüksek şişme indeksi %1.57 ile Uzunlu 99 nohut çeşidinde tespit edilirken, Gökçe nohut çeşidi de %1.52 ile aynı grupta (a grubu) yer almıştır. En düşük şişme indeksi ise %1.27 ile İnci nohut çeşidinde belirlenmiştir. Jood ve ark. (1998), nohutta kimyasal ve fizikokimyasal analizler ile ilgili bir çalışmada, nohut da şişme indeksini %1.82- 2.27, şişme kapasitesini 0.094-0.255 ml/tane aralıklarında tespit etmiştir. Bir başka çalışmada Köksal ve ark. (1993), ülkemizin farklı bölgelerinde yetiştirilen nohut genotiplerinin teknolojik kalitesi üzerine çevrenin etkilerini belirlemek amacı ile yaptıkları araştırmada; genotip ve çevrenin, kuru ve yaş ağırlık, kuru ve yaş hacim ile şişme indeksi değerlerini önemli düzeyde etkilediğini bildirmişlerdir.

Şişme indeksinin tohum iriliği üzerine etkisi önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur. En yüksek şişme indeksi %1.46 ile tüm nohut çeşitlerinin iri tohumlularından elde edilirken, en düşük şişme indeksi ise %1.42 ile küçük taneli nohut çeşitlerinin

tohumlularında belirlenmiştir. Kaya ve ark. (2016), Göller Bölgesinde yer alan illerden toplanan yerel nohut popülasyonları ile yörede yetiştirilen tescilli nohut çeşitlerinin tane ve bazı teknolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2013-2014 yıllarında Isparta’da yürütülmüş olan denemede şişme indeksinin %1.847-3.633 arasında değiştiğini ve denemede kullanılan tohumların %35.15’inin 31 kalibre ve üzeri irilikte olduğunu ortaya koymuştur.

Şişme indeksinin ekim zamanı üzerine etkisi önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek şişme indeksi EZ2’de (%1.47) bulunurken, %1.43 ile EZ1’in aynı harf grubunda (ab grubu) yer aldığı belirlenmiştir. En düşük şişme indeksi ise EZ3’den (%1.42) elde edilmiştir. Erdemci (2012), kışlık ve yazlık ekimlere ait şişme indeksi ortalama değerlerini sırasıyla denemenin 2009-10 yılında %2.281 ve %2.159; 2010-11 yılında ise %2.510 ve %2.576; iki yıllık birleştirilmiş ortalamalarda ise %2.396 ve %2.367 olarak saptamıştır. Bu çalışmadan elde edilen değerler, bizim elde ettiğimiz değerlerden çok yukarıda olup bunun sebebinin ise ekoloji ve çevre şartlarından kaynaklanmış olabileceği tahmin edilmektedir.

Şişme indeksi üzerine Ekim Zamanı x Çeşit uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek şişme indeksi EZ2 x Uzunlu 99 etkileşiminden (%1.61) elde edilirken, en düşük şişme indeksi ise EZ1 x İnci etkileşiminde (%1.19) belirlenmiştir. Gökçe, Uzunlu 99 ve Azkan nohut çeşitlerinin 2. Ekim Zamanlarında en yüksek şişme indeksi değerlerini alırken, İnci nohut çeşidinde ise EZ3’te en düşük değeri almış ve Ekim Zamanı x Çeşit etkileşimleri içerisinde son sırada yerde aldığı dikkat çekmiştir. Yaşa-05 çeşidinde ise ekim zamanı geçtikçe şişme indeksi değerlerinde azalmalar tespit edilmiştir.

Şişme indeksi üzerine Ekim Zamanı x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek şişme indeksi EZ2 x İri etkileşiminde (%1.49) görülürken, en düşük şişme indeksi ise EZ3 x Küçük (%1.40) ve EZ1 x Küçük (%1.40) etkileşimlerinde tespit edilmiştir. Şişme indeksi üzerine Ekim Zamanı x Tohum İriliği uygulamalarında iri taneli çeşitlerin bütün ekim zamanlarının aynı grupta (a grubu) yer aldığı tespit edilmiştir. Erdemci (2012), Güneydoğu Anadolu Bölgesi ekolojik koşullarında farklı nohut genotiplerinin yazlık ve kışlık ekimlerinde bazı tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla

iki farklı lokasyonda yapmış olduğu çalışmada su alma kapasitesi, şişme indeksi ve pişme süresinin yıllardan; şişme kapasitesinin genotiplerden ve su alma indeksinin lokasyon x ekim zamanı interaksyonundan önemli derecede etkilendiklerini belirtmiştir.

Şişme indeksinin Çeşit x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonu, Ekim Zamanı x Çeşit ve Ekim Zamanı x Tohum İriliği interaksyonlarında olduğu gibi önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. En yüksek şişme indeksi Uzunlu 99 x İri etkileşiminden (%1.61) elde edilirken, en düşük şişme indeksi ise İnci x Küçük etkileşiminde (%1.25) tespit edilmiştir. Şişme indeksi bakımından Çeşit x Tohum İriliği uygulamalarında bütün iri taneli çeşitlerin, küçük taneli çeşitlere göre daha yüksek değerler aldıkları belirlenmiştir.

Şişme indeksi üzerine Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonu önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur. En yüksek şişme indeksi EZ1 x Uzunlu 99 x İri etkileşiminde %1.68 değeri ile ortaya konulurken, EZ1 x İnci x Küçük ve EZ1 x İnci x İri etkileşimlerinden elde edilen %1.19 değer ise en küçük şişme indeksini ortaya koymuştur. Çeşitler arasında şişme indeksi bakımından, Çeşit x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonunda olduğu gibi Uzunlu 99 çeşidi 1. Ekim Zamanında bu üçlü etkileşimde de şişme indeksi bakımından ilk sırada gelmiştir. Ayrıca İnci nohut çeşidinin bütün ekim zamanlarının ve tohum iriliklerinin son sıralarda yer aldığı dikkat çekmiştir. Topalak (2016), nohut çeşitlerinin kalite parametreleri üzerine yürütmüş olduğu çalışmada şişme indeksi yönünden ekim zamanları ve çeşitler arasındaki farklılıkları istatistiki olarak önemli bulmuştur. Ekim zamanlarının şişme indeksi üzerine etkisi istatistiki olarak önemli çıksa da gruptandırılmada beşinci ekim zamanı dışındaki diğer ekim zamanlarından elde edilen değerlerin aynı grupta yer aldığı belirlenmiştir. Şişme indeksi ortalamalarında en yüksek değer beşinci ekim zamanında tespit edilmiştir.

4.3.6. Kabuk Oranı (%)

Bazı nohut çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve tohum iriliklerinin kabuk oranının etkisine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.7'de verilmiştir. Nohutta kabuk oranı üzerine Çeşit, Çeşit x Tohum İriliği ve Ekim

Zamanı x Çeşit x Tohum İriği interaksiyonlarının %1; Ekim Zamanı x Çeşit interaksiyonunun %5 düzeyinde önemli olduğu belirlenirken; bazı nohut çeşitlerinde kabuk oranı üzerine Ekim Zamanı, Tohum İriği ve Ekim Zamanı x Tohum İriği interaksiyonunun ise önemsiz olduğu görülmüştür. Tüm uygulamalar için nohut çeşitlerinde kabuk oranı ortalaması %4.45 olarak belirlenmiştir.

Kabuk oranı, bütün yemeklik tane baklagillerde olduğu gibi nohutta da önemli bir kalite parametresi olup pişme süresi, su alma ve şişme kapasiteleri ile olumlu ve önemli ilişki içindedir. Özellikle kabuk oranı yüzdesi düşük nohut çeşitleri ev hanımlarının en çok tercih edeceği bir durumdur. Aynı zamanda kabuk oranı düşük olan nohut çeşitleri daha fazla su almakta ve daha fazla şişerek pişme süresini kısaltabilmektedirler.

Bu kapsamda nohut çeşitleri arasında kabuk oranı bakımından önemli ($p<0.01$) farklılıklar bulunmuştur. Çeşitler arasında en yüksek kabuk oranı %4.68 ile Uzunlu99 nohut çeşidinde tespit edilirken, en düşük kabuk oranına sahip çeşidin ise %4.29 kabuk oranı ile Gökçe nohut çeşidi olduğu belirlenmiştir. Ak (2001), nohutta bazı kalite özellikleri ve bunlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla 21 farklı Kabuli tip nohut hattı ve kontrol olarak ekilen 2 ticari çeşitle Bornova ekolojik koşullarında 1997 Kasım ve Haziran 1998 tarihleri arasında yürütmüş olduğu çalışmasında nohut çeşitlerinde ortalama kabuk oranını %4 olarak belirlemiştir. Bir başka çalışmada ise Yalçın (2017), 2015 ve 2016 yıllarında Afyonkarahisar ve Yozgat koşullarında nohut çeşitlerinin tane verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütmüş olduğu çalışmasında Afyonkarahisar'da nohut çeşitleri arasında ortalama kabuk oranını %4.76-6.003, Yozgat'ta ise %4.76-5.98 arasında değişim gösterdiğini belirlemiştir.

Kabuk oranı üzerine Ekim Zamanı x Çeşit uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek kabuk oranı EZ1 x Uzunlu 99 etkileşiminden (%4.87) elde edilirken, en düşük kabuk oranı ise EZ1 x Gökçe etkileşiminde (%4.21) belirlenmiştir. Çizelge 4.7 dikkatle incelendiğinde Ekim Zamanı x Çeşit etkileşimi adına Uzunlu 99 çeşidinde ekim zamanı geciktikçe kabuk oranında azalma görülürken, Yaşa-05 ve Azkan çeşitlerinde ise ekim zamanı geciktikçe kabuk oranı değerlerinin yükseldiği tespit edilmiştir.

Kabuk oranı üzerine Çeşit x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonu önemli($p<0.01$) bulunmuştur. En yüksek kabuk oranı Uzunlu x İri etkileşiminden (%4.86) elde edilirken, en düşük kabuk oranı ise Gökçe x İri etkileşiminde (%4.24) tespit edilmiştir. Özellikle Yaşa-05, İnci ve Gökçe nohut çeşitlerinin tohum iriliği bakımından küçük olanlarının ilk sırada olup tohum iriliği büyük olanlarının ikinci sırada gelmeleri dikkat çekicidir.

Kabuk oranı üzerine Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriliği uygulamaları interaksyonu önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. En yüksek kabuk oranı EZ1 x Uzunlu 99 x İri etkileşiminde %5.12 ile tespit edilirken, EZ1 x Gökçe x İri etkileşiminden elde edilen %4.19 değeri ise en küçük kabuk oranını ortaya koymuştur. Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriliği uygulamalarının kabuk oranı bakımından Uzunlu 99 x İri etkileşiminin üç ekim zamanının ilk sıralarda yer aldığı görülürken, Gökçe çeşidinin bütün ekim zamanı ve tohum iriliğinde aynı grupta (1 grubu) yer aldığı dikkat çekmiştir.

Özçelik ve ark. (2001), Amasya ekolojik koşullarında 2 yıl süreyle Damla-89 ve İzmir- 92 nohut çeşitlerini kullanarak farklı ekim zamanı ve bitki sıklığının bitkisel ve kalite özelliklerine etkilerini incelemişlerdir. Deneme sonucunda; ekim zamanı faktörünün bitkide bakla sayısı ve tanede kabuk oranı hariç incelenen diğer özellikler üzerine etkisinin olduğunu belirtmişlerdir. Ekim Zamanı x Çeşit x Tohum İriliği etkileşimi adına bu parametre üzerine yapılan diğer bilimsel çalışmada Kaya ve ark. (2016) kabuk oranını %0.66-3.07 olarak bulmuş olup bizim elde ettiğimiz kabuk oranı üzerine değerler bu değere yakın bir seyir izlemiştir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Yürütülen bu çalışma, 2016 yılında Kırşehir il merkezinde farklı Araştırma Enstitüleri tarafından tescil ettirilmiş beş adet nohut çeşidi (Uzunlu 99, Gökçe, Azkan, Yaşa-05 ve İnci), üç farklı ekim zamanı (24 Şubat, 3 Mart ve 1 Nisan) ve iki farklı tohum iriliği (100 tanesi 35 g altı ve 100 tanesi 35 g üstü) ile nohudun fenolojik, agronomik ve kalite özelliklerini içeren parametrelerde değişimlerin incelenmesi ve nohut çeşitleri için en uygun ekim zamanı ve tohum iriliğinin belirlenmesi amacıyla Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Müdürlüğü Deneme Arazisinde tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Bu çalışma sonucunda hem ekim zamanı, hem tohum iriliği hemde çeşitler açısından gerek tekli gerek ikili gerekse üçlü interaksiyonlar açısından önemli sayılabilecek sonuçlar elde edilmiştir.

Çalışmada ele alınan nohut çeşitlerinde %50 çiçeklenme gün sayısı 75-102 gün arasında değişim göstermiştir. En uzun %50 çiçeklenme gün sayısı EZ1 x İnci x Küçük etkileşiminde ölçülürken, en kısa %50 çiçeklenme gün sayısı ise EZ2 x Azkan x İri, EZ2 x Gökçe x İri, EZ2 x Yaşa-05 x İri ve EZ2 x Yaşa-05 x Küçük etkileşimlerinden elde edilmiştir. Bölge şartlarında normal ekim zamanı olarak bilinen ikinci ekim zamanında (3 Mart) yer alan etkileşimler erkencilik özelliği göstermiş olup bunu üçüncü ve birinci ekim zamanları izlemiştir.

Araştırmamızda %50 bakla bağlama gün sayısı 82-111 gün aralığında belirlenmiş olup en uzun %50 bakla bağlama gün sayısı EZ1 x İnci x İri etkileşiminde tespit edilirken, en kısa %50 bakla bağlama gün sayısı ise EZ2 x Gökçe x İri etkileşiminde ortaya konulmuştur. Gökçe nohut çeşidinin 35 g üstü ve 35 g altı tohumlarına ait üç ekim zamanında da en erken bakla bağladıkları ortaya konulurken İnci nohut çeşidinin hem 35 g üstü hem de 35 g altı tohumlarında ise üç ekim zamanında da geç bakla bağladıkları belirlenmiştir.

Bitki boyu değerleri ekim zamanlarına göre 33.35-40.92 cm arasında değerler almıştır. Bitki boyu değerleri farklı ekim zamanları dikkate alındığında erken ekim zamanında en yüksek değerler tespit edilirken ekim zamanı ilerledikçe bitki boyu

değerlerinde azalmalar olduğu belirlenmiş olup tohum iriliği büyük olan çeşitlerde bitki boyu artarken küçük tohumlularda ise bitki boyu değerlerinin düşük olduğu tespit edilmiştir.

Yürüttüğümüz araştırmamızda farklı ekim zamanları için ilk bakla yüksekliği değerleri bitki boyunda olduğu gibi ilk ekim zamanında en yüksek olarak belirlenirken ekim zamanı ilerledikçe ilk bakla yüksekliği değerlerinde azalmalar görülmüştür. İlk bakla yüksekliği değerleri ekim zamanları için 14.41-22.63 cm iken tohum büyüklüğü bakımından ise 18.17-19.04 cm arasında değişim göstermiştir. Çeşitler açısından değerlendirildiğinde bitki boyu bakımında a grubunda yer alan Azkan nohut çeşidinden yine ilk bakla yüksekliğinde de en yüksek değer elde edilmiştir.

Araştırmamızda en yüksek bitki başına tohum verimi Azkan nohut çeşidinin (203.63 kg/da) 1. Ekim Zamanı ve İri taneli tohumlarından elde edilmiştir. En düşük tohum verimi ise İnci nohut çeşidinin (68.54 kg/da) 2. Ekim Zamanı ve Küçük taneli tohumlarında belirlenmiştir. Bunun yanında en yüksek bitki başına tane verimi dekara tohum veriminin aksine Yaşa-05 çeşidinin 1. Ekim Zamanı ve Küçük taneli tohumlarından elde edilirken (7.52 g/bitki), en düşük bitki başına verim ise İnci çeşidinin 3. Ekim Zamanı ve Küçük taneli tohumlarından bitki başına 2.70 g değeri ile elde edilmiştir.

Bitkide ana dal sayısı ekim zamanları açısından değerlendirildiğinde ekim zamanı ilerledikçe ana dal sayısının arttığı ve en yüksek ana dal sayısının 3. Ekim Zamanından elde edildiği belirlenmiştir. Çeşitler bakımından ise İnci nohut çeşidi 2.25 değeri ile ilk sırada yer almıştır. Üçlü interaksiyon açısından ise 2.69 adet ile Uzunlu 99 nohut çeşidinin 3. Ekim Zamanında ve İri tohumlularından elde edilmiştir.

Bitkide bakla ve tane sayısı ile yüz tane ağırlığı gibi verim parametreleri, ekim zamanı ve tohum iriliğinden farklı şekillerde etkilenmişlerdir. Özellikle her üç parametrede 2. Ekim Zamanında en yüksek değerlerin elde edildiği ortaya konulmuştur.

Çalışmamızda ele alınan kalite parametrelerinden olan protein açısından en yüksek değer %20.56 ile Azkan nohut çeşidinin 3. Ekim Zamanının İri

tohumlularından elde edilirken, İnci nohut çeşidi 1. Ekim Zamanının Küçük tohumlularında %18.22 değeri ile protein bakımından son sırada gelmiştir. Özellikle tohum verimi ile protein oranı arasında önemli ve olumsuz bir ilişki olduğu bilinmekle beraber bu çalışmamızda ekim zamanları açısından tespitimiz doğru çıkmıştır. Özellikle ekim zamanı geciktikçe protein oranı artarken tohum verimi ise düşmüştür. Özellikle geç ekimden kaynaklanan verim düşüklüğünün çiçeklenme zamanının yüksek sıcaklıklara gelmesi sonucu yeterli bakla bağlayamamış olmasından kaynaklanmış olabileceği tahmin edilmektedir.

Çalışmamızda en yüksek kabuk oranı çeşitler bakımından Uzunlu 99 nohut çeşidinde %4.68 ile tespit edilirken, en düşük kabuk oranı ise %4.29 kabuk oranı ile Gökçe nohut çeşidinde belirlenmiştir. Öncelikle bu parametre üzerine bilinmesi gereken en önemli nokta, kabuk oranı sifıra yakın olan çeşitlerin su alma ve şişme kapasitelerinde yüksek olduğu gerçeğidir. Nitekim kabuk oranı ile su alma ve şişme kapasitesi arasında önemli ve pozitif bir ilişkinin olması gerçeği bu çalışmamızda da ortaya konulmuş olup kabuk oranı düşük olan Uzunlu 99 nohut çeşidinin aynı zamanda su alma ve şişme kapasitesi bakımından da ilk sırada geldiği ortaya konulmuştur.

Sonuç olarak diyebiliriz ki, Kırşehir lokasyonu için nohut için en uygun ekim zamanının verim parametreleri bakımından öncelikle 2. Ekim Zamanı olan mart ayının ilk 15 günü ile 1. Ekim Zamanı olan şubat ayının son haftasının sürede ekimin yapılmasıdır. Tohum iriliği artıkça ve ekim zamanının tavsiye edilen zaman aralığında yapılması durumunda ve kültürel bakımın uygulanması koşulu ile öne çıkan verim parametreleri bakımından yüksek değerler elde edilebileceği görülmüştür. Çeşitler açısından değerlendirildiğinde verim parametreleri açısından değişkenlik gösterse de en önemli parametre olan tohum verimi ile bakla ve bitkide tane sayısı açısından Azkan ve İnci nohut çeşitlerinin öne çıktığı görülmüştür. Ancak Kırşehir ve bölge ekolojisi için bu çalışmaların benzerlerinin ekim zamanlarının artırılıp çeşitlerin yelpazesinin zenginleştirilmesi ile yapılmasının uygun olacağı fikrine varılmıştır. Ayrıca buna benzer bilimsel çalışmaların bir yıldan daha fazla sürelerle yayılması bilimsel çalışmalardan daha sağlıklı sonuçlar almamız açısından önem arz etmektedir.

6. EKLER



Şekil 6.1. Denemenin yürütüldüğü arazide tohumların ekiminden bir görüntü



Şekil 6.2. II. Ekim Zamanında yer alan bitkilerden bir görüntü



Şekil 6.3. Deneme alanında yabancı ot mücadelesinden bir görüntü



Şekil 6.4. Agronomik özelliklerin belirlenme çalışmalarından bir görüntü



Şekil 6.5. Bir parselden seçilen tek bitkilerden bir görüntü



Şekil 6.6. Hasat sonrası ölçümlerden bir görüntü



Şekil 6.7. Harmanlama çalışmalarından bir görüntü



Şekil 6.8. Kalite özelliklerini belirleme çalışmalarından bir görüntü



Şekil 6.9. Protein analizinden bir görüntü

7. KAYNAKÇA

- Adhikari, G.; Pandey, M.P. *Genetik Variability in Some Quantitative Characters on Scope For Improvement in Chickpea, Chickpea Newsletter June icn*, **1982**, 7: 4-5.
- Ageeb, O.A.A.; Ayoub, A.T. *Effect of Sowing Date and Soil Type on Plant Survival and Grain Yield of Chickpeas (Cicer arietinum L.) J. Agric. Sci., Camb.*, **1976**, 88:521-527.
- Ağsakallı, A. *Farklı Ekim Sıklığı ve Gübre Dozlarının Bazı Nohut Genotiplerinde Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkileri*, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 163 s, **1995**.
- Ağsakallı, A.; Olgun, M. *Erzurum Şartlarında Nohut Islahı İçin Seleksiyon Kriterlerinin Tespiti, Türkiye 3.Tarla Bitkileri Kongresi*, Adana, 15-20 Kasım, **1999**, 324-329.
- Ak, E.E. *Nohutta Bazı Kalite Özellikleri ve Bunlar Arasındaki İlişkilerin Saptanması Üzerinde Araştırmalar*, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 37 s, **2001**.
- Akçin, A. *Yemeklik Tane Baklagiller*, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:8, Konya, **1988**.
- Akdağ, C. *Tokat'ta Yüksek Verim Sağlayacak Nohut Çeşitleri İle Ekim Zamanlarının Belirlenmesi*, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay. No:59, Araş. Serisi No: 19, Tokat, **2001**.
- Akdağ, C.; Şehirli, S. *Nohut (Cicer Arietinum L.)'Da Özellikler Arası İlişkiler ve Path Katsayısı Analizi Üzerinde Bir Araştırma*, *Doğa*, **1992**, 16: 763-772.
- Akman, B. *Bursa Ekolojik Koşullarına Uyan Nohut (Cicer arietinum L.) Hatlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma*, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Ü.-Fen Bilimleri Ens., Bursa, **1993**.
- Altınbaş, M. *Kışlık Nohutta Tane Verimi, Biyolojik Verim ve Tane İriliği İçin Genotipik Değişkenlik ve Adaptasyon*, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **2002**, 39(1): 25-32.
- Altınbaş, M.; Sepetoğlu, H. *Yeni Geliştirilen Nohut Hatlarında Tane Verimi, Hasat İndeksi ve Biyolojik Verim Performansı ve Aralarındaki İlişkiler*, *Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi*, **2001**, 1: 327-331.
- Altınbaş, M.; Sepetoğlu, H.H. *Kışlık Ekime Uygun Nohut Geliştirmede Bazı Tarımsal Özellikler İçin Genotipik ve Çevresel Etki Değerlendirmesi*, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **2002**, 39(3): 33-40.

- Anlarsal, A.E.; Yücel, C.; Özveren, D. *Çukurova Koşullarında Bazı Nohut (Cicer arietinum L.) Hatlarının Verim ve Verimle İlgili Özelliklerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma, Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Adana, 15-20 Kasım, 1999, 3: 342-347.*
- Anonim. FAO 2013 verileri. Erişim: <http://faostat3.fao.org/home/index.htm>, **2013**. Erişim tarihi: 15.04.2018
- Anonymous. *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemists*, Ed. Kenneth Helrich, Published By The Association of Official Analytical Chemists. Inc. Suite 400, Virginia, USA, **1990**.
- Atmaca, E. *Eskişehir Koşullarında Bazı Nohut Çeşit ve Hatlarında Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Arası Mesafelerinin Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 99 s, **2008**.
- Aydın, N. *Ankara Koşullarında Nohut (Cicer arietinum L.)'ta Ekim Zamanı ve Bitki Sıklığının Verim, Verim Komponentleri ve Antraknoza Olan Etkileri*, Doktora Tezi, A.Ü.-Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 119 s, **1988**.
- Aydoğan, A. *Geniş ve Dar Yapraklı Kabuli Tip Nohut (Cicer arietinum L.) Çeşit ve Hatlarında Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi*, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 131 s, **2012**.
- Aydoğan, A.; Gürbüz, A.; Karagül, V.; Aydın, N. *Yüksek Alanlarda Kışlık Nohut (Cicer arietinumL.) Yetiştirme İmkânlarının Araştırılması, Tarla Bitkileri Merkezi Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2009, 18 (1-2): 11-16.*
- Azkan, N.; Kaçar, O.; Doğangüzel, E.; Sincik, M.; Çöplü, N. *Bursa Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Nohut Hat ve Çeşitlerinde Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi, Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Adana, 1999, 3: 318-323.*
- Babagil, G.E. *Erzurum Ekolojik Koşullarında Bazı Nohut (Cicer arietinumL.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Özellikleri İncelenmesi, Anadolu Tarım Bilim Dergisi, 2011, 26(2): 122-127.*
- Babagil, G.E. *Muş Kolojik Koşullarında Bazı Nohut (Cicer arietinum L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Değerlendirilmesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2010, 7(3): 181-186.*
- Bakoğlu, A. *Elâzığ Şartlarında Nohut (Cicer arietinum L.)'ta Tohum Verimi ve Tarımsal Özellikler, Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları, 2005, 178-181.*
- Bakoğlu, A.; Ayçiçek, M. *Bingöl Ekolojik Koşullarında Bazı Nohut (Cicer arietinum L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Bir Araştırma, F.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 2005, 17(1), 107-113.*

- Bakoğlu, A. *Bingöl Ekolojik Koşullarında Bazı Nohut (Cicer arietinum L.) Hat ve Çeşitlerinde Verimi ve Bazı Tarımsal Özelliklerin Belirlenmesi*, Bingöl Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi, **2011**, 1(2): 1-6.
- Barut. N. *Kışlık Olarak Ekilen Bazı Nohut Hat ve Çeşitlerinin Isparta Ekolojik Şartlarına Uyum Yeteneklerinin Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 45 s, **2001**.
- Bayrak, H. *Konya Ekolojisinde Tarımı Yapılan Yerel Nohut Popülasyonları ve Çeşitlerin Tarımsal, Teknolojik ve Besinsel Karakterlerinin Belirlenmesi*, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, **2010**.
- Bejiga, G.; Tollu, A. *The Influence of Plantings Dates on the Yield of Three Chickpea (Cicer arietinum L.) Varieties*, Ethiopian Journal of Agric. Science, **1982**, 4(2): 61-66.
- Belay, G.; Zemedu, A.; Assefa, K.; Metaferia G.; Tefera H. *Seed Size Effect on Grain Weight and Agronomic Performance of Tef [Eragrostis tef (Zucc.) Trotter]*, African J. of Agricultural Res., **2009**, 4(9): 836-839.
- Beysarı, V. *Bazı Nohut (Cicer arietinum L.) Çeşitlerinin Bingöl Koşullarındaki Verim ve Adaptasyon Yeteneklerinin Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Bingöl Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Bingöl, 57 s. **2012**.
- Bıçaksız, Y. *Bazı Nohut (Cicer arietinum L.) Çeşitlerinin Orta Anadolu Kosullarına Adaptasyonu*, Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 73 s. **2010**.
- Biçer B.T.; Şakar, D. *Nohut (Cicer arietinum L.)'ta Tohum İriliğine Yönelik Seleksiyonun Verim ve Verim Ögelerine Etkisi*, Anadolu Tarım Bilim. Derg., **2012**, 27(1): 17-22.
- Biçer, B.T. *Diyarbakır Yöresinde Toplanan Bazı Nohut (Cicer arietinum L.) Yerel Çeşitlerinde Önemli Bitkisel ve Tarımsal Özelliklerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma*, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi- Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 130 s, **2001**.
- Biçer, B.T.; Anlarsal, A.E. *Bazı Nohut (Cicer arietinum L.) Köy Çeşitlerinde Bitkisel ve Tarımsal Özelliklerin Belirlenmesi*, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, **2004**, 10(4): 389-396.
- Biçer, B.T.; Anlarsal, A.E. *Diyarbakır Yöresi Nohut (Cicer arietinumL.) Köy Popülasyonlarının Tarımsal, Morfolojik ve Fenolojik Özellikler İçin Değerlendirilmesi*, H.Ü. Zir. Fak. Dergisi, **2005**, 9(3): 1-8.
- Biçer, B.T.; Şakar, D. *Nohut (Cicer Arietinum L.)'ta Tohum İriliğine Yönelik Seleksiyonun Verim ve Verim Ögelerine Etkisi*, Anadolu Tarım Bilim. Derg., **2012**, 27(1): 17-22.

- Biçer, B.T.; Şakar, D. *Yabani ve Yerli Nohutların Bitkisel ve Tane Kimyasal Özellikleri. IX. Türkiye Tarla Bitkileri Kongresi*, Bursa, 12-15 Eylül, **2011**, 1: 766-769.
- Bozoğlu, H.; Gülümser, A. *Kuru Fasulyede (Phaseolus vulgaris L.) Bazı Tarımsal Özelliklerin Korelasyonları ve Kalıtım Derecelerinin Belirlenmesi, Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi*, Adana, **1999**, 3: 360-365.
- Bozoğlu, H.; Özçelik, H. *Nohutta (Cicer arietinum L) Bazı Özelliklerin Genotip x Çevre İnteraksiyonları ve Stabilitelerinin Belirlenmesi, GAP IV. Tarım Kongresi*, Şanlıurfa, 21-23 Eylül, **2005**, 1: 834-839.
- Cancı, H.;Toker, C. *Evaluation of Yield Criteria for Drought and Heat Resistance in Chickpea (Cicer arietinum L.)*, *J. Agronomy & Crop Science*, **2009**, 195: 47-54.
- Ceran, F. *Farklı Zamanlarda Ekilen Nohut Çeşitlerinin (Cicer arietinum L.) Bazı Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 58 s, **2015**.
- Cinsoy, A S.; Açıkgoz, N.; Yaman, M.; Kıtık, A. *Ege Bölgesinden Toplanan Nohut (Cicer arietinum L.) Genetik Kaynakları Materyalinin Karakterizasyonu: I-Kantitatif Karakterler*, *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, **1997**, 7(2): 1-14.
- Cinsoy, A.S.; Yaman, M. *Nohutta Bazı Özellikler Arası İlişkilerin Path Analizi ile Değerlendirilmesi*, *Anadolu: Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, **1998**, 8(1): 116-126.
- Çerikçi, M.Ç. *Kahramanmaraş Koşullarına Uygun Kışlık Nohut (Cicer arietinum L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Sütçü İmam Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş, 55 s, **2017**.
- Çiftçi, V.; Toğay, N.; Toğay, Y.; Doğan, Y. *Determining Relationships Among Yield and Some Yield Components Using Path Coefficient Analysis in Chickpea (Cicer arietinum L.)*, *Asian Journal of Plant Sciences*, **2004**, 3(57): 632-635.
- Deshmukh, P.S.; Singh, T.; Kushwaha, S.; Rao, L.S.; Turner, N.C.; Yadav, S.S.; Kumar, J. *Effect of Delayed Planting on Membrane Injury and Yield of Six Chickpea Genotypes*, *4th International Crop Science Congress India*, **2004**, ICSC2004 Author Gateway.
- Doğan, Y. *Mardin Kızıltepe Ekolojik Koşullarında Kışlık Olarak Yetiştirilebilecek Nohut (Cicer arietinum L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi*, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, **2014**, 31(1): 37-46.
- Doğan, Y. *Van Ekolojik Koşullarında Farklı Bitki Sıklıklarının ve Ekim Yöntemlerinin Nohut (Cicer arietinum L.) Çeşitlerinde Verim ve Bazı Verim Öğelerine Etkisi*, Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, **2011**.

- Düşünceli, F.; Wood, J.A.; Gupta, A.; Yadav, M.; Yadav, S.S. *International Trade Book Chapter in Chickpea Breeding and Management*, CABI Publishing, **2007**, 555-575.
- Düzdemir, O. *Kışlık ve Yazlık Yetiştirilen Nohut (Cicer arietinum L.)'ta Ekim Zamanlarına Göre Bitkide Tane Verimi ile Bazı Bitkisel Özellikler Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi*, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, **2016**, 25(Özel sayı-1): 206-212.
- Düzdemir, O.; Akdağ, C. *Bazı Nohut (Cicer arietinum L.) Çeşitlerinin Genotip x Çevre İnteraksiyonlarının Belirlenmesi*, G.O.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, **2007**, 24(1): 27-34.
- Engin, M. *Çukurova Koşullarında Yüksek Verimli Nohut Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma*. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 1989, 4(6): 93-103.
- Engin, M. *Çukurova Koşullarında Yüksek Verimli Uygun Kışlık Nohut Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma*, Ç.Ü. Zir. Fak. Dergisi, **1989**, 4(6): 93-103.
- Ercan, R.; Köksel, H.; Atlı, A.; Dağ, A. *Türkiye'de Yetiştirilen Nohut Çeşitlerinin Pişme Kalitesi ve Kompozisyonu*, Gıda Teknolojisi Derneği, **1995**, 20(5): 289-293.
- Erdemci, İ. *Güneydoğu Anadolu Bölgesi Koşullarında Farklı Nohut (Cicer arietinum L.) Genotiplerinin Yazlık ve Kışlık Ekimlerinde Bazı Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi*, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, **2012**.
- Erden, Z. *Sürt Ekolojik Koşullarında Nohut'un (Cicer Arietinum L.) Çeşit ve Adaptasyon Özelliklerinin Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 100 s, **2014**.
- Erdin, F.; Kulaz, H. *Van-Gevaş Ekolojik Koşullarında Bazı Nohut (Cicer arietinum L.) Çeşitlerinin İkinci Ürün Olarak Yetiştirilmesi*, Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences, **2014**, 1: 910-914.
- Erman, M.; Çiftçi, V.; Geçit, H.H. *A Research on Relations Among the Characters and Path Coefficient Analysis in Chickpea (Cicer Arietinum L.)*. Agricultural Faculty, Ankara University, J. Agric. Sci., **1997**, 3: 43-46.
- Erman, M.; Tüfenkçi, S. *Farklı Ekim Zamanlarının Nohutta (Cicer arietinum L.) Verim ve Verimle İlgili Karakterlere Etkisi*, Tarım Bilimleri Dergisi, **2004**, 10(3): 342-345.
- Eser, D. *Yemeklik Tane Baklagiller*, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notu, 98 s., Ankara, **1978**.
- Eser, D.; Gecit, H.H.; Emekliler, H.Y. *Evaluation of Chickpea Landraces in Turkey*, Chickpea Newsletter Jun. Icn, **1991**, 24: 22-23.

- Eser, D.; Geçit, H.H.; Emeklier, Y; Kavuncu, O. *Increasing and Valuating of Chickpea Gene Material, Turkish Journal of Agriculture Forestry*, **1989**, *13*: 246-254.
- Eser, D.; Geçit, H.H.; Emekliler, H.Y. *Evaluation of Chickpea Landraces in Turkey, Chickpea Newsletter Dec. Icn*, **1989**, *24*: 22-23.
- Frimpong, A.; Sinha, A.; Tar'an, B.; Warkentin, T. D.; Gossen, B.D.; Chibbar, R.N. *Genotype and Growing Environment Influence in Chickpea (Cicer arietinum L.) Seed Composition, J. Sci. Food Agriculture*, **2009**, *89*: 2052-2063.
- Geletu, B.; Abebe, T.; Seifu, T. *Effect of Sowing Date and Seeding Rate on the Yield and Other Characters of Chickpea (Cicer arietinum L.), Ethiopian Journal of Agricultural Sciences Ethiopia*, **1994**, *14*(1-2): 7-14.
- Güler, M. *Ankara Koşullarında Ekim Zamanı ve Sıra Aralığı Mesafesinin Nohutta Verim ve Kaliteye Etkisi, IX. Türkiye Tarla Bitkileri Kongresi, Bursa, 12-15 Eylül*, **2011**, *1*: 577-582.
- Güler, M.; Adak, M.S.; Ulukan, H. *Determining Relationships Among Yield and Some Yield Components Using Path Coefficient Analysis in Chickpea (Cicer Arietinum L.), European Journal of Agronomy*, **2001**, *14*: 161-166.
- Güner, Ü.; Sepetoğlu, H. *Nohutta Yazlık ve Kışlık Ekim ile Bitki Sıklığının Besin Elementleri Alımı, Büyüme ve Verime Etkileri Üzerine Bir Araştırma, Tarla Bitkileri Kongresi. 1994*, *1*: 105-108, (Agronomi Bildirileri).
- Gürbüz, A.; Kaya, M.; Türkan Divanlı, A.; Kaya, G.; Kaya, M.D.; Çiftçi, C.Y. *Bazı Nohut (Cicer arietinum L.) Çeşitlerinde Tane İriliği ve Kuraklık Stresinin Çimlenme Özelliklerine Etkisi, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **2009**, *22*(1), 69-74.
- Islam, M.S.; Solh, M.B. *Growth and Yield Performance of Winter and Spring Sown Four Cultivars of Chickpea (Cicer arietinum L.), Bangladesh Journal of Botany. Bangladesh*, **1987**, *16*(2): 117-124.
- İşlek, M.M. *Nohutta Farklı Bitki Sıklıklarının Tane Verimi ve Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya*, 31 s, **2016**.
- Jood, S.; Bishnoi, S.; Sharma, A. *Chemical Analysis and Physico-chemical Properties of Chickpea and Lentil Cultivars, CCS Haryana Agricultural University-Department of Food and Nutrition, Nahrung, India*, 42 s, **1998**.
- Jood, S.; Bishnoi, S.; Sharma, A. *Chemical Analysis and Physico-chemical Properties of Chickpea and Lentil Cultivars. CCS Haryana Agricultural University, Department of Food and Nutrition, Nahrung, India*, **1998**, *42*: 71-74.

- Kaçar, O.; Göksu, E.; Azkan, N. *Bursa'da Kışlık Olarak Yetiştirilebilecek Nohut (Cicer arietium L.) Hatlarının Belirlenmesi*, *Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg.*, **2005**, 19(2): 33-45.
- Kahraman, T. *Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve azotlu gübreleme uygulamalarının, tane dolum süresi ve tane dolum oranı ile verim ve kalite unsurlarına etkilerinin belirlenmesi*, Doktora tezi, Trakya Üniv.-Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 160 s, **2006**.
- Kahrıman, F.; Egesel, C.Ö.; Gül, M.K.; Turhan, H. *Bazı Nohut (Cicer arietinum L.) Çeşitlerinin Verim ve Protein Miktarlarının Belirlenmesi*, *Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi*, Erzurum, **2007**, (Poster Bildiri).
- Kara, G. *Üç Nohut Çeşidinde Farklı Ekim Yöntemlerinin Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkileri*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 66 s, **2003**.
- Karagüllü, E. *Bazı Yetiştirme Tekniği Ögelerinin Nohutta Verim ve Verim Unsularına Etkisi*, Doktora Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat, 139 s, **1995**.
- Kaya, F. K. *Bazı Nohut (Cicer Arietinum L.) Çeşitlerinin Elazığ Koşullarındaki Verim ve Adaptasyon Yeteneklerinin Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Bingöl Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Bingöl, 60 s, **2014**.
- Karaköy, T. *Kışlık Yetiştirilen Bazı Nohut (Cicer Arietinum L.) Hat ve Çeşitlerinin Çukurova Ekolojik Koşullarında Verim ve Verim Komponentleri Açısından Değerlendirilmesi*, *IX. Türkiye Tarla Bitkileri Kongresi*, Bursa, 12-15 Eylül, **2011**, 1: 619-624.
- Karaköy, T., *Çukurova ve Orta Anadolu Bölgelerinden Toplanan Bazı Yerel Nohut (Cicer Arietinum L.) Genotiplerinin Verim ve Verimle İlgili Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma*, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 105 s, **2008**.
- Karasu, A. *Bazı Nohut Çeşitlerinin (Cicer arietinum L.) Agronomik ve Teknolojik Karakterleri Üzerinde Bir Araştırma*, Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa, 122 s, **1993**.
- Karasu, A.; Karadoğan, T.; Çarkçı, K.; Türk, M. *Isparta Koşullarında Bazı Nohut (Cicer arietinum L.) Hat ve Çeşitlerinin Adaptasyonu Üzerinde Bir Araştırma*, *Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi*, Adana, 15-20 Kasım, **1999**, 3: 336-341.
- Kaya, M.; Karaman, R.; Çapar, M. *Göller Bölgesi İllerinde Yetiştirilen Nohut Genotiplerinin Bazı Kalite ve Teknolojik Özellikleri Yönünden Değerlendirilmesi*, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, **2016**, 25(Özel sayı-1): 184-190.

- Khan, M.A.; Akhtar, N.; Ullah, N.I.; Jaffery, S. *Nutritional Evaluation of Desi and Kabuli Chickpeas and Their Products Commonly Consumed in Pakistan*, *International Journal of Food and Sciences and Nutrition*, **1995**, 46(3): 215-223.
- Khorgade, P.W.; Narkhede, M.N.; Raut, S.K. *Genetic Variability Studies in Chickpea*, *International Chickpea Newsletter*, **1985**, 12: 12-13.
- Köksal, H.; Atlı, A.; Dağ, A. *Çevrenin Bazı Nohut Çeşitlerinin Teknolojik Özelliklerine Etkileri*, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, **1993**, 2(1): 25-35.
- Kulaz, H. *Van Ekolojik Koşullarında Bazı Nohut Çeşitlerinin Verim ve Adaptasyonu Üzerine Araştırmalar*, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, **1991**.
- Kumar, J.; Bahl, P.N.; Mehra, R.B.; Raju, D.B. *Variability in Chickpea*, *International Chickpea Newsletter*, **1981**, 5(3):4.
- Lindsay, W.B.; Ryan, M.H.; Bennett, R.G.; Collins, M.T.; Clarke, H.J. *Growth, Yield and Seed Composition of Native Australian Legumes with Potential as Grain Crops*, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, **2011**, 92(7): 1354-1361.
- Machado, S.; Humphreys, C.; Tuck, B.; Darnell, T.; Corp, M. *Variety, Seeding Date, Spacing, and Seeding Rate Effects on Grain Yield and Grain Size of Chickpeas (Cicer arietinum L.) in Eastern Oregon*, *Agricultural Experiment Station Oregon State University Special Report*, **2003**, p:1047.
- Mart, D., Cansaran, E. Ve Karaköy, T. *Çukurova Koşullarında Nohutta (Cicer arietinum L.) Bazı Özellikler Yönünden Genotip x Çevre İnteraksiyonları ve Uyum Yeteneklerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma*, *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi*, Antalya, 5-9 Eylül, **2005**, 2: 1027-1032.
- Mart, D.; Yücel, D.; Türkeri, M. *Çukurova Bölgesinde Nohut (Cicer arietinum L.) Genotiplerinin Kışlık Ekim Zamanında Verim ve Morfolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi*, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, **2016**, 25 (Özel sayı-1): 191-195.
- Mckenzie; B.A.; Hill, G.D. *Growth and Yield of Chickpea (Cicer arietinum L.) Varieties in Centerbury, New Zealand*, *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, **1995**, 23: 467-474.
- Muderriszade, H.O. *İri ve Orta Taneli Nohutlarda Büyüme, Verim ve Verim Ögeleri Arasındaki İlişkiler*, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 35 s, **1996**.
- Mut, Z.; Yalçın, F.; Köse, Ö. *Afyonkarahisar ve Yozgat Koşullarında Yüksek Verim Sağlayacak Uygun Nohut (Cicer arietinum L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi*, *GOP Üni. Ziraat Fak. Dergisi*, **2018**, 35(1): 46-59.

- Mühür, H.N.; Anlarsal, A.E. *Çukurova Bölgesi Koşullarında Bazı Nohut (Cicer arietinum L.) Çeşitlerinin Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Verim İle İlgili Bazı Özellikleri Üzerine Etkilerinin Araştırılması*, Ç.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, **1996**, 7(1):183-186.
- Nleya, T.; Vandenberg, A.; Araganosa, G.; Warkentin, T.; Muehlbauer, F.J.; Slinkard, E.A. *Produce Quality of Food Legumes: Genotype (G), Environment (E) and (GXE) Consideration, Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture*, R. Knight (ed.). Kluwer Academic Publishers, U.K., **2000**.
- Ölmez, M. *Nohut (Cicer arietinum L.)'ta Sıra Arası Mesafesi ile Bitki Sıklığının Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri*, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 52 s, **2014**.
- Önder, M.; Üçer, F.B. *Konya Ekolojik Şartlarında Bazı Nohut Çeşitlerinin İkinci Ürün Olarak Yetiştirilmesi*, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, **1999**, 13(18): 1-8.
- Özçelik, H.; Bozoğlu, H.; Pekşen, E.; Mut, Z. *Farklı Ekim Zamanı ve Bitki Sıklığında Yetiştirilen Nohut Çeşitlerinin Tane Verimi ve Bazı Özelliklerin Tespiti*, Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, Tekirdağ, **2001**, 333-338.
- Özçelik, H.; Uzun, A.; Acar, M. *Orta Karadeniz Koşullarında Organik Nohut Yetiştiriciliği İçin En Uygun Çeşidin Belirlenmesi*, International Conference on Organic Agriculture in Scope of Environmental Problems, Famagusta-Cyprus, 03-07 February, **2010**.
- Özer, S.; Karaköy, T.; Toklu, F.; Baloch, F.S.; Kilian, B.; Özkan, H. *Nutritional and Physicochemical Variation in Turkish Kabuli Chickpea (Cicer arietinum L.) Landraces*, Euphytica, **2007**, 175(2): 237-249.
- Özgün, Ö.S.; Biçer, B.T.; Şakar, D. *Diyarbakır-Bismil Ekolojik Koşullarında Nohutta Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkilerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma*, Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, Diyarbakır, 13-17 Ekim, **2003**, 2: 428-431.
- Öztaş, E.; Bucak, B.; Al, V.; Kahraman, A. *Farklı Nohut (Cicer arietinum L.) çeşitlerinin Harran Ovası Koşullarında Kışa Dayanıklılık, Verim ve Diğer Özelliklerinin Belirlenmesi*, H.Ü. Zir. Fak. Dergisi, **2007**, 11(3/4):84-85.
- Parladı, F. *Kahramanmaraş Koşullarında Farklı Sıra Arası ve Sıra Üzeri Mesafelerinin Nohut (Cicer arietinum L.) Bitkisinde Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş, 37 s, **2004**.
- Patan, F. *Tescilli Bazı Nohut (Cicer arietinum L.) Çeşitlerinin Erzurum Ekolojik Koşullarına Adaptasyonu*, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 59 s, **2014**.

- Sağel, Z.; Tutluer, M.İ.; Peşkirioğlu, H.; Kantoğlu, Y.; Tümbilen, Y.; Kunter, B. *Taek-Sağel Mutant Nohut Çeşitinin Verim, Kalite ve Moleküler Tanımlaması, Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, Hatay, 19-22 Ekim, 2007.*
- Sağır, A.; Biçer, B.T.; Şakar, D. *Correlations Among Characters and Ascochyta Blight Disease Severities in Chickpea Breeding Lines, Plant Pathology Journal, 2004, 3(1): 40-43.*
- Sandhu, T.S.; Gumber, R.K. *Genetic Divergence in Chickpea, Chickpea Newsletter Jun Icn, 1991, 24:18-19.*
- Sarı, M.; Adak, M.S. *Nohut (Cicer arietinum L.)'ta Farklı Ekim Zamanlarının Bazı Bitki Özellikleri ve Verime Etkileri, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 1998, 7 (2), 57-64.*
- Sarı, M.; Adak, M.S. *Nohut (Cicer arietinum L.)'ta Farklı Ekim Zamanlarının Bazı Bitki Özellikleri ve Verime Etkileri, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 1998, 7(2): 57-64.*
- Sehirali, S.; Atli, A. *Fasulyede (Phaseolus vulgaris L.) Pişme Özellikleri, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları No: 161, Araştırmalar: 59, s.7-9, Tekirdağ, 1993.*
- Sepetoğlu, H. *Yemelik Tane Baklagiller, E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No:24, İzmir, 1994.*
- Sfayhi, D.; Kharrat, M. *Physicochemical and Cooking Characteristics of Tunisian Chickpea Varieties, Food-Glob. Sci. Book, 2011, 5(1): 68-72.*
- Sharma, M.L.; Chauhan, Y.S.; Bharadwaj, G.S.; Sharma, R.K. *Relative Performance of Chickpea Varieties to Sowing Dates, Indian Journal Agronomy, 1988, 33(4): 452.*
- Shrivastava, G.P.; Verma, U.K. *Effect of Dates of Sowing on Grain Yield of Chickpea, Legume Research, 1985, 8(2): 109-110.*
- Shrivastava, S.K.; Singh, R.; Chandrawamshi, B.R. *Response of Chickpea Cultivars under Different Dates of Sowing in Chhattisgarh Region of Madhya Pradesh, International Chickpea Newsletter, 1990, 23: 26-27.*
- Singh, S.P. *Genetic Variability and Path Coefficient Studies in Chickpea, International Chickpea Newsletter, 1988, 18: 10-12.*
- Singh, K.B. *Component Breeding in pulsa Crops. Bibliography of Chickpea Genetics and Breeding, 1971, 83: p:146.*
- Singh, K.B.; Malhotraand, R.S.; Witcombe, J.R. *Kabuli chickpea germplasm catalog, Icarda, 1983.*
- Singh, K.B.; Williams, P.C.; Nakkoul, H. *Influence of Growing Season, Location and Planting Time on Some Quality Parameters of Kabuli Chickpea, Journal of the Science of food and agriculture, 1990, 53(4): 429-441.*

- Singh, U.; Subrahmanyam, N.; Kumar, J. *Cooking Quality and Nutritional Attributes of Some Newly Developed Cultivars of Chickpea (Cicer arietinum L.)*, *Journal Science Food Agric.*, **1991**, 55: 37-46.
- Smithson, J. B.; Thompson, J. A.; Summerfield, R. J.; Roberts, E. H. *Grain Legume Crops*, Summerfield, RJ and Roberts, EH (eds), 312, **1985**.
- Soylu, Ç. *Nohut (Cicer arietinum L.)'ta Bakteri Aşılama ve Gübrelemenin Bazı Bitki Özelliklerine ve Verime Olan Etkileri*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, **1999**.
- Şanlı, A. *Tohum Muameleleri ile Farklı Ekim Zamanlarının Nohut (Cicer arietinum L.)'un Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri*, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, **2007**.
- Şanlı, A.; Kaya, M. *Tohum Uygulamaları ile Farklı Ekim Zamanlarının Nohut (Cicer arietinum L.)'un Bazı Agronomik Özellikler Üzerine Etkileri*, *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **2008**, 3(2): 42-51.
- Şehirli, S., Çiftçi, Y., Küsmenoğlu, İ., Ünver, S., Yorgacılar, O. *Yemelik Baklagiller Tüketim Projeksiyonları ve Üretim Hedefleri*, TMMOB, Ziraat Müh. Odası Yay. Cilt 1, S.449-465, Ankara, **1995**.
- Şehirli, S.; Atlı, A. *Fasulyede (Phaseolus vulgaris L.) Pişme Özellikleri*, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları No: 161, Araştırmalar: 59, Tekirdağ, **1993**.
- Togay, N.; Togay, Y. *Nohut (Cicer arietinum L.) Farklı Sıra Aralıklarının Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine Etkisi*, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, **2001**, 7(2); 32-35.
- Toğay, N.; Toğay, Y.; Çiftçi, V. *Türkiye'de Tescil Edilmiş Nohut Çeşitlerinin Hidratasyon Kapasiteleri ve Sert Tohum Kabuğu Oranlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi*, Tekirdağ, 17-21 Eylül, **2001**, 377-379.
- Topalak, C. *Nohutta Farklı Ekim Zamanlarının Tane Verimi ve Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine Etkileri*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, **2016**.
- Topalak, C.; Ceyhan, E. *Nohutta Farklı Ekim Zamanlarının Tane Verimi ve Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine Etkileri*, *Selçuk Tar. Bil. Der.*, **2015**, 2(2): 128-135.
- Tosun, O.; Eser, D. *Nohut (Cicer arietinum L.) Çeşitlerinde, Verim ile Bazı Morfolojik Özellikler Arasındaki İlişkiler*, *A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı*, **1975**, 25(1): 171-180.
- Tosun, O.; Eser, D. *Nohut (Cicer arietinum L.)'ta Ekim Sıklığı Araştırmaları, 1.Ekim Sıklığının Verim Üzerine Etkileri*, *Ankara Ün. Ziraat Fak. Yıllığı*, **1975**, 25(1): 171- 180.

- Tripathi, A.K.; Pathak, M.M.; Singh, K.P.; Singh, R.P.. *Path Coefficient Analysis in Chickpea, Plant Breeding Abstracts*, **1999**, 6(10): 1435.
- Tripathi, H.P.; Singh, S.N. *Performance of Chickpea Varieties under Different Dates of Sowing, International Chickpea Newsletter*, **1985**, 13:11-13.
- Türk, Z.; Çiftçi, V.; Atikyılmaz, N. *Güneydoğu Anadolu Koşullarında Yüksek Verimli Kışlık Nohut (Cicer arietinum L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, GAP I. Tarım Kongresi, Şanlıurfa, 26-28 Mayıs, 1999*, 783-788.
- Türk, Z.; Koç, M. *Diyarbakır Koşullarında Kuru ve Sulu Olarak Yetiştirilen Nohut (Cicer arietinum L.)'un Verim ve Verim unsurlarının belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, Diyarbakır, 13-17 Ekim, 2003*, 2: 424-427.
- Ukur, A.. *Nohut (Cicer arietinum L.)'ta Tohum İriliğinin Verim ve Verim Komponentleri Üzerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 62 s, **1990**.
- Upadhyaya, H.D.; Salimath, P.M.; Gowda, C.L.C.; Singh, S. *New Early-Maturing Germplasm Lines for Utilization in Chickpea Improvement, Euphytica*, **2007**, 157: 195-208.
- Uzun, A.; Özçelik, H.; Yılmaz, S. *Seçilmiş Bazı Nohut (Cicer arietinum L.) Hatlarının Agronomik ve Kalite Özellikleri Bakımından Değerlendirilmesi, Akademik Ziraat Dergisi*, **2012**, 1(1): 29-36.
- Üstün, A.; Gülümser, A. *Orta Karadeniz Bölgesinde Nohut için Uygun Ekim Zamanının Belirlenmesi, Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, Diyarbakır, 13-17 Ekim, 2003*, 2: 110-120.
- Üstün, A.; Gülümser, A. *Orta Karadeniz Bölgesinde Nohut İçin Uygun Ekim Zamanının Belirlenmesi, Gazi Osmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **2003**, 20(2): 133-143.
- Vural, H.; Karasu, A. *Agronomical Characteristics Of Several Chickpea Ecotypes (Cicer arietinum L.) Grown In Turkey, Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj*, **2007**, 35(2): 33.
- Wallace, D.H.; Gniffke, P.A.; Masaya, P.N.; Zobel, R. *Photoperiod, temperature and genotype interaction effects on days and notes required for flowering of bean. Journal of American Soc. for Hort. Science*, **1991**, 116 (3):534-543.
- Williams, P.C.; EL-Haramein, F.J.; Nakkoul, H.; Rihavi, S. *Crop Quality Evaluation Methods and Guidelines, Icarda*, **1986**, p:142.
- Williams, P.C.; EL-Haramein, F.J.; Nakkoul, H.; Rihavi, S. *Crop Quality Evaluation Methods and Guidelines, Icarda*, **1986**, 142.

- Yalçın, F. *Nohut (Cicer arietinum L.) Çeşitlerinde Verimce Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Bozok Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Yozgat, 74 s, **2017**.
- Yaşar, M. *Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Bazı Nohut (Cicer arietinum L.) Hat ve Çeşitlerinin Verim ve Verim Ögelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma*, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, **2010**.
- Yau, S-K. *Optimal Sowing Time and Seeding Rate for Winter-Sown, Rain- Fed Chickpea in a Cool Mediterranean Area, Adaptation of Plants to Water Limited*, **2004**.
- Yıldırım, İ. *Uygun Çeşit Geliştirmek Üzere Seçilen Nohut (Cicer arietinum L.) Genotiplerinin Performanslarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar*, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 51 s. **2006**.
- Yiğitoğlu, D. *Kahramanmaraş Koşullarında Farklı Bitki Sıklıklarının Kışlık ve Yazlık Ekilen Bazı Nohut Çeşitlerinde (Cicer arietinum L.) Verim ve Verim ile İlgili Özelliklere Etkisi*, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 163 s, **2006**.
- Yücel, D. *Çukurova Koşullarında Farklı Ekim Zamanları ve Sıklıklarının Bazı Nohut (Cicer arietinum L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim ile ilgili Özelliklere Etkisi Üzerine Araştırmalar*, Doktora Tezi, Ç.Ü.-Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 53 s, **2004**.
- Yürürdurmaz, C. *Kahramanmaraş Koşullarına Uygun Yazlık ve Kışlık Nohut (Cicer arietinum L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, K.S.Ü.-Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş, **2000**.
- Yürür N.; Karasu, A. *Ekim Zamanının Nohut (Cicer arietinum L.)'un Bazı Agronomik Özelliklerine Etkisi*, *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **1997**, 11: 95-107.
- Yürür, N.; Karasu, A. *Ekim Zamanının Nohut (Cicer arietinum L.)'un Bazı Agronomik Özelliklerine Etkisi*, *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **1995**, 11: 95-107.

ÖZGEÇMİŞ

1991 yılında Gaziantep’te doğdu. İlkokulunu Gaziantep’te 24 Kasım İlköğretimi okulunda tamamladı. 2006 yılında Yavuz Sultan Selim Lisesi eğitimine başlayarak bu liseden 2010 yılında mezun oldu. 2011 yılında Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümünü kazandı ve bu okuldan 2015 yılında mezun oldu. 2015 yılında Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans eğitimine başladı. Halen Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı’nda yüksek lisans eğitimime devam etmektedir.