

**ESKİŞEHİR EKOLOJİK KOŞULLARINDA SULU VE
YAĞIŞA BAĞLI KOŞULLARIN BAZI NOHUT (*Cicer
arietinum L.*) ÇEŞİTLERİNDE VERİM, KALİTE VE BAZI
FİZYOLOJİK KARAKTERLERE ETKİLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

Yusuf ALKAN



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ESKİŞEHİR EKOLOJİK KOŞULLARINDA SULU VE YAĞIŞA BAĞLI
KOŞULLARIN BAZI NOHUT (*Cicer arietinum* L.) ÇEŞİTLERİNDE VERİM,
KALİTE VE BAZI FİZYOLOJİK KARAKTERLERE ETKİLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

Yusuf ALKAN
0000-0003-1973-5085

Prof. Dr. Abdullah KARASU
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2024
Her Hakkı Saklıdır

TEZ ONAYI

Yusuf ALKAN tarafından hazırlanan “ESKİŞEHİR EKOLOJİK KOŞULLARINDA SULU VE YAĞIŞA BAĞLI KOŞULLARIN BAZI NOHUT (*Cicer arietinum L.*) ÇEŞİTLERİNDE VERİM, KALİTE VE BAZI FİZYOLOJİK KARAKTERLERE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Abdullah KARASU

Başkan	:	Prof. Dr. Abdullah KARASU 000-002-9621-3857 Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı	İmza
Üye	:	Prof. Dr. Celalettin BARUTÇULAR 0000-0003-3583-9191 Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı	İmza
Üye	:	Prof. Dr. Murat ERMAN 0000-0002-1435-1982 Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı	İmza

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Ali KARA
Enstitü Müdürü
.././....

B.U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

.../.../2024

Yusuf ALKAN

TEZ YAYINLANMA FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezin/raporun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma izni Bursa Uludağ Üniversitesi'ne aittir. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet hakları ile tezin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları tarafımıza ait olacaktır. Tezde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığını ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederiz.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**” kapsamında, yönerge tarafından belirtilen kısıtlamalar olmadığı takdirde tezin YÖK Ulusal Tez Merkezi / B.U.Ü. Kütüphanesi Açık Erişim Sistemi ve üye olunan diğer veri tabanlarının (Proquest veri tabanı gibi) erişimine açılması uygundur.

Prof. Dr. Abdullah KARASU
Tarih

Yusuf ALKAN
Tarih

İmza

İmza

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ESKİŞEHİR EKOLOJİK KOŞULLARINDA SULU VE YAĞIŞA BAĞLI KOŞULLARIN BAZI NOHUT (*Cicer arietinum L.*) ÇEŞİTLERİNDE VERİM, KALİTE VE BAZI FİZYOLOJİK KARAKTERLERE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Yusuf ALKAN

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Abdullah KARASU

Bu çalışma, 2022 yılında Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme arazisinde yürütülmüştür. Çalışmada materyal olarak Çiftçi, Nihatbey, Azkan, Çakır, Akça ve Yaşa-05 nohut çeşitleri kullanılmıştır. Çalışma, Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller deneme deseninde iki faktörlü olarak, farklı yetiştirme koşullarında (sulu yetiştirme koşulu; bitkinin ihtiyaç duyduğu su miktarı, kuru yetiştirme koşulu; yetiştirme sezonunda doğal olarak düşen yağış miktarı) dört tekrarlamalı yürütülmüştür. Yetiştirme koşulları ana parselleri, çeşitler alt parselleri oluşturmuştur. Çalışma da, normalleştirilmiş vejetasyon farklılık indeksi, klorofil indeksi, yaprak alan indeksi, bitki örtüsü sıcaklığı, %50 çiçeklenmeye kadar gün sayısı, vejetasyon süresi, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, dal sayısı, bakla sayısı, tane sayısı, baklada tane sayısı, bitkide tane verimi, 100 tane ağırlığı, tane verimi, biyolojik verim, hasat indeksi, ortalama elek analizi, kuru ağırlık, yaş ağırlık, su alma kapasitesi, su alma indeksi, kuru hacim, yaş hacim, şişme kapasitesi, şişme indeksi, ham protein oranı ve pişme süresi parametreleri incelenmiştir.

Çalışmada gözlemlenen verim parametrelerinde 100 tane ağırlığı ve elek analizi hariç tüm verim parametrelerinde sulamanın nohut verimine etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir. Sulamanın kalite kriterlerini düşürdüğü saptanmıştır. Fizyolojik gözlemlerin verim ile paralellik gösterdiği saptanmıştır. Sulama uygulanan parsellerden alınan verim (298,71 kg/da), susuz koşullarda yetiştirilen parsellerden alınan verimden (153,75 kg/da) daha fazla olduğu tespit edilmiştir. İki yetiştirme koşulunun tane verim ortalaması olarak ise en yüksek Azkan, Nihatbey ve Çiftçi çeşitlerinde görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Nohut, verim, kalite, fizyoloji, yetiştirme koşulu,
2024, viii + 102 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF IRRIGATED AND RAINFALL
CONDITIONS ON THE YIELD, QUALITY AND SOME PHYSIOLOGICAL
CHARACTERS OF SOME CHICKPEA (*Cicer arietinum* L.) VARIETIES IN
ESKİŞEHİR ECOLOGICAL CONDITIONS

Yusuf ALKAN

Bursa Uludağ University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Abdullah KARASU

This study was carried out in 2022 in the experimental field of the Directorate of Transition Zone Agricultural Research Institute. Çiftçi, Nihatbey, Azkan, Çakır, Akça and Yaşa-05 chickpea varieties were used as material in the study. The study was carried out in a two-factor split-plot trial design with four replications under different growing conditions (irrigated growing condition; the amount of water required by the plant, dry growing condition; the amount of rainfall that naturally falls during the growing season). Growing conditions constituted the main plots and cultivars constituted the sub-plots. Normalized vegetation difference index, chlorophyll meter, leaf area index, vegetation temperature, days to 50% flowering, vegetation duration, plant height, first pod height, number of branches, number of pods, number of grains, number of grains per pod, Grain yield per plant, 100 grain weight, grain yield, biological yield, harvest index, average sieve analysis, dry weight, wet weight, water absorption capacity, water absorption index, dry volume, wet volume, swelling capacity, swelling index, crude protein content and cooking time parameters were examined. It was determined that the effect of irrigation on chickpea yield was significant in all yield parameters except 100 grain weight and sieve analysis. It was determined that irrigation decreased the quality criteria. Physiological observations were found to be in parallel with yield. It was determined that the yield obtained from irrigated plots (298,71 kg/ha) was higher than the yield obtained from plots grown under non-irrigated conditions (153,75 kg/ha). The highest grain yield averages of the two growing conditions were observed in Azkan, Nihatbey and Çiftçi varieties.

Keywords: Precrop; wheat yield; NDVI; CM; protein; nitrogen döşe
2024, vii + 102 pages.

TEŞEKKÜR

Çalışma konumu belirleyen, araştırmanın her safhasında yardımcı olan, tüm gelişmeleri takip eden Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Abdullah KARASU ya teşekkürlerimi sunarım.

Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde yürüttüğüm çalışmada, her türlü imkânı sağlayan Tarla Bitkileri Bölüm Başkanı Dr. Evren ATMACA' ya ve araştırma süreci boyunca desteklerini esirgemeyen Yemeklik Tane Baklagil Bölümü çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım.

İstatistik analizlerinde yardım ve desteğini esirgemeyen Dr. Erdinç SAVAŞLI' ya, kalite analizlerinde yardımcı olan Ziraat Mühendisi Ramazan AKIN' a ve sulama konusunda yardımcı olan Yüksek Ziraat Mühendisi Yavuz Fatih FİDANTEMİZ' e teşekkürlerimi sunarım.

Yusuf ALKAN
.../.../2024

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	vii
TEŞEKKÜR.....	viii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	4
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	8
3.1. Araştırma Yerinin Özellikleri	8
3.1.1. Araştırma yeri.....	8
3.1.2. İklim özellikleri.....	8
3.1.3. Toprak özellikleri.....	11
3.2. Materyal	11
3.3. Yöntem.....	12
3.3.1. Gözlem ve ölçümler	14
3.3.2. Verilerin Değerlendirilmesi	21
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	22
4.1. Fizyolojik Ölçümler	22
4.1.1. Normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi	22
4.1.2. Klorofil indeksi	32
4.1.3. Yaprak alan indeksi.....	38
4.1.4. Bitki örtüsü sıcaklığı	41
4.2. Fenolojik Gözlemler.....	45
4.2.1. %50 Çiçeklenmeye kadar gün sayısı.....	45
4.2.2. Vejetasyon süresi	47
4.3. Agronomik Özellikler	49
4.3.1. Bitki boyu.....	49
4.3.2. İlk bakla yüksekliği.....	51
4.3.3. Bitkide dal sayısı	53
4.3.4. Bitkide bakla sayısı	55
4.3.5. Bitkide tane sayısı	57
4.3.6. Baklada tane sayısı	58
4.3.7. Bitki tane verimi.....	59
4.3.8. 100 tane ağırlığı.....	61
4.3.9. Tane verimi	63
4.3.10. Biyolojik verim	65
4.3.11. Bitki hasat indeksi.....	66
4.4. Teknolojik Değerler	68
4.4.1. Ortalama elek analizi.....	68
4.4.2. Kuru ağırlık	70
4.4.3. Yaş ağırlık	71
4.4.4. Su alma kapasitesi.....	72
4.4.5. Su alma indeksi	74
4.4.6. Kuru hacim.....	75
4.4.7. Yaş hacim.....	77

4.4.8. Şişme kapasitesi	78
4.4.9. Şişme indeksi	80
4.4.10. Tanede ham protein oranı.....	82
4.4.11. Pişme süresi.....	84
4.5. Özellikler Arası İlişkiler Analizi.....	87
5. SONUÇ	93
KAYNAKLAR	95
EKLER.....	101
ÖZGEÇMİŞ	102

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
Ph	Asit-baz seviyesi
da	Dekar
dk	Dakika
DK	Değişim katsayısı
F	F değeri
g	Gram
ha	Hektar
kg	Kilogram
KO	Kareler ortalaması
KT	Kareler toplamı
ml	Mililitre
m ²	Metrekare
mm	Milimetre
m	Metre
nm	Nanometre
öd	Önemli değil
r ²	Regrasyon
cm	Santimetre
°C	Santigrant derece
SD	Serbestlik derecesi
%	Yüzde
VK	Varyasyon kaynağı
*	%5 olasılık düzeyinde önemli
**	%1 olasılık düzeyinde

Kısaltmalar	Açıklama
CWSI	Bitki su stresi indeksi
DAP	Diamonyum fosfat
NDVI	Normalleştirilmiş vejetasyon farklılık indeksi
NSİ	Nisbi su içeriği
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
YAI	Yaprak alan indeksi
KI	Klorofil indeksi
NDVI	Normalize edilmiş bitki indeksi

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Deneme arazisinin görüntüsü.....	8
Şekil 3.2. Denemenin yürütüldüğü (2022) yılına ait sıcaklık (°C) değerleri ve çiçeklenme tarihleri.....	9
Şekil 3.3. Denemenin yürütüldüğü (2022) yılına ait yağış-sulama (mm) ve nispi nem (%) değerleri.....	10
Şekil 3.4. NTech, GreenSeeker Model 505.....	14
Şekil 3.5. Klorofil Ölçer (FieldScout CM 1000).....	15
Şekil 3.6. Testo 882, termal kamera.....	16
Şekil 3.7. LI-COR, LAI-2000 Plant canopy analyzer.....	16
Şekil 3.8. Çeşitlerin ve yetiştirme koşullarının hasat dönemi NDVI değerine etkisi.....	31
Şekil 3.9. Çeşitlerin ve yetiştirme koşullarının vejetasyon süresine etkisi.....	48
Şekil 3.10. Çeşitlerin ve yetiştirme koşullarının bitki boyuna etkisi.....	50
Şekil 3.11. Çeşitlerin ve yetiştirme koşullarının ilk bakla yüksekliğine etkisi.....	52
Şekil 3.12. Çeşitlerin ve yetiştirme koşullarının bitki dal sayısına etkisi...	54
Şekil 3.13. Çeşitlerin ve yetiştirme koşullarının tane verimine etkisi.....	64
Şekil 3.14. Çeşitlerin ve yetiştirme koşullarının ham protein oranına etkisi.....	83
Şekil 3.15. Çeşitlerin ve yetiştirme koşullarının pişme süresine etkisi.....	85

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Deneme yerinin uzun yıllar (2007-2022) iklim verileri ortalaması (Anonim,2022).....	9
Çizelge 3.2. Deneme yerinin toprak analizi sonuçları.....	11
Çizelge 3.3. Deneme Planı.....	13
Çizelge 4.1. Çiçeklenmenin başlangıç döneminde normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksine ait varyans analiz değerleri.....	22
Çizelge 4.2. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde farklılık indeksi ortalama değerleri ve oluşan grupları.....	23
Çizelge 4.3. Çiçeklenme döneminin 8. gününde normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksine ait varyans analiz değerleri.....	24
Çizelge 4.4. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde çiçeklenmeden sonra 8. günde normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi ortalama değerleri ve oluşan gruplar.....	24
Çizelge 4.5. Çiçeklenme dönemi 15. gününde normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksine ait varyans analiz değerleri.....	25
Çizelge 4.6. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde çiçeklenmeden sonra 15. günde normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi ortalama değerleri ve oluşan gruplar.....	25
Çizelge 4.7. Çiçeklenmenin son döneminde normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksine ait varyans analiz değerleri.....	26
Çizelge 4.8. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde çiçeklenmenin son dönemi normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi ortalama değerleri ve oluşan gruplar.....	27
Çizelge 4.9. Bakla bağlama döneminde normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksine ait varyans analiz değerleri.....	28
Çizelge 4.10. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde bakla bağlama döneminde normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi ortalama değerleri ve oluşan gruplar.....	28
Çizelge 4.11. Tane doldurma döneminde normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksine ait varyans analiz değerleri.....	29
Çizelge 4.12. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde tane doldurma döneminde normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi ortalama değerleri ve oluşan gruplar.....	29
Çizelge 4.13. Hasat döneminde normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksine ait varyans analiz değerleri.....	30
Çizelge 4.14. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde hasat döneminde normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi ortalama değerleri ve oluşan gruplar.....	31
Çizelge 4.15. Çiçeklenme döneminde klorofil indeksine ait varyans analiz değerleri.....	33
Çizelge 4.16. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde çiçeklenme döneminde klorofil indeksi ortalama değerleri ve oluşan gruplar.....	33
Çizelge 4.17. Bakla bağlama döneminde klorofil indeksine ait varyans analiz değerleri.....	34

Çizelge 4.18.	Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde bakla bağlama döneminde klorofil indeksi ortalama değerleri ve oluşan gruplar.....	35
Çizelge 4.19.	Tane doldurma döneminde klorofil indeksine ait varyans analiz değerleri.....	35
Çizelge 4.20.	Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde tane doldurma döneminde klorofil indeksi ortalama değerleri ve oluşan gruplar.....	36
Çizelge 4.21.	Hasat döneminde klorofil indeksine ait varyans analiz değerleri.	37
Çizelge 4.22.	Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde hasat döneminde klorofil indeksi ortalama değerleri ve oluşan gruplar.....	37
Çizelge 4.23.	Bakla bağlama döneminde yaprak alan indeksine ait varyans analiz değerleri.....	38
Çizelge 4.24.	Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde bakla bağlama döneminde yaprak alan indeksi ortalama değerleri ve oluşan gruplar.....	39
Çizelge 4.25.	Tane doldurma döneminde yaprak alan indeksine ait varyans analiz değerleri.....	40
Çizelge 4.27.	Bakla bağlama döneminde bitki örtüsü sıcaklığına ait varyans analiz değerleri.....	41
Çizelge 4.28.	Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde bakla bağlama döneminde bitki örtüsü sıcaklığı ortalama değerler (°C) ve oluşan gruplar.....	42
Çizelge 4.29.	Tane doldurma döneminde bitki örtüsü sıcaklığına ait varyans analiz değerleri.....	43
Çizelge 4.30.	Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde tane doldurma döneminde bitki örtüsü sıcaklığı ortalama değerler (°C) ve oluşan gruplar.....	43
Çizelge 4.31.	%50 çiçeklenmeye kadar gün sayısına ait varyans analiz değerleri.....	45
Çizelge 4.32.	Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde %50 çiçeklenmeye kadar gün sayısı ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	46
Çizelge 4.33.	Vejetasyon süresine ait varyans analiz değerleri.....	47
Çizelge 4.34.	Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde vejetasyon süresine ait ortalama değerler ve gruplandırmalar.....	48
Çizelge 4.35.	Bitki boyuna ait varyans analizi değerleri.....	49
Çizelge 4.36.	Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde bitki boyu ortalama değerleri ve oluşan gruplar.....	50
Çizelge 4.37.	İlk bakla yüksekliğine ait varyans analiz değerleri.....	51
Çizelge 4.38.	Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde ilk bakla yüksekliği ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	52
Çizelge 4.39.	Bitki dal sayısına ait varyans analiz değerleri.....	53
Çizelge 4.40.	Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde bitki dal sayısı ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	54
Çizelge 4.41.	Bakla sayısına ait varyans analiz değerleri.....	56

Çizelge 4.42.	Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde bakla sayısı ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	56
Çizelge 4.43.	Tane sayısına ait varyans analiz değerleri.....	57
Çizelge 4.44.	Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde tane sayısı ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	58
Çizelge 4.45.	Baklada tane sayısına ait varyans analiz değerleri.....	58
Çizelge 4.46.	Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde baklada tane sayısı ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	59
Çizelge 4.47.	Bitki tane verimine ait varyans analiz değerleri.....	60
Çizelge 4.48.	Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde bitki tane verimi ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	60
Çizelge 4.49.	100 tane ağırlığına ait varyans analiz değerleri.....	61
Çizelge 4.50.	Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde 100 tane ağırlığı ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	62
Çizelge 4.51.	Tane verimine ait varyans analiz değerleri.....	63
Çizelge 4.52.	Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde tane verimi ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	63
Çizelge 4.53.	Biyolojik verime ait varyans analiz değerleri.....	65
Çizelge 4.54.	Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde biyolojik verim ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	66
Çizelge 4.55.	Hasat indeksine ait varyans analiz değerleri.....	67
Çizelge 4.56.	Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde hasat indeksi (%) ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	67
Çizelge 4.57.	Elek analizine ait varyans analiz değerleri.....	68
Çizelge 4.58.	Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde ortalama elek analizi (mm) ortalama değerler ve oluşan gruplar..	69
Çizelge 4.59.	Kuru ağırlığına ait varyans analiz değerleri.....	70
Çizelge 4.60.	Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde kuru ağırlık ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	70
Çizelge 4.61.	Yaş ağırlığına ait varyans analiz değerleri.....	71
Çizelge 4.62.	Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde yaş ağırlık ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	72
Çizelge 4.63.	Su alma kapasitesine ait varyans analiz değerleri.....	73
Çizelge 4.64.	Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde su alma kapasitesi ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	73
Çizelge 4.65.	Su alma indeksine ait varyans analiz değerleri.....	74
Çizelge 4.66.	Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde su alma indeksi ortalama değerler ve oluşan gruplar.	75
Çizelge 4.67.	Kuru hacmine ait varyans analiz değerleri.....	76
Çizelge 4.68.	Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde kuru hacim ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	76
Çizelge 4.69.	Yaş hacmine ait varyans analiz değerleri.....	77
Çizelge 4.70.	Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde yaş hacim ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	78
Çizelge 4.71.	Şişme kapasitesine ait varyans analiz değerleri.....	79
Çizelge 4.72.	Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut	

	çeşitlerinde şişme kapasitesi ortalama değerler ve oluşan gruplar.	79
Çizelge 4.73.	Şişme indeksine ait varyans analiz değerleri.....	80
Çizelge 4.74.	Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde şişme indeksi ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	81
Çizelge 4.75.	Protein oranına ait varyans analiz değerleri.....	82
Çizelge 4.76.	Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde protein oranı ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	82
Çizelge 4.77.	Pişme süresine ait varyans analiz değerleri.....	84
Çizelge 4.78.	Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde pişme süresi ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	85
Çizelge 4.79.	Yağışa bağlı şartlarda incelenen özellikler arası ilişkiler (korelasyon katsayıları, n=6).....	89
Çizelge 4.80.	Sulama yapılan şartlarda incelenen özellikler arası ilişkiler (korelasyon katsayıları, n=6).....	90

1. GİRİŞ

İnsan beslenmesinde bitkisel ürünler protein kaynakları olarak büyük öneme sahiptir. Bitkisel ürünler içerisinde % 18-31 oranında protein bulunan baklagillerin büyük bir payı bulunmaktadır. (Erdin ve Kulaz 2014).

Yemeklik tane baklagiller grubunda yer alan nohut bitkisi insan beslenmesinde kullanılan ve ülkemizde yaygın olarak tüketilen proteince zengin bir bitkidir. Ülkemizde nohut, tane özelliklerine bağlı olarak en fazla yemeklik tüketilmesinin yanı sıra farklı şekillerde işlenmiş humus, leblebi, konserve gibi farklı tüketimlerinde mevcuttur. (Atmaca, 2008; Özaktan, 2021).

Baklagiller toprağa da birçok fayda sağlamaktadır. Havadaki serbest halde bulunan azotu köklerinde yaşayan Rhizobium bakterisi sayesinde bünyesine aktararak ihtiyaçları olan azotu karşılar ve toprağı azotça zengin hale getirir. (Mart ve ark. 2017, Wery and Gricnac. 1983). Baklagillerin tane ve sapları tahıllara göre yaklaşık iki katı protein içermektedir. (Güldüren ve Elkoca 2012; Sözen ve Karadavut, 2018, Erden ve ark. 2021). Nohut bitkisinde gelişmiş kök sistemi mevcuttur. Genellikle bu kökler, merkezi kısmında kazık bir kök, o kazık kökün etrafında ise çok fazla yan kök bulunmaktadır. Her bir yöne açılan yan kökler üzerinde havada bulunan serbest halde azotu içinde barındıran nudoziteler vardır. (Rasool ve ark., 2015).

Ülkemizde nohut geleneksel olarak yazlık ekilmektedir. Kış ayları ılıman geçen bölgelerde kışlık nohut ekimide yapılmaktadır. Nohut yetiştiriciliğinde, yüksek verim elde etmek için, iklime bağlı olarak antraknoz hastalığına dayanıklı genotipleri seçmemiz gerekmektedir. Ayrıca nohuttan yüksek verim alabilmek için, nohutun gelişim dönemlerinde sıcaklık ve su stresine maruz kalmamaları gerekmektedir. (Singh, 1989). Siddikque ve ark., (1999) ve Singh (1997)

Nohut ülkemizde yaygın olarak yeterli yağış alamayan kıraç alanlarda yetiştirilir. Ayrıca nadas alanlarının değerlendirilmesi için iyi bir münavebe bitkisidir. Türkiye’de nadas alanları, nohut bitkisinin arpa ve buğday bitkileri ile ekim nöbetine girmesi doğrultusunda daha yüksek gelir sağladığı belirlenmiş ve nadas alanlarının bir kısmı nohut ekimi ile azaltılmıştır. (Yeşilgün 2006).

Nohut bitkisinin, bakımı, işçilik giderleri ve ticari gübre ihtiyacı fazla olmadığı için ekonomik masrafı düşük bir kültür bitkisidir. Nohut, kısa gelişme dönemine sahip bir bitki olduğundan dolayı münavebede kullanılması avantajlıdır. (Erdin ve Kulaz 2014).

2020 yılında dünyada nohut üretim miktarı 15.083.871 ton, verim ortalaması 102 kg/da'dır. (FAO, 2022). Ülkemizde ise 2020 yılında 630.000 ton üretim miktarı ve ortalama 123 kg/da verim elde edilmiştir. 2021 yılında, üretim miktarı %24,6 düşüş ile 475.000 ton olarak tespit edilmiştir. (TÜİK, 2022). Ülkemizde nohut ekiliş alanı ve üretimi bakımından ilk sıralarda Ankara, Yozgat ve Kırşehir illeri ön plana çıkmaktadır. (TÜİK, 2020)

Kuraklık, tarımsal üretimi sınırlayan önemli bir faktördür. (Kalefetoğlu ve Ekmekçi 2005). Kuru tarım yapılan yerlerde en önemli faktör yıllık yağış miktarı ve yağışların mevsimsel dağılımıdır. Su kaybı yaşanmadan yağışlar ile bitkilerin ihtiyaç duyduğu suyu kullanmaları durumunda yüksek verim elde edilebilmektedir. Dünya nüfustaki hızlı artış, küresel ısınma ve iklim değişiklikleri su kaynaklarının azalmasına büyük sebep olmaktadır. (Yılmaz 2011). Artan nüfusun besin ihtiyaçlarını karşılamak için su kaynaklarının en verimli halde kullanılması gerekir. Etkili sulama suyu yönetimi sayesinde sürdürülebilir bir tarım mümkündür. (Kırnak ve ark. 2017).

Nohut, kuru tarım için elverişli olduğu biliniyor olsada sulamaya iyi tepki veren bir bitkidir. (Toğay ve ark. 2005). Nohut aşırı yağıştan ve nemden hoşlanmayan, kurağa dayanıklı bir bitkidir. Ancak yetiştirme dönemi kurak geçen mevsimlerde minimum sulama ile verim potansiyeli arttığı bilinmektedir. Bu sebeble, verimli tohumluk kullanımı, iyi bir tarla hazırlığı, tarımsal mücadele ve gübrelemenin yanı sıra sulama zamanı ve sulama suyu miktarı kalite ve verim artışı sağlamak için oldukça önemlidir.(Yolcu 2008).

Verim potansiyeli yüksek nohut çeşitleri, elverişli ekolojilerde, doğru yetiştirme teknikleri ile yetiştirilmesi yüksek randıman almamıza öncü olur. Birim alanda verimi önemli ölçüde tesir eden unsurların başında sulama gelmektedir.

Ülkemizde nohut geleneksel olarak yağışa bağlı ve sulama yapılmadan yetiştirilen yazlık bir bitkidir. Ancak çiçeklenme döneminde sulanan nohutta, ekonomik açıdan daha yüksek bir verim elde edilmektedir. Sulama suyunun çiçeklenme döneminde verilememesi durumunda en uygun periyod bakla bağlama dönemidir. Bitki bakla bağlama döneminde de sulama uygulanamamış ise, en uygun dönem tane doldurma dönemidir. Tane doldurma döneminde sulamanın bir kez yapılması yeterlidir. (Yolcu 2008).

Yağışların yetersiz olduğu yerlerde verim düşüklüğü görülebilmektedir. Sulama imkanı olup sulama yapılmayan alanlarda kuraklık stresleri görüldüğünde, sulamanın verim potansiyeline etkilerini görebilmek amacı ile bu araştırma yürütülmüştür.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Saxena ve ark. (1993)'a göre, Tarımsal üretimde kuraklık iki temel unsurdan oluşmaktadır. Birinci unsur, yeterli bitki çıkışının olmaması, ikincisi unsur ise toprakta bitki su ihtiyacının yetersiz bulunması sebebiyle bitki gelişimi, verim ve kalite değerlerinin düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Pugnaire (1994), kuraklık stresi, kaybedilen su miktarının alınan su miktarından yüksek olması sebebiyle gerçekleşir. Bitki stres durumunda iken hücrelerinin küçük kalmasına sebep olduğunu bildirmiştir.

Yu ve ark. (1995), köklerin ağır toprakta ilerlemesi kuraklığa bağlı olduğunu saptamışlardır.

Lawlor (1995), bitkiler yeterli su bulamadıklarında, fotosentez hızları düşer ve CO₂'nin kısıtlandığını bildirmiştir.

Kozłowski ve Pallardy (1997), kuraklık bitki gelişiminde gerilemeye sebep olacak kadar uzun süren yağışın düşmediği evredir. Kuraklığın oluşumu, topraktaki su tutma kapasitesine ve bitkilerin evapo-transpirasyon hızına göre gerçekleştiğini saptamıştır.

Singh ve ark (1997), kuraklığa dayanıklı nohut genotiplerinin belirlenmesi amacı ile kuraklık şiddetini daha iyi gözlemlemek için normal zamandan 3 hafta sonra nohutların ekilişini yapıp, doğal koşullar altında kuraklığa karşı materyallerin tepkileri gözlemleyerek, kuraklık stresi olan genotipler kuraklık stresi yaşamayanlara göre yarı yarıya verim kaybı yaşandığını tespit etmişlerdir.

Toker ve Çağırğan (1998), kuraklık stresi bulunmayan şartlar altında yetiştirilen çeşitlerde tane verimleri, kuraklık stresi bulunan şartlara göre % 53 yükselmiştir.

Leport ve ark (1999), kuraklık stresinden ötürü nohut veriminde % 42-53 oranında verim kaybı yaşandığını bildirmişlerdir.

Leport ve ark. (1999), kuraklık stresi bakla sayısında % 30 – 44 değerlerinde, tane sayısında ise % 35-46 değerlerinde düşüş gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Gan ve ark. (2000), nohutta iri tohumun üreticiler ve satıcılar için kalite bakımından önem arz ettiğini bildirmişlerdir.

Keleş ve Öncel (2002), kuraklık stresi, hücre bölünmesini ve hücre büyümesini olumsuz etkilediği için kuraklığın bitkide büyümeyi ve gelişmeyi kısıtladığını bildirmişlerdir.

Maggio ve ark. (2005), kuraklık etkisinde kalan bitkilerde; bitkinin kuru ve yaş ağırlıklarında, yaprak yüzeyinin alanında ve yaprak sayısında, klorofilde azalma tespit edilmiştir.

Stougaard ve Xue (2005), tohum iriliği ve tane verimi arasındaki pozitif ilişkiden dolayı, iri tohumlardan % 18 oranında daha fazla tane verimi aldıklarını bildirmektedirler.

Kashiwagi ve ark. (2006), bitkinin ideal büyüme gösterebilmesi için kök gelişimi oldukça önem taşır. Kuraklığın nohut bitkisinde kök sistemini etkilediği belirlenmiştir.

Çırak ve Esendal (2006), kuraklık stresi yaprak büyümesini etkilemektedir. Bitkinin fotosentez yeteneği, her yaprağın fotosentez aktivitesi ve bitkinin toplam yaprak alanı ile tespit edilir. Kuraklık stresi toplam yaprak alanını azaltarak bitkinin fotosentez yeteneğini olumsuz etkilediğini bildirmişlerdir.

Leport ve ark (2006), nohut bitkisinde en önemli abiyotik etken kuraklık olurken, en önemli biyotik etken ise antraknoz olmuştur. Nohutta abiyotik stresin verime etkisi %58 oranında olurken, biyotik etkenin verime etkisi % 42 oranında bir paya sahip olmuştur.

Güneş ve ark. (2006), bitkinin ekiminden hasadına kadar olan tüm sürecinde, kuraklık stresi yaşayacağını bildirmişlerdir.

Upadhyaya ve ark. (2006), tohum iriliği, çevre şartları ve genetiğin etkisi ile, tüketici tarafından tercihlerle belirlenen önemli bir adaptasyon ve verim unsuru olduğunu bildirmişlerdir.

Leport ve ark (2006), kuraklık stresi nohut bitkisinde, tane verimi, bitki boyu, bakla sayısı, bakla oluşumlarında olumsuz etki oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Royo ve ark. (2006), tarla koşullarında iri tohumların, çıkış hızı ve hızlı büyüme üstünlükleri dane verimine yansımadağını tespit etmişlerdir.

Öztaş ve ark. (2007), yürüttükleri çalışmada, sulanan ve yağışa bağlı nohutlar arasında bazı fizyolojik ve verim parametrelerinde önemli düzeyde farklılıklar görüldüğünü ileri sürmüşlerdir.

Düşünceli ve ark. (2007), nohut tohumunun iriliği, rengi ve şekli birinci derecede önemli kalite kriteridir. Dünya çapında nohut iriliği, nohut ticaretinde önemli bir kalite parametresi olarak bilinmektedir. Pazarlamadan önce tane iriliğine göre sınıflandırılan tohumlar iriliklerine göre fiyatlandırılmaktadır. Türkiye’de tane iriliği 8 mm’lik nohut için ton başına 831 dolar fiyat verilirken, tane iriliği 10.0 mm’lik için ton başına 1107 dolar verildiğini bildirmişlerdir.

Gülümser ve ark (2008), nohutta pişme süresi pişme kalitesinin önemli bir ögesidir. Bunun yanı sıra kabuk atma, koku, tane görünümü, tat gibi özelliklerde tüketiciler için bir o kadar önem arz ettiğini söylemişlerdir.

Yolcu (2008), diyarbakır ekolojik şartlarında yapılan bir araştırmada, nohut bitkisinin üç farklı dönemini dikkate alarak, farklı sulama konuları oluşturulmuştur. Bitkinin çiçeklenme, bakla bağlama ve tane doldurma dönemlerinde tam sulama uygulayarak bitki su tüketimini 581 mm ve sulama suyu miktarını ise 361 mm olduğunu, bu koşullarda tane veriminin 207 kg/da olduğunu bildirmiştir.

Çevik, S. (2009), nohut bitkisi, kök gelişimi kuvvetli bir bitki olduğu için toprak derinliklerindeki suyu alarak kuraklıktan az etkilenmektedir. Bu duruma rağmen kuraklık nohut bitkisini etkileyen en önemli faktör olduğunu bildirmiştir.

Çevik, S. (2009), nohut bitkisi kuraklık toleransı iyi olmasına rağmen kuraklık, nohutta randımanı düşürdüğünü bildirmiştir.

Çevik, S. (2009), dünya nohut üretiminde kuraklığın etkisi 3,3 milyon tona yakın ürün zararına yol açtığını söylemektedir.

Yılmaz (2011), adana ilinde yapılan bir araştırmada kök kısmında bulunan yararlı su kapasitesinin %65-70'inin bitki tarafından tüketildiğini, yapılan tam sulama şartlarında ise bitki su tüketiminin 518 mm olduğunu, sulama suyu olarak ise 255 mm su verildiğini, bu şartlarda da 285 kg/da dane verimi aldıklarıını bildirilmiştir.

Yücel ve ark. (2017), erken çiçeklenen genotipler tane dolumu için daha uzun sreye sahip olarak kuraklık stresinden kaçındığını bildirmişlerdir.

Wang ve ark. (2018), nohutta yetiştime koşulları, toprak şartları, iklim ve çeşide bağlı olarak pişme sresinin değiştiğini bildirmişlerdir.

şamcı ve Sözen (2018), çalışmalarında, şişme indeksi ve su alma kapasitesinin pişme zamanı ile doğrudan ilişkisi olmadığını bildirmişlerdir.

Adak (2021), çalışmasında, teknolojik parametreleri değerlendirirken, su alma kapasitesi, yaş ağırlık, su alma indeksi, ıslak hacim, şişme indeksi ve şişme kapasitesi değerlerinin yüksek ancak pişme sresinin düşük olması gerektiğini bildirmişlerdir.

zaktan (2021), kalıtsal bir özellik olan pişme süresi, çeşitler arasında değeriklikler gösterdiğini bildirmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Araştırma Yerinin Özellikleri

3.1.1. Araştırma yeri

Çalışma, 2022 yılında Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü arazisinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma yeri, 779 m rakıma sahiptir.



Şekil 0.1. Deneme arazisinin görüntüsü

3.1.2. İklim özellikleri

İç Anadolu ve Batı Anadolu iklimi arasında bulunan Eskişehir ili, geçiş bölgesi özelliğinin yanı sıra karasal bir iklime sahiptir. Çalışmanın yürütüldüğü deneme yerinin meteorolojik verileri Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün meteoroloji istasyonundan ve Eskişehir Meteoroloji İl Müdürlüğünden alınmıştır.

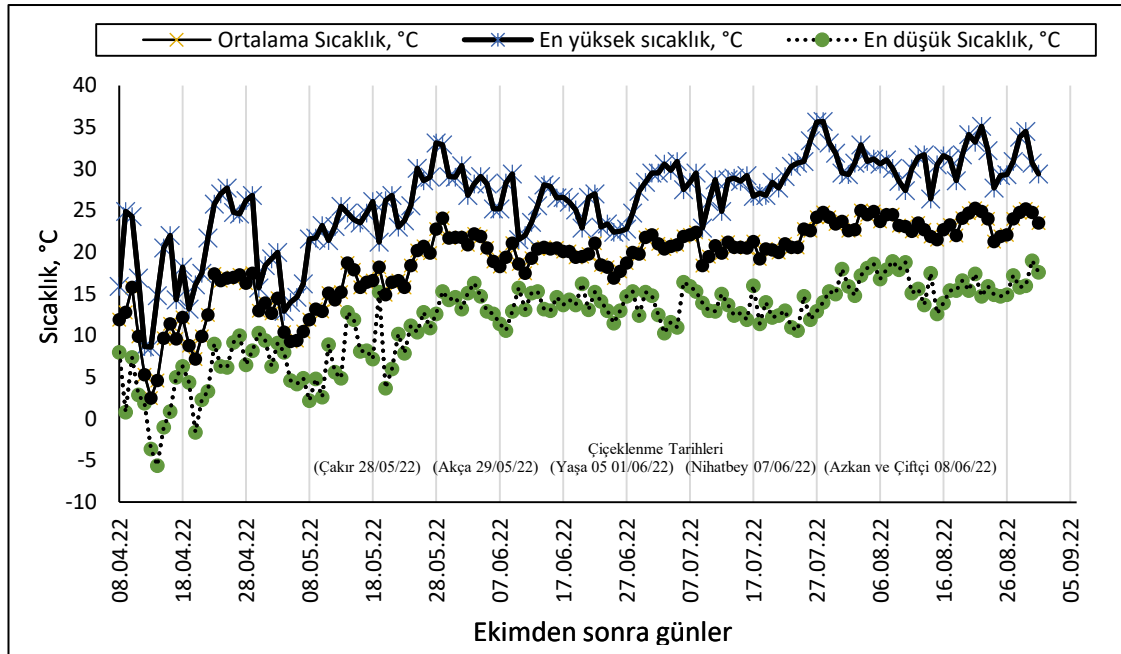
Araştırma yılının Nisan ve Temmuz aylarında düşen yağış miktarı, uzun yıllar yağış miktarı ortalamasına göre sırası ile 27,8 mm ve 7,8 mm daha az yağış aldığı görülürken, araştırma yılının Mayıs, Haziran ve Ağustos aylarında düşen yağış miktarı, uzun yıllar yağış miktarı ortalamasına göre sırası ile 1,5 mm, 30,1 mm ve 70,2 mm daha fazla yağış aldığı görülmektedir.

Denemenin vejetasyon süresi boyunca aldığı yağış miktarı 228,1 mm, uzun yıllar yağış miktarı ortalamasında aldığı yağış miktarı ise 161,9 mm olup, araştırma yılında 66,2 mm daha fazla yağış aldığı görülmektedir.

Çizelge 3.1. Deneme yerinin uzun yıllar (2007-2022) iklim verileri ortalaması (Anonim,2022)

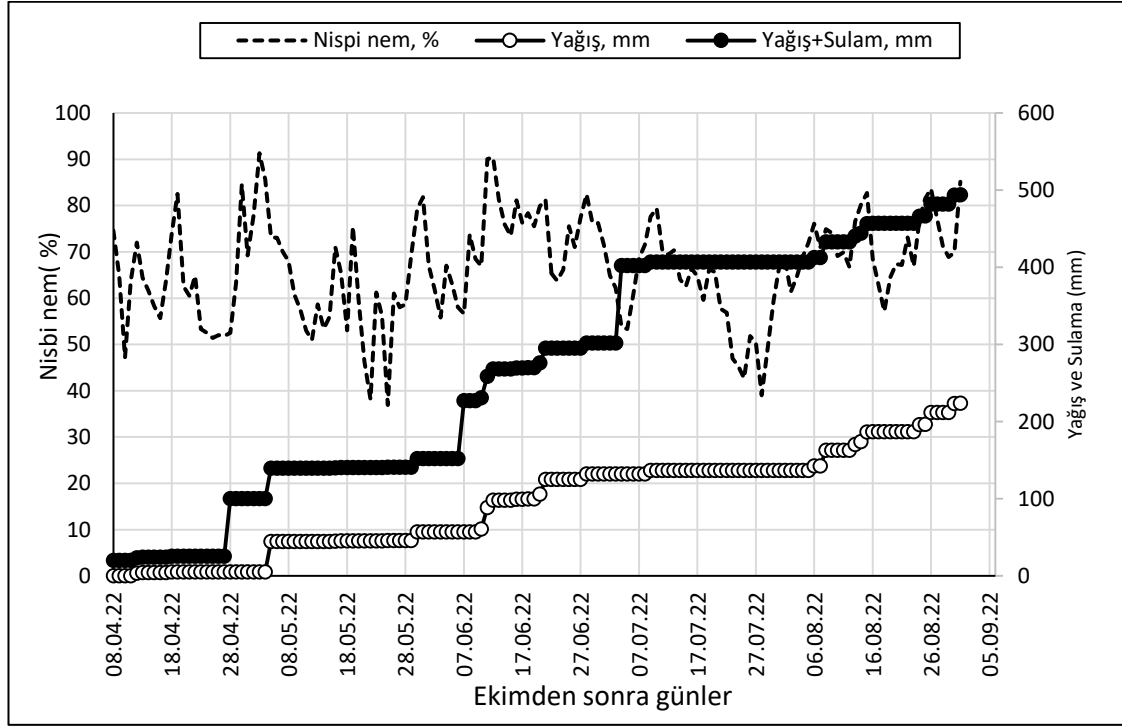
Aylar	Uzun Yıllar		
	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nispi Nem (%)
Nisan	33,1	10	71
Mayıs	54,1	14	70,5
Haziran	44,9	19	70,7
Temmuz	12,6	22	63,5
Ağustos	17,2	22	63,8
Dönem Top.	161,9	-	-
Yıllık Top.	388,2	-	-
Dönem Ort.	-	17	67,9
Yıllık Ort.	-	11	74,6

Araştırma yılı dönem sıcaklık ortalamaları, uzun yıllar dönem sıcaklık ortalamalarına göre sıcaklık 1 °C artarken, araştırma yılı en düşük sıcaklık ortalamaları, uzun yıllar en düşük sıcaklık ortalamalarına göre sıcaklık 2 °C artmıştır. Araştırma yılı ile uzun yıllar en yüksek sıcaklık ortalamaları ise sabit görülmektedir.



Şekil 0.2. Denemenin yürütüldüğü (2022) yılına ait sıcaklık (°C) değerleri ve çiçeklenme tarihleri

Nisan ayında çıkış suyu olarak 20 mm ve ekimden 20 gün sonra yağışların olmaması sebebi ile 75 mm sulama yapılmıştır. Nisan ayında yağışa bağlı parseller 5,3 mm yağış alırken, sulama yapılan parseller toplam 95 mm su almıştır. Mayıs ayında yağışa bağlı olarak 55,6 mm yağış düşmüştür.



Şekil 0.3. Denemenin yürütüldüğü (2022) yılına ait yağış-sulama (mm), ve nispi nem (%) değerleri

Haziran ayında yağışa bağlı parseller 75 mm yağış alırken, bitkinin çiçeklenme dönemine denk geldiği için sulama yapılan parseller toplam 150 mm su almıştır. Temmuz ayında yağışa bağlı parseller 4,8 mm yağış alırken, bitkinin tane doldurma dönemine denk geldiği için ve son sulamamız olduğundan dolayı sulama yapılan parseller toplam 104,8 mm su almışlardır. Ağustos ayında ise yağışa bağlı olarak 87,4 mm yağış düşmüştür.

Araştırma yılının nispi nem dönem ortalaması, uzun yıllar nispi nem dönem ortalamasına göre % 7,6 oranında düşüş gerçekleşmiştir. Araştırma yılının Nisan (%62), Mayıs (%64) ve Temmuz (%61) aylarındaki nispi nem oranı, uzun yıllardaki Nisan, Mayıs ve Temmuz aylarındaki ortalamalarına göre düşük olduğu görülürken, araştırma yılının Haziran (%73) ve Ağustos (%72) aylarında, uzun yıllar haziran ve ağustos ayları ortalamalarına göre nispi nemde artış gerçekleşmiştir.

3.1.3. Toprak özellikleri

Araştırmanın yapılacağı arazinin yerinden alınan toprak örneği, Enstitüsü Laboratuvarında analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda, denemenin toprakları kil bünyeli ve hafif alkalidir. Toprak örnekleri organik maddece fakir, bitkiye yarayışlı fosfor (P_2O_5) ve potasyumca (K_2O) yeterlidir. Deneme toprakları mikro elementler açısından yeterli, kireç açısından ise orta derecede kireçlidir.

Çizelge 0.1. Deneme yerinin toprak analizi sonuçları

pH	Tuz	Kireç	Organik	Bitkilerde yararışlı		
	EC (dS/m)	(%)	Madde (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	
8,14	0,515	12,69	0,66	11,02	109,8	
Mikro Elementler						
Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)	Na (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Zn (mg/kg)
4455	1713,5	47,40	3,44	9,68	6,74	0,56
Kum (%)		Silt (%)		Kil (%)	Bünye (sınıf)	
37,46		15,61		46,93	C	

3.2. Materyal

Çalışmada materyal olarak Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitü Müdürlüğü tarafından tescil edilmiş; Çiftçi, Nihatbey, Azkan, Çakır, Akça ve Yaşa-05 nohut çeşitleri kullanılmıştır.

Azkan eşidi; bitki boyu 41-46.3 cm, dik gelişen, yüz dane ağırlığı 42,5-49,9 g kobaşı tane tipinde olup bej rengindedir. Hasat süresi 100-105 gündür ve antraknoz hastalığına karşı toleranslıdır.

Çiftçi eşidi; bitki boyu 37-70 cm, dik gelişen, yüz dane ağırlığı 35,9-48,5 g, tane tipi kobaşı ve bej rengindedir. Hasat süresi 106-125 gün olup orta geççi bir çeşittir, antraknoz hastalığına karşı toleranslıdır.

Nihatbey eşidi; bitki boyu 37-59 cm, dik gelişen, yüz dane ağırlığı 31,5-55,6 g, tane tipi kobaşı ve bej rengindedir. Hasat süresi 95-110 gün orta erkenci ve antraknoz hastalığına karşı toleranslıdır.

Çakır eşidi; bitki boyu 33-35 cm, gelişme şekli dik, yüz dane ağırlığı 45-49 g, tane tipi kobaşı ve bej rengindedir. Hasat süresi 95-100 gün erkenci ve antraknoz hastalığına karşı orta toleranslıdır.

Yaşa-05 eşidi; bitki boyu 30-45 cm, gelişme şekli dik, yüz dane ağırlığı 35-45 g, tane tipi kobaşı ve açık bej rengindedir. Hasat süresi 100-105 gün ve antraknoz hastalığına karşı orta toleranslıdır.

Akça eşidi; bitki boyu 29-43 cm, gelişim şekli dik, yüz dane ağırlığı 48,1-52,5 g, tane tipi kobaşı ve tane rengi beyazdır. Hasat süresi 96-105 gün ve antraknoz hastalığına karşı orta toleranslıdır.

Çeşitlere ait tohumluk temini Enstitüsü tarafından karşılanmıştır.

3.3. Yöntem

Deneme, Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde, çeşitler ve yetiştirme koşulları (sulu-kuru) faktörlerinin incelendiği iki faktörlü, 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede ana parselleri kuru ve sulu yetiştirme koşulları, alt parselleri ise çeşitler oluşturmuştur.

Denemelerin ekimi 6 metre uzunluğunda, 6 sıra halinde ve 0,45 metre sıralar arası boşluklar olacak şekilde ekilmiştir. Ekim el ile 5 cm derinlikte olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Sıra üzeri 5 cm, her sırayada 120 tane tohum düşecek şekilde ekilmiştir.

3.3.1. Gözlem ve ölçümler

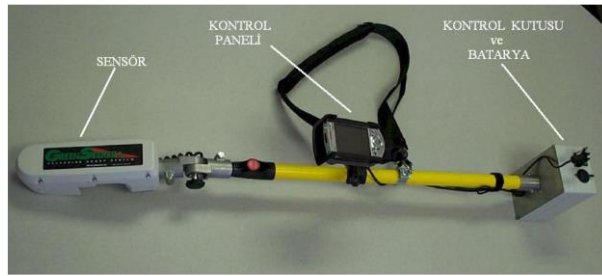
Parsellerde kenar sıralar ve her sıranın başı ile son kısmından 50 cm'lik kısmı dahil edilmeyerek, 9 m²'lik (0,45 m x 5m x 4 sıra) alanından rastgele şekilde 10 adet bitki sökülerek gözlem ve ölçümler yapılmıştır.

İncelenen özelliklerde; vejetasyon indeksi, klorofil ölçer, bitki örtüsü sıcaklığı, yaprak alan indeksi, %50 çiçeklenmeye kadar gün sayısı, vejetasyon süresi, bitkinin boyu, ana dal sayısı, ilk bakla yüksekliği, bakla sayısı, baklada dane sayısı, bitkide dane sayısı, bitkide dane verimi, yüz dane ağırlığı, birim alan dane verimi, biyolojik verim, hasat indeksi tespit edilmiştir. Teknolojik olarak değerlendirmede ise; elek analizi, yağ ağırlık, kuru ağırlık, şişme indeksi, su alma indeksi, su alma kapasitesi, yağ hacim, kuru hacim, protein oranı, şişme kapasitesi ve pişme süresi tespit edilmiştir. (Anonim 2001).

Fizyolojik ölçümler

Normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi (NDVI değeri)

Normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi (NDVI değeri), UNTech, GreenSeeker Model 505 (Trimble Westminster, CO) model cihazı kullanılarak belirlenmiştir. Normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi (NDVI) değerleri, bitki örtüsü yansıma değerlerine göre hesaplanmıştır. (Penuelas ve ark., 1993)



Şekil 0.4. NTech, GreenSeeker Model 505

Bitki örtüsü NDVI okumaları (Zadoks ve ark.1974), cihazın ışık toplama sensörü, bitkinin 80 cm üstünden olacak vaziyette ayarlanmış ve parsel uzunluğu boyunca yürüyerek aynı hızda bitki örtüsünün NDVI kaydı alınmıştır.

Klorofil indeksi

Genotiplerin yapraklarında klorofil indeksi ölçümleri, el tipi klorofil metre cihazı (CM1000 Fieldscout®, USA) ile yapılmıştır. Yaprğa temas etmeden uzaktan klorofil ölçümü gerçekleştirilmiştir. Cihaz 0.00 ile 999 sınırları arasında klorofil indeks okuması yapabilmektedir. Cihazın ölçüm sensörü, bitkilere 28.4 cm uzaklıkta olduğunda bitki örtüsünde 1.10 cm çaplık alanda ölçüm gerçekleştirmektedir.

Klorofil ölçümü, havanın bulutsuz olduğu günlerde 10:00 ile 14:00 saatleri arasında alınmıştır.



Şekil 0.5. Klorofil Ölçer (FieldScout CM 1000)

Bitki örtüsü sıcaklığı

Çiçeklenmenin son dönemlerinde, bir termal kamera (Model: Testo 882, Testo Inc., USA) aracılığıyla °C olarak ölçülmektedir. Sıcaklığın maksimum seviyelerde olduğu günün öğle saatlerinde okuma yapılması gerekir. Rüzgarlı ve bulutlu havalarda ölçüm yapılmamasına dikkat edilmelidir. (Reynolds vd. 2001).



Şekil 3.6. Testo 882, termal kamera

Sıcaklık ölçümü esnasında termal kamera ekranında bulunan her pikselin (toprak, bitki, gölge vs.) ortalaması alınarak değerler tespit edilmiştir.

Yaprak alan indeksi

(YAI) Yaprak Alan İndeksi ölçümlerinde, “LAI-2000 (Decagon LP-80 LICOR Biosciences Inc., Lincoln NE)” marka optik sensör kullanılmıştır. Alet YAI değerlerini daha sonra kullanılması için depolamakta ve indeks değerleri şeklinde yansıtmaktadır.

YAI cihazı ışık kaynağına sahip olmadığından ötürü, gökyüzünden gelen ışık miktarı etkili olmaktadır, bu sebeble okumalar sabah erken saatlerinde alınmaktadır. Sensör 74 derecelik görüş açısı ile okumalar 90 derecelik perde şeklinde kullanılmaktadır. (Welles ve Norman 1991).



Şekil 3.7. LI-COR, LAI-2000 Plant canopy analyzer

Fenolojik ölçümler

%50 Çiçeklenmeye kadar gün sayısı

Bitki çıkışından başlayıp %50 çiçeklenmeye kadar dahil olan gün sayısı, çiçeklenme gün sayısı olarak ifade edilmiştir.

Vejetasyon süresi

Bitkilerin ekiliş tarihi ile hasat olgunluğuna ulaştıkları tarih arasındaki gün sayısı, vejetasyon süresi olarak ifade edilmektedir.

Agronomik özellikler

Bitki boyu

Hasat olgunluğu geldiğinde her parselden tesadüfi şekilde seçilen 10 bitki, tarla zemini ile nohut bitkisinin tepe noktası arasında bulunan kısım cetvel ile ölçülerek, cm olarak hesaplanmıştır.

İlk bakla yüksekliği

Hasat zamanında toprağın yüzeyi ile ilk baklanın görüldüğü mesafe ölçülerek hesaplanmıştır.

Bitkide dal sayısı

Hasat zamanında parsel içinden tesadüfi olarak seçilen “10” bitki sökülerek bitki dalları sayılarak adet olarak hesaplanmıştır.

Bitkide bakla sayısı

Hasat zamanında her parselden rastgele seçilen 10 bitki sökülerek, bitkinin üzerindeki bakla sayıları sayılıp ve bu sayıların ortalaması alınıp bitki başına düşen bakla sayısı hesaplanmıştır.

Bitkide tane sayısı

Hasat zamanında baklasını saydığımız örnek bitkilerdeki baklaların harman edilip elde edilen tanelerin ortalaması alınıp, bitki başına düşen tane sayısı tespit edilmiştir.

Baklada tane sayısı

Seçilen bitkilerin tane sayıları bakla sayılarına bölünerek tespit edilmiştir.

Bitkide tane verimi

10 bitkiden alınan taneler tartılıp, bitki sayısına bölünerek ortalaması hesaplanmıştır.

100 tane ağırlığı

Her parselden rasgele seçilen 4 adet 100 tanenin tartılıp ağırlık ortalaması alınarak ağırlığı hesaplanmıştır.

Tane verimi

Hasat zamanı gelen parsellerdeki bitkiler harmanlanarak, örneklemede alınan 10 adet tohumun tane verimleri de ilave edilerek parsel verimi elde edilmiştir. Parsellerin verim değerleri 1000 m²’ ye göre kg/da olarak hesaplanmıştır.

Bitkide biyolojik verim

Her parselden rasgele seçilen 10 bitki kurutma kabininde kurutulur ve 0.01 g duyarlı terazi ile tartılarak saptanmıştır.

Bitkide hasat indeksi

Parsellerden elde edilen tane ağırlığının, toplam ağırlığa bölünmesi ve çıkan sonucun, 100 ile çarpılmasıyla elde edilir.

Teknolojik karakterler ile ilgili gözlemler

Ortalama elek analizi

100 gram numune 3 dakika 9, 8, 7, 6 numaralı eleklerle elenip üstünde kalan numune tartılıp ortalaması elde edilmiştir.

Kuru ağırlık

Parsellerden elde edilen tanelerden 100 adedi sayılıp tartılarak hesaplanmaktadır.

Yaş ağırlık

Kuru ağırlıkları belirlenen 100 tohum 150ml saf su içerisinde 960 dakika bekletildikten sonra kurutma kağıdı aracılığıyla kurutulup tartılarak hesaplanmaktadır.

Su alma kapasitesi

$$\frac{(Y.A - (K.A - (K.A/100) \times \text{Ş.T.S}))}{100 - \text{Ş.T.S}}$$

Şişmemiş dane yoksa;

Su alma kapasitesi (g Su/tane) = $(Y.A - K.A) / 100$

Formülü şeklinde hesaplanmıştır.

Y.A: Yaş ağırlık, K.A: Kuru ağırlık, Ş.T.S: Şişmeyen tane sayısı

Su alma indeksi

$$\frac{S.A.K. (g/tane)}{(K.A / 100)}$$

Formülü şeklinde hesaplanmıştır.

S.A.K: Su alma kapasitesi, K.A: Kuru ağırlık

Kuru hacim

100 adet nohut 100 ml' lik silindire alınarak, 50 ml saf su ilave edilerek kaydedilmiştir.

Yaş hacim

100 adet nohut numunesine 50 ml su eklenerek 960 dakika bekletilerek daha sonra kâğıt havlu aracılığıyla kurutulup 100ml saf su ilave edilip kaydedilmiştir.

Şişme kapasitesi

$$[(I.H.-100)-(K.H.-50)]-[((K.H.-50) / 100) \times \text{Ş.T.S.}]$$

$$100 - \text{Ş.T.S.}$$

Formülü şeklinde hesaplanmıştır.

I.H.: Islak hacim, K.H.: Kuru hacim, Ş.T.S.: Şişmeyen tane sayısı

Şişme indeksi

$$\frac{\text{Islak Hacim} - 100}{\text{Kuru Hacim} - 50}$$

$$\text{Kuru Hacim} - 50$$

formülüne göre hesaplanmıştır.

Tanede ham protein oranı

Parsellerden elde edilen taneleri Enstitüsünün laboratuvarında öğütürerek, Kjeldahl yöntemi ile azot analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar 6.25 ile çarpılarak % protein oranı belirlenmiştir. (Kanwar ve Chopra.1967).

Pişme süresi

Islatılmış 100 adet nohut numunesi kaynayan suya atılıp, 40 dakika süreden sonra her 5 dakikada bir kontrol edilerek, kabuk soyulup tane ikiye bölündüğünde içindeki beyaz nokta yok oluncaya kadar ki süre, pişme süresi olarak hesaplanmıştır.

3.3.2. Verilerin Değerlendirilmesi

Elde edilen veriler JUMP programı aracılığı ile değerlendirilmiştir. Her birinin varyans analizi hesaplanarak, yetiştirme koşulları ve çeşitlerin önemlilik kontrollerinde F testi, ortalamalarının karşılaştırılmasında A.Ö.F. testi alınmıştır. (Düzgüneş ve ark. 1987).

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Fizyolojik Ölçümler

4.1.1. Normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi

Çiçeklenmenin başlangıç döneminde normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi

Çiçeklenmenin başlangıç döneminde, normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksine ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.1.'de bu değerlere ait ortalama değerler ve gruplandırmalar çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Çiçeklenmenin başlangıç döneminde normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksine ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	0,01457	0,00486	0,9826	
Su	1	0,00608	0,00608	1,2293	ö.d
Hata 1	3	0,01482	0,00494	2,4954	
Çeşit	5	0,02787	0,00557	2,8144	*
Su x Çeşit	5	0,00462	0,00092	0,4671	ö.d
Hata 2	30	0,059408	0,00198		
Genel	47	0,127367			

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, K.T: Kareler Toplamı, K.O: Kareler Ortalaması, (*) 0.05 düzeyinde önemli, (ö.d) önemli değil

Çizelge 4.1. de belirtilen varyans analiz sonuçlarına göre, NDVI değeri bakımından çeşitler arasında %5 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli farklılıkların bulunduğu, su ve su x çeşit etkileşiminin önemli olmadığı görülmektedir.

Çizelge 4.2. de sulama uygulanan parsellerde 0,35 NDVI değeri görülürken, yağışa bağlı koşullarda elde edilen NDVI değeri 0,33 olarak bulunmuştur.

Her iki yetiştirme koşulunun ortalaması ise 0,34 NDVI olarak tespit edilmiştir. İki yetiştirme koşulunun NDVI ortalaması olarak en yüksek Akça çeşidinde görülürken (0,38), en düşük değer Yaşa-05 çeşidinde (0,30) görülmektedir.

Azkan, Çakır ve Çiftçi çeşitleri (0,35) NDVI değeri, Nihatbey çeşidi ise (0,32) NDVI değeri göstererek bu iki grup arasında yer almışlardır.

Çizelge 0.3. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde çiçeklenmenin başlangıç döneminde normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı	Sulu	Ortalama	
Akça	0,38	0,37	0,38	a
Azkan	0,33	0,36	0,35	ab
Çakır	0,34	0,37	0,35	ab
Çiftçi	0,35	0,36	0,35	ab
Nihatbey	0,29	0,35	0,32	bc
Yaşa-05	0,29	0,31	0,30	c
Ortalama	0,33	0,35	0,34	
AÖF (0,05) Su (S)	ö.d			
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)	0,04*			
AÖF (0,05) S x Ç	ö.d			
D.K (%)	13,05			

D.K: Değişim Katsayısı, ö.d.:önemli değil, (*) 0.05 düzeyinde önemli

Çiçeklenme döneminin 8. gününde normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi

Çizelge 4.3. de belirtilen varyans analiz sonuçlarına göre, su, çeşit ve su x çeşit etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.4. de sulama uygulanan parsellerde 0,50 NDVI değeri görülürken, yağışa bağlı koşullarda elde edilen NDVI değeri 0,46 olarak belirlenmiştir.

Her iki yetiştirme koşulunun NDVI ortalaması ise (0,48) olarak tespit edilmiştir. İki yetiştirme koşulunun NDVI ortalaması olarak en yüksek Azkan çeşidinde görülürken (0,52), en düşük değer Yaşa-05 çeşidinde (0,41) görülmektedir. Çiftçi (0,51), Nihatbey (0,49), Akça (0,49) ve Çakır (0,47) çeşitleri ise bu iki grup arasında yer almaktadır.

Çizelge 0.4. Çiçeklenme döneminin 8. gününde normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksine ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	0,00357	0,00119	0,1223	
Su	1	0,0196	0,0196	2,0123	ö.d
Hata 1	3	0,02922	0,00974	2,0039	
Çeşit	5	0,05847	0,01169	2,4056	ö.d
Su x Çeşit	5	0,01899	0,0038	0,7811	ö.d
Hata 2	30	0,145829	0,004861		
Genel	47	0,275681			

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, K.T: Kareler Toplamı, K.O: Kareler Ortalaması, (ö.d) önemli değil

Çizelge 0.4. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde çiçeklenmeden sonra 8. günde normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı	Sulu	Ortalama
Akça	0,49	0,49	0,49
Azkan	0,49	0,55	0,52
Çakır	0,43	0,51	0,47
Çiftçi	0,51	0,51	0,51
Nihatbey	0,44	0,54	0,49
Yaşa-05	0,41	0,42	0,41
Ortalama	0,46	0,50	0,48
AÖF (0,05) Su (S)		ö.d	
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)		ö.d	
AÖF (0,05) S x Ç		ö.d	
D.K (%)		14,5	

D.K: Değişim Katsayısı, ö.d.:önemli değil

Çiçeklenme döneminin 15. gününde normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi

Çiçeklenme döneminin 15. gününde normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5.'de, bu özelliğe ait ortalama değerler ise Çizelge 4.6.'da verilmiştir.

Çizelge 0.5. Çiçeklenme dönemi 15. gününde normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksine ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	0,01357	0,00452	0,4595	
Su	1	0,00677	0,00677	0,6874	ö.d
Hata 1	3	0,02954	0,00985	2,2608	
Çeşit	5	0,10114	0,02023	4,6441	**
Su x Çeşit	5	0,02882	0,00576	1,3234	ö.d
Hata 2	30	0,130663	0,004355		
Genel	47	0,310498			

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, K.T: Kareler Toplamı, K.O: Kareler Ortalaması, (**) 0.01 düzeyinde önemli, (ö.d) önemli değil

Çizelge 0.6. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde çiçeklenmeden sonra 15. günde normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı	Sulu	Ortalama	
Akça	0,63	0,61	0,62	a
Azkan	0,67	0,70	0,68	a
Çakır	0,60	0,65	0,62	a
Çiftçi	0,66	0,68	0,67	a
Nihatbey	0,63	0,73	0,68	a
Yaşa-05	0,58	0,53	0,55	b
Ortalama	0,62	0,65	0,64	
AÖF (0,05) Su (S)		ö.d		
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)		0,06**		
AÖF (0,05) S x Ç		ö.d		
DK (%)		10,36		

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli, ö.d.:önemli değil

Çizelge 4.5. incelendiğinde varyans analiz sonuçlarına göre, NDVI değeri bakımından çeşitler arasında %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli farklılıkların bulunduğu, su ve su x çeşit interaksiyonunun önemli olmadığı görülmektedir.

Çizelge 4.6. da sulama uygulanan parsellerde 0,65 NDVI değeri görülürken, yağışa bağlı koşullarda elde edilen NDVI değer 0,62 olarak belirlenmiştir.

Her iki yetiştirme koşulunun NDVI ortalaması ise 0,64 olarak tespit edilmiştir. İki yetiştirme koşulunun NDVI ortalaması olarak en yüksek Azkan (0,68), Nihatbey (0,68), Çiftçi (0,67), Akça(0,62), Çakır(0,62) çeşitlerinde, en düşük değer Yaşa-05 çeşidinde (0,55) bulunmuştur.

Çiçeklenmenin son dönemleri normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi

Çiçeklenmenin son dönemleri normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7.'de, bu özelliğe ait ortalama değerler ise Çizelge 4.8.'da verilmiştir.

Çizelge 0.7. Çiçeklenmenin son döneminde normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksine ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	0,00623	0,00208	0,157	
Su	1	0,00301	0,00301	0,2274	ö.d
Hata 1	3	0,03969	0,01323	4,6628	
Çeşit	5	0,1053	0,02106	7,422	**
Su x Çeşit	5	0,00614	0,00123	0,4329	ö.d
Hata 2	30	0,085125	0,002837		
Genel	47	0,2455			

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması, (**) 0.01 düzeyinde önemli, (ö.d) önemli değil

Çizelge 4.7. de belirtilen varyans analiz sonuçlarına göre, NDVI değeri bakımından çeşitler arasında %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli farklılıkların bulunduğu, su ve su x çeşit interaksiyonunun önemli olmadığı görülmektedir.

Çizelge 4.8. de sulama uygulanan parsellerde 0,69 NDVI değeri görülürken, yağışa bağlı koşullarda elde edilen NDVI değeri 0,67 olarak bulunmuştur. Her iki yetiştirme koşulunun NDVI ortalaması ise 0,68 olarak tespit edilmiştir.

İki yetiştirme koşulunun NDVI ortalaması olarak en yüksek Azkan (0,74) ve Nihatbey (0,72) çeşitlerinde görülürken, en düşük değer Yaşa-05 çeşidinde (0,60) görülmektedir. Çiftçi (0,70), Akça (0,66) ve Çakır (0,65) çeşitleri ise bu iki grup arasında yer almaktadır.

Çizelge 4.8. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde çiçeklenmenin son dönemi normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı	Sulu	Ortalama	
Akça	0,66	0,66	0,66	b
Azkan	0,72	0,75	0,74	a
Çakır	0,63	0,68	0,65	bc
Çiftçi	0,71	0,69	0,70	ab
Nihatbey	0,71	0,74	0,72	a
Yaşa-05	0,60	0,60	0,60	c
Ortalama	0,67	0,69	0,68	
AÖF (0,05) Su (S)	ö.d			
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)	0,05**			
AÖF (0,05) S x Ç	ö.d			
D.K (%)	7,86			

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli, ö.d.:önemli değil

Bakla bağlama döneminde normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi

Bakla bağlama döneminde, normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9.'da, bu özelliğe ait ortalama değerler ise Çizelge 4.10.'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. da belirtilen varyans analiz sonuçlarına göre, NDVI değeri bakımından çeşitler arasında %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli farklılıkların bulunduğu, su ve su x çeşit interaksyonunun önemli olmadığı görülmektedir.

Çizelge 4.10. da sulama uygulanan parsellerde 0,75 NDVI değeri görülürken, yağışa bağlı koşullarda elde edilen NDVI değeri 0,74 olarak bulunmuştur.

Her iki yetiştirme koşulunun NDVI ortalaması ise 0,74 olarak tespit edilmiştir. İki yetiştirme koşulunun NDVI ortalaması olarak en yüksek Azkan (0,78), Nihatbey (0,78) ve Çiftçi (0,77) çeşitlerinde görülürken, en düşük değer Yaşa-05 (0,69), Çakır (0,71) ve Akça (0,73) çeşitlerinde görülmektedir.

Çizelge 0.7. Bakla bağlama döneminde normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksine ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	0,00632	0,00211	0,3693	
Su	1	0,00092	0,00092	0,161	ö.d
Hata 1	3	0,01712	0,00571	4,0596	
Çeşit	5	0,05709	0,01142	8,1204	**
Su x Çeşit	5	0,01302	0,0026	1,8519	ö.d
Hata 2	30	0,042179	0,001406		
Genel	47	0,136648			

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, K.T: Kareler Toplamı, K.O: Kareler Ortalaması, (**) 0.01 düzeyinde önemli, (ö.d) önemli değil

Çizelge 4.10. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde bakla bağlama döneminde normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi ortalama değerleri ve oluşun gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı	Sulu	Ortalama	
Akça	0,72	0,73	0,73	b
Azkan	0,79	0,77	0,78	a
Çakır	0,68	0,75	0,71	b
Çiftçi	0,78	0,76	0,77	a
Nihatbey	0,77	0,78	0,78	a
Yaşa-05	0,70	0,69	0,69	b
Ortalama	0,74	0,75	0,74	
AÖF (0,05) Su (S)		ö.d		
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)		0,03**		
AÖF (0,05) S x Ç		ö.d		
D.K (%)		5,05		

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli, ö.d. :önemli değil

Tane doldurma döneminde normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi

Tane doldurma döneminde, normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.11.'de, bu özelliğe ait ortalama değerler ise Çizelge 4.12.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Tane doldurma döneminde normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksine ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	0,00184	0,00061	0,0304	
Su	1	0,0048	0,0048	0,2378	ö.d
Hata 1	3	0,06055	0,02018	3,2465	
Çeşit	5	0,05885	0,01177	1,8932	ö.d
Su x Çeşit	5	0,02578	0,00516	0,8292	ö.d
Hata 2	30	0,186508	0,006217		
Genel	47	0,338325			

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, K.T: Kareler Toplamı, K.O: Kareler Ortalaması, (ö.d) önemli değil

Çizelge 4.12. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde tane doldurma döneminde normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi ortalama değerleri ve oluşun gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı	Sulu	Ortalama
Akça	0,66	0,66	0,66
Azkan	0,72	0,70	0,71
Çakır	0,60	0,60	0,60
Çiftçi	0,67	0,67	0,67
Nihatbey	0,64	0,76	0,70
Yaşa-05	0,67	0,69	0,68
Ortalama	0,66	0,68	0,67
AÖF (0,05) Su (S)		ö.d	
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)		ö.d	
AÖF (0,05) S x Ç		ö.d	
D.K (%)		11,79	

D.K: Değişim Katsayısı, ö.d. :önemli değil

Çizelge 4.11. de belirtilen varyans analiz sonuçlarına göre, NDVI değeri bakımından su, çeşit ve su x çeşit interaksyonu istatistiki olarak önemli olmadığı görülmektedir.

Çizelge 4.12. de sulama uygulanan parsellerde 0,68 NDVI değeri görülürken, yağışa bağlı koşullarda elde edilen NDVI değeri 0,66 olarak bulunmuştur.

Her iki yetiştirme koşulunun NDVI ortalaması ise 0,67 olarak tespit edilmiştir. İki yetiştirme koşulunun NDVI ortalaması olarak en yüksek Azkan (0,71) çeşidinde görülürken, en düşük değer Çakır (0,60) çeşidinde görülmektedir. Akça (0,66), Çiftçi (0,67), Yaşa-05 (0,68) ve Nihatbey (0,70) çeşitleri ise bu iki grup arasında yer almaktadır.

Hasat döneminde normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi

Hasat döneminde, normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.13.'de, bu özelliğe ait ortalama değerler ise Çizelge 4.14.'de verilmiştir.

Çizelge 0.13. Hasat döneminde normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksine ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	0,01302	0,00434	0,5685	
Su	1	0,34172	0,34172	44,7544	**
Hata 1	3	0,02291	0,00764	4,254	**
Çeşit	5	0,09876	0,01975	11,0048	
Su x Çeşit	5	0,06394	0,01279	7,1252	**
Hata 2	30	0,053846	0,001795		
Genel	47	0,594198			

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, K.T: Kareler Toplamı,

K.O: Kareler Ortalaması, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.13.'de belirtilen varyans analiz sonuçlarına göre, NDVI değeri bakımından su arasında %1, çeşitler arasında da %1 ve su x çeşitler arasında da %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur.

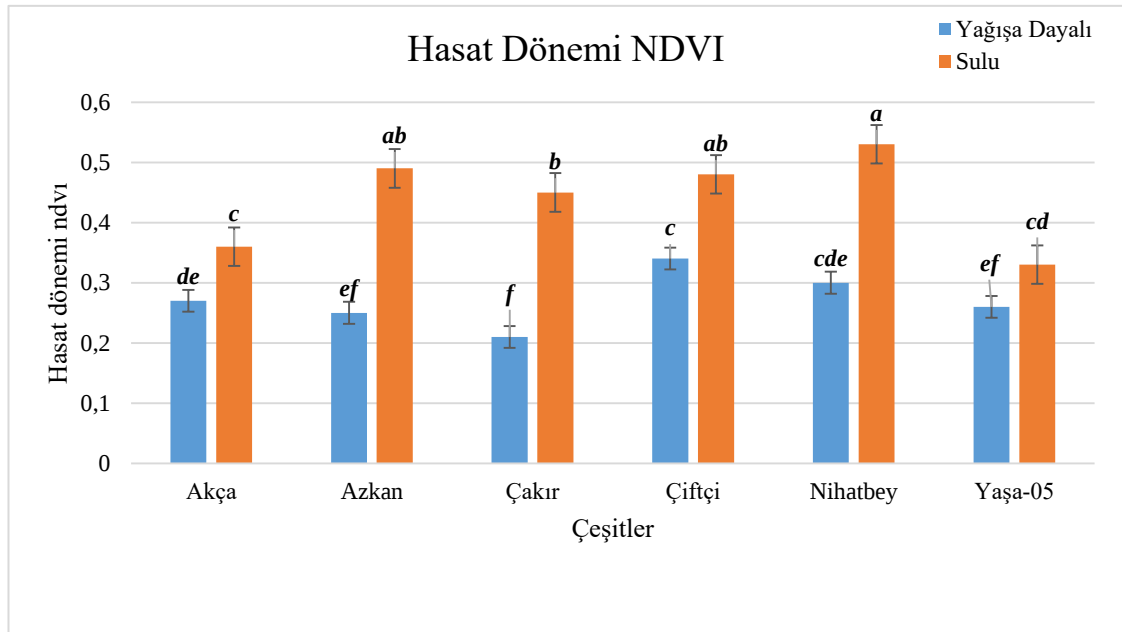
Çizelge 4.14.'de sulama uygulanan parsellerde 0,44 NDVI değeri görülürken, yağışa bağlı koşullardan elde edilen NDVI değerleri 0,27 olarak bulunmuştur.

Her iki yetiştirme koşulunun NDVI ortalaması ise 0,36 olarak tespit edilmiştir. İki yetiştirme koşulunun NDVI ortalaması olarak en yüksek Nihatbey (0,41) çeşidinde görülürken, en düşük değer Yaşa-05 (0,30) ve Akça (0,32) çeşitlerinde görülmektedir. Çiftçi (0,41), Azkan (0,37) ve Çakır (0,33) çeşitleri ise bu iki grup arasında yer almaktadır.

Çizelge 4.14. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde hasat döneminde normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı		Sulu		Ortalama	
Akça	0,27	<i>de</i>	0,36	<i>c</i>	0,32	<i>d</i>
Azkan	0,25	<i>ef</i>	0,49	<i>ab</i>	0,37	<i>bc</i>
Çakır	0,21	<i>f</i>	0,45	<i>b</i>	0,33	<i>cd</i>
Çiftçi	0,34	<i>c</i>	0,48	<i>ab</i>	0,41	<i>ab</i>
Nihatbey	0,30	<i>cde</i>	0,53	<i>a</i>	0,41	<i>a</i>
Yaşa-05	0,26	<i>ef</i>	0,33	<i>cd</i>	0,30	<i>d</i>
Ortalama	0,27	B	0,44	A	0,36	
AÖF (0,05) Su (S)	0,06**					
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)	0,04**					
AÖF (0,05) S x Ç	0,05**					
D.K (%)	11,92					

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli



Şekil 3.8. Çeşitlerin ve yetiştirme koşullarının hasat dönemi NDVI değerine etkisi

Bulgularımıza paralel olarak yürütülen diğer çalışmalarda Zhang ve diğ. (2019), nohut hatlarında 0,88 – 0,99 NDVI, Srivastava ve diğ. (2022), Hindistan’da desi tipi nohut çeşitlerinde 0,29 – 0,75 NDVI, kabulü tipi nohut çeşitlerinde 0,23 – 0,62 NDVI değerlerini bulmuşlardır.

Bayhan ve diğ. (2021), Diyarbakır yöresinde bazı ekmeklik buğday ve hatlarında 0.53 - 0.67 NDVI, Kızılgeçi ve Yıldırım (2019), tritikale başak döneminde ölçülen NDVI değerlerinin 0.42-0.85 NDVI arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Kızılgeçi ve ark.(2017), bazı tritikale genotiplerinde Diyarbakır yöresinde 0.77 - 0.81 NDVI arasında olduğunu, Mardin yöresinde ise 0.72 - 0.77 NDVI, Çamoğlu ve diğ. (2019), domatesde 0.46 - 0.80 NDVI arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Mastrorilli ve ark. (2010), domateste NDVI değerinin 0.6 ile 0.9 NDVI aralığında bulunduğunu belirtmişlerdir. Çamoğlu ve ark. (2018), biber bitkisinde NDVI değerleri tam sulama yapılan bitkiler ile az stres uygulanan bitkileri ayırt edemediğini belirtmektedirler. Nicacias (2009), domateste yaptıkları NDVI stresli ve stressiz bitki ölçümlerinde, 0.21 ile 0.84 NDVI arasında olduğunu bildirmiştir. Kızılgeçi ve ark.(2017), NDVI değerlerinin ölçüm aşaması ve ölçüm aralığı sensörün kullanım yüksekliği ayrıca çevre gibi faktörlerden etkilendiğini ifade etmiştir. Crusiol ve ark.(2017) NDVI değerlerinin yüksek olması sağlıklı bitki olduğunu gösterdiğini ifade etmiştir.

NDVI üzerinde bu araştırmacıların elde ettikleri değerler arasındadır. Çalışmamızla paralellik göstermektedir. Ancak yürütülen bu çalışmalarda farklı NDVI değerlerinin görülmesinde farklı bitkiler olması, toprak şartları ve iklim etkili olduğu ön görülmektedir. İklim ve yağış miktarının fazla ve düzensiz olması, belli bir döneme kadar sulu ve kuru nohut çeşitlerinde NDVI değerlerinde önemli sonuçlara neden olmamıştır.

Bu çalışmada, NDVI değerleri sayesinde çeşitleri (erkenci veya geççi) tanımamızda etkili olmaktadır. Çalışmada, Çakır, Yaşa-05 ve Akça çeşitlerinin erkenci, Azkan, Nihatbey ve Çiftçi çeşitlerinin ise geççi olduğu görülmektedir.

4.1.2. Klorofil indeksi

Klorofil indeksine (KI) ait varyans analizi sonuçları ve bu özelliğe ait ortalama değerler aşağıda özetlenmiştir.

Çiçeklenme döneminde klorofil indeksi

Çiçeklenme döneminde klorofil indeksine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.15.'de bu değerlere ait ortalama değerler ve gruplandırmalar Çizelge 4.16.'da verilmiştir.

Çizelge 4.15. Çiçeklenme döneminde klorofil indeksine ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	16848,6	5616,19	0,7229	
Su	1	295,021	295,021	0,038	ö.d
Hata 1	3	23307,9	7769,3	2,1495	
Çeşit	5	40866,4	8173,27	2,2613	ö.d
Su x Çeşit	5	13194,9	2638,97	0,7301	ö.d
Hata 2	30	108433,3	3614,44		
Genel	47	202946			

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması, (ö.d) önemli değil

Çizelge 4.15. incelendiğinde varyans analiz sonuçlarına göre, çiçeklenme dönemine ait klorofil indeksinde istatistiki olarak önemli etkiler bulunmamıştır.

Çizelge 4.16. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde çiçeklenme döneminde klorofil indeksi ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı	Sulu	Ortalama
Akça	261,75	222,25	242,00
Azkan	256,75	267,50	262,13
Çakır	240,75	230,00	235,38
Çiftçi	283,25	249,00	266,13
Nihatbey	246,25	305,75	276,00
Yaşa-05	195,25	179,75	187,50
Ortalama	247,33	242,38	244,85
AÖF (0,05) Su (S)		ö.d	
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)		ö.d	
AÖF (0,05) S x Ç		ö.d	
D.K (%)		24,55	

D.K: Değişim Katsayısı, ö.d. : önemli değil

Çizelge 4.16. de sulama uygulanan parsellerde 242,38, yağışa bağlı koşullarda 247,33 klorofil indeksi değeri bulunmuştur. Her iki yetiştirme koşulunun klorofil indeksi ortalaması 244,85 olarak tespit edilmiştir.

İki yetiştirme koşulunun klorofil indeksi ortalaması olarak en yüksek değer Nihatbey 276,00 çeşidinde görülürken, en düşük klorofil indeksi Yaşa-05 (187,50) çeşidinde belirlenmiştir. Çiftçi 266,13, Azkan 262,13, Akça 242,00 ve Çakır 235,38 çeşitleri ise bu iki grup arasında yer almaktadır.

Bakla bağlama döneminde klorofil indeksi

Bakla bağlama döneminde klorofil indeksine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.17.'de bu değerlere ait ortalama değerler ve gruplandırmalar Çizelge 4.18.'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Bakla bağlama döneminde klorofil indeksine ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	11788,6	3929,52	0,3849	
Su	1	256,688	256,688	0,0251	ö.d
Hata 1	3	30627,1	10209	2,9238	
Çeşit	5	79538,2	15907,6	4,5558	**
Su x Çeşit	5	22261,7	4452,34	1,2751	ö.d
Hata 2	30	104751,6	3491,72		
Genel	47	249223,8			

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.17. incelendiğinde varyans analiz sonuçlarına göre, bakla bağlama döneminde klorofil indeksi bakımından çeşitler arasında %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli etkiler bulunmuştur.

Çizelge 4.18. de sulama uygulanan parsellerde (331,13) klorofil indeksi değeri, yağışa bağlı koşullarda (335,75) klorofil indeksi değerinin elde edildiği görülmektedir.

Her iki yetiştirme koşulunun bakla bağlama döneminde klorofil indeksi ortalaması ise (333,44) olarak tespit edilmiştir. İki yetiştirme koşulunun klorofil indeksi ortalaması olarak en yüksek Çiftçi (378,88) çeşidinde görülürken, en düşük klorofil indeksi Yaşa-05 (277,63) çeşidinde bulunmuştur. Nihatbey (378,00), Azkan (361,00), Çakır (310,00) ve Akça (295,13) ve çeşitleri ise bu iki grup arasında yer almıştır.

Çizelge 0.18. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde bakla bağlama döneminde klorofil indeksi ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı	Sulu	Ortalama	
Akça	338,50	251,75	295,13	c
Azkan	375,25	346,75	361,00	ab
Çakır	295,75	324,25	310,00	bc
Çiftçi	380,25	377,50	378,88	a
Nihatbey	367,50	388,50	378,00	a
Yaşa-05	257,25	298,00	277,63	c
Ortalama	335,75	331,13	333,44	
AÖF (0,05) Su (S)	ö.d			
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)	60,32**			
AÖF (0,05) S x Ç	ö.d			
D.K (%)	17,72			

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli, ö.d. : önemli değil

Tane doldurma döneminde klorofil indeksi

Tane doldurma döneminde klorofil indeksine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.19.'da bu değerlere ait ortalama değerler ve gruplandırmalar Çizelge 4.20.'de verilmiştir.

Çizelge 0.19. Tane doldurma döneminde klorofil indeksine ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	10212,9	3404,3	0,2792	
Su	1	16170	16170	1,3261	ö.d
Hata 1	3	36579,9	12193,3	1,6743	
Çeşit	5	157518	31503,6	4,3258	**
Su x Çeşit	5	15099,9	3019,97	0,4147	ö.d
Hata 2	30	218481,5	7282,7		
Genel	47	454062,3			

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması, (**) 0.01 düzeyinde önemli, ö.d.: önemli değil

Çizelge 4.19. belirtilen varyans analiz sonuçlarına göre, çeşitler arasında tane doldurma dönemine ait klorofil indeksi bakımından %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli etkiler bulunmuştur.

Çizelge 0.20. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde tane doldurma döneminde klorofil indeksi ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı	Sulu	Ortalama	
Akça	441,00	374,25	407,63	bc
Azkan	514,75	426,75	470,75	ab
Çakır	355,50	377,50	366,50	c
Çiftçi	497,25	453,75	475,50	ab
Nihatbey	532,00	503,25	517,63	a
Yaşa05-	375,50	360,25	367,88	c
Ortalama	452,67	415,96	434,31	
AÖF (0,05) Su (S)	ö.d			
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)	87,11**			
AÖF (0,05) S x Ç	ö.d			
D.K (%)	19,64			

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli, ö.d. : önemli değil

Çizelge 4.20. de sulama uygulanan parsellerde 415,96 klorofil indeksi, yağışa bağlı koşullarda ise 452,67 klorofil indeksi değeri tespit edildiği görülmektedir.

Her iki yetiştirme koşulunun klorofil indeksi ortalaması ise 434,31 olarak tespit edilmiştir.

İki yetiştirme koşulunun klorofil indeksi ortalaması olarak en yüksek Nihatbey (517,63) çeşidinde görülürken, en düşük klorofil indeksi Çakır (366,50) ve Yaşa-05 (367,88) çeşitlerinde görülmektedir. Çiftçi (475,50), Azkan (470,75) ve Akça (407,63) çeşitleri ise bu iki grup arasında yer almaktadır.

Hasat dönemi klorofil indeksi

Hasat dönemi klorofil indeksine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.21.'de bu değerlere ait ortalama değerler ve gruplandırmalar Çizelge 4.22.'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. incelendiğinde varyans analiz sonuçlarına göre, hasat dönemi klorofil indeksi bakımından çeşitler arasında %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli etkiler bulunmuştur.

Çizelge 4.21. Hasat döneminde klorofil indeksine ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	19326,3	6442,08	1,0658	
Su	1	36963	36963	6,1151	ö.d
Hata 1	3	18133,7	6044,56	2,8687	
Çeşit	5	62546,4	12509,3	5,9369	**
Su x Çeşit	5	22971,5	4594,3	2,1805	ö.d
Hata 2	30	63211,08	2107,04		
Genel	47	223151,9			

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması,

(**) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.22. de sulama uygulanan parsellerde 224,71 klorofil indeksi değeri, yağışa bağlı koşullarda 169,21 klorofil indeksi değerinin elde edildiği görülmektedir.

Çizelge 0.22. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde hasat döneminde klorofil indeksi ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı	Sulu	Ortalama	
Akça	143,50	172,25	157,88	bc
Azkan	202,75	206,00	204,38	ab
Çakır	125,75	243,50	184,63	bc
Çiftçi	215,25	262,50	238,88	a
Nihatbey	188,75	300,25	244,50	a
Yaşa-05	139,25	163,75	151,50	c
Ortalama	169,21	224,71	196,96	
AÖF (0,05) Su (S)		ö.d		
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)		46,86**		
AÖF (0,05) S x Ç		ö.d		
D.K (%)		23,3		

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli, ö.d. : önemli değil

Her iki yetiştirme koşulunun hasat dönemi klorofil indeksi ortalaması ise 196,96 olarak tespit edilmiştir. İki yetiştirme koşulunun klorofil indeksi ortalaması olarak en yüksek Nihatbey (244,50) ve Çiftçi (238,88) çeşitlerinde görülürken, en düşük klorofil indeksi Yaşa-05 (151,50) çeşidinde görülmektedir. Azkan (204,38), Çakır (184,63) ve Akça (157,88) çeşitleri ise bu iki grup arasında yer almaktadır.

Yıldırım ve ark., 2009, Bitkinin gelişim safhalarına göre genotiplerde klorofil miktarının farklılaşabileceği, bu nedenle erken dönemde gözlemlenen düşük klorofil içeriğinin ileri dönemlerde artabileceği ve bu sebeble spad ölçümüne dayalı seleksiyonların tek ölçüm ile değil birden fazla dönem ile ölçülerek yapılmasının daha doğru olacağını bildirmişlerdir.

Klorofil miktarının fazla olması bitkinin sağlığının yüksek olduğunu göstermektedir. Sağlıklı bitkinin klorofil miktarı, stres koşullarında yetiştirilen veya hastalık görülen bitkiye göre daha yüksektir.

4.1.3. Yaprak alan indeksi

Yaprak alan indeksine (YAI) ait varyans analizi sonuçları ve bu özelliğe ait ortalama değerler aşağıda özetlenmiştir.

Bakla bağlama döneminde yaprak alan indeksi

Bakla bağlama döneminde yaprak alan indeksine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.23.'de bu değerlere ait ortalama değerler ve gruplandırmalar Çizelge 4.24.'de verilmiştir.

Çizelge 4.23. belirtilen varyans analiz sonuçlarına göre, su arasında %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli etkiler bulunmuştur.

Çizelge 4.23. Bakla bağlama döneminde yaprak alan indeksine ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	0,67032	0,22344	0,2118	
Su	1	40,7193	40,7193	38,6053	**
Hata 1	3	3,16427	1,05476	1,6017	
Çeşit	5	3,67049	0,7341	1,1147	ö.d
Su x Çeşit	5	4,10929	0,82186	1,248	ö.d
Hata 2	30	19,75628	0,65854		
Genel	47	72,0899			

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması, (**) 0,01 düzeyinde önemli, (ö.d) önemli değil

Çizelge 4.24. de sulama uygulanan parsellerden alınan 4,85 YAI değeri, yağışa bağlı koşullardan elde edilen 3,01 YAI değerlerine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Her iki yetiştirme koşulunun YAI ortalaması ise 3,93 olarak tespit edilmiştir. İki yetiştirme koşulunun en yüksek YAI ortalaması Çiftçi (4,28) çeşidinde, en düşük YAI Yaşa-05 (3,39) çeşidinde belirlenmiştir. Akça (4,07), Azkan (4,03), Nihatbey (4,01) ve Çakır (3,82) çeşitleri ise bu iki grup arasında yer almaktadır.

Çizelge 0.24. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde bakla bağlama döneminde yaprak alan indeksi ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı	Sulu	Ortalama
Akça	3,33	4,82	4,07
Azkan	2,86	5,21	4,03
Çakır	2,99	4,64	3,82
Çiftçi	3,75	4,81	4,28
Nihatbey	2,59	5,43	4,01
Yaşa-05	2,57	4,22	3,39
Ortalama	3,01	4,85	3,93
AÖF (0,05) Su (S)	0,94**		
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)	ö.d		
AÖF (0,05) S x Ç	ö.d		
D.K (%)	20,63		

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli, ö.d. : önemli değil

Tane doldurma döneminde yaprak alan indeksi

Tane doldurma döneminde yaprak alan indeksine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.25.'de bu değerlere ait ortalama değerler ve gruplandırmalar Çizelge 4.26.'da verilmiştir.

Çizelge 4.25. incelendiğinde varyans analiz sonuçlarına göre, çeşitler arasında %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli etkiler bulunmuştur.

Çizelge 4.26. da sulama uygulanan parsellerde 5,89 YAI değeri görülürken, yağışa bağlı koşullarda elde edilen değer 4,53 YAI olarak görülmektedir.

Çizelge 0.25. Tane doldurma döneminde yaprak alan indeksine ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	6,69274	2,23091	0,5863	
Su	1	22,1137	22,1137	5,8121	ö.d
Hata 1	3	11,4143	3,80478	4,4112	
Çeşit	5	14,2373	2,84746	3,3013	**
Su x Çeşit	5	6,1317	1,22634	1,4218	ö.d
Hata 2	30	25,87597	0,86253		
Genel	47	86,46573			

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması, (**) 0,01 düzeyinde önemli, (ö.d) önemli değil

Çizelge 0.26. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde tane doldurma döneminde yaprak alan indeksi ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı	Sulu	Ortalama	
Akça	5,43	5,92	5,68	a
Azkan	4,82	6,11	5,46	ab
Çakır	3,55	5,21	4,38	c
Çiftçi	5,56	5,97	5,76	a
Nihatbey	4,27	6,62	5,45	ab
Yaşa-05	3,57	5,51	4,54	bc
Ortalama	4,53	5,89	5,21	
AÖF (0,05) Su (S)	ö.d			
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)	0,94**			
AÖF (0,05) S x Ç	ö.d			
D.K (%)	17,82			

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli, ö.d. : önemli değil

Her iki yetiştirme koşulunun YAI ortalaması ise 5,21 olarak tespit edilmiştir. İki yetiştirme koşulunun YAI ortalaması olarak en yüksek Çiftçi (5,76) ve Akça (5,68) çeşitlerinde görülürken, en düşük YAI Çakır (4,38) çeşidinde görülmektedir. Azkan (5,46), Nihatbey (5,45) ve Yaşa-05 (4,54) çeşitleri ise bu iki grup arasında yer almaktadır.

Yaprak Alan İndeksi (YAI) kuraklık şiddetini ve bitki şartlarının değerlendirilmesinde kullanılan en önemli parametrelerdendir. Özellikle kıraç bölgelerde YAI değerlerinin bilinmesi, kanopide ve yağışdaki alansal değişimi göstermesi yönünden avantajlıdır.

Sulu çeşitlerin YAI değerlerinin, yağışa bağlı çeşitlere göre yüksek olması sulama ile birlikte bitkinin vejetatif aksamının daha fazla geliştiğini göstermektedir.

Bulgularımıza paralel olarak yürütülen diğer çalışmalarda, Kayan ve diğ. (2014), Eskişehir koşullarında nohut bitkisinde en yüksek değer 9,43 YAI, Aydoğdu ve diğ. (2010), Ankara koşullarında buğday bitkisinde 3.14 – 9.99 YAI, Şahin ve İşler (2022), Hatay koşullarında soya bitkisinde 6.06 YAI değerlerini tespit etmişlerdir.

Yürütülen bu çalışmalarda farklı yaprak alan indeksinin görülmesinin sebebi bitki farklılıkları ve yaprak alan indeksi ölçüm dönemi etkili olmuştur.

4.1.4. Bitki örtüsü sıcaklığı

Bitki örtüsü sıcaklığına ait varyans analizi sonuçları ve bu özelliğe ait ortalama değerler aşağıda özetlenmiştir.

Bakla bağlama döneminde bitki örtüsü sıcaklığı

Bakla bağlama döneminde bitki örtüsü sıcaklığına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.27.'de bu değerlere ait ortalama değerler ve gruplandırmalar Çizelge 4.28.'de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Bakla bağlama döneminde bitki örtüsü sıcaklığına ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	3,6075	1,2025	0,1314	
Su	1	17,7633	17,7633	1,9412	ö.d
Hata 1	3	27,4517	9,15056	5,5278	
Çeşitler	5	32,8717	6,57433	3,9715	**
Su x Çeşitler	5	1,64417	0,32883	0,1986	ö.d
Hata 2	30	49,66083	1,65536		
Genel	47	132,9992			

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması, (**) 0.01 düzeyinde önemli, (ö.d) önemli değil

Çizelge 4.27. belirtilen varyans analiz sonuçlarına göre, çeşitler arasında %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli etkiler bulunmuştur.

Çizelge 4.28. de sulama uygulanan parsellerde 25,70 °C bitki örtüsü sıcaklığı, yağışa bağlı koşullarda 26,91 °C bitki örtüsü sıcaklığı belirlenmiştir.

Çizelge 0.28. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde bakla bağlama döneminde bitki örtüsü sıcaklığı ortalama değerler (°C) ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı	Sulu	Ortalama	
Akça	27,10	25,88	26,49	ab
Azkan	26,03	25,28	25,65	bc
Çakır	27,50	26,15	26,83	ab
Çiftçi	26,45	25,73	26,09	bc
Nihatbey	25,88	24,33	25,10	c
Yaşa-05	28,53	26,83	27,68	a
Ortalama	26,91	25,70	26,30	
AÖF (0,05) Su (S)	ö.d			
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)	1,31**			
AÖF (0,05) SxÇ	ö.d			
D.K (%)	4,89			

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli, ö.d. : önemli değil

Her iki yetiştirme koşulunun bitki örtüsü sıcaklık ortalaması ise 26,30 °C olarak tespit edilmiştir. İki yetiştirme koşulunun en yüksek bitki örtüsü sıcaklık ortalaması Yaşa-05 (27,68 °C) çeşidinde, en düşük değer Nihatbey (25,10 °C) çeşidinde görülmektedir. Çakır (26,83 °C), Akça (26,49 °C), Çiftçi (26,09 °C) ve Azkan (25,65 °C) çeşitleri ise bu iki grup arasında yer almaktadır.

Tane doldurma döneminde bitki örtüsü sıcaklığı

Tane doldurma döneminde bitki örtüsü sıcaklığına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.29.'da bu değerlere ait ortalama değerler ve gruplandırmalar Çizelge 4.30.'da verilmiştir.

Çizelge 4.29. incelendiğinde varyans analiz sonuçlarına göre, yetiştirme teknikleri %5 ve çeşitler arasında %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli etkiler bulunmuştur.

Çizelge 0.29. Tane doldurma döneminde bitki örtüsü sıcaklığına ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	72,6825	24,2275	3,5474	
Su	1	88,0208	88,0208	12,8879	*
Hata 1	3	20,4892	6,82972	5,0092	
Çeşitler	5	55,5667	11,1133	8,1509	**
Su x Çeşitler	5	7,97667	1,59533	1,1701	ö.d
Hata 2	30	40,90333	1,3634		
Genel	47	285,6392			

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması, (**) 0.01 düzeyinde önemli, (*) 0.05 düzeyinde önemli, (ö.d) önemli değil

Çizelge 4.30. da sulama uygulanan parsellerde 25,68 °C bitki örtüsü sıcaklık değerleri görülürken, yağışa bağlı koşullarda 28,38 °C bitki örtüsü sıcaklık değeri görülmektedir.

İki yetiştirme koşulunun ortalaması olarak en yüksek bitki örtüsü sıcaklığı Yaşa-05 (28,20 °C) ve Akça (28,30 °C) çeşitlerinde görülürken, en düşük bitki örtüsü sıcaklığı Nihatbey (25,56 °C) ve Azkan (25,74 °C) çeşitlerinde görülmektedir. Çakır (27,40 °C) ve Çiftçi (26,98 °C) çeşitleri ise bu iki grup arasında yer almaktadır.

Çizelge 0.30. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde tane doldurma döneminde bitki örtüsü sıcaklığı ortalama değerler (°C) ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı	Sulu	Ortalama	
Akça	29,40	27,20	28,30	a
Azkan	27,33	24,15	25,74	c
Çakır	28,28	26,53	27,40	ab
Çiftçi	29,10	24,85	26,98	b
Nihatbey	26,88	24,25	25,56	c
Yaşa-05	29,33	27,08	28,20	a
Ortalama	28,38	25,68	27,03	
AÖF (0,05) Su (S)		2,39*		
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)		1,19**		
AÖF (0,05) SxÇ		ö.d		
D.K (%)		4,32		

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli, (*) 0.05 düzeyinde önemli, ö.d. : önemli değil

Bulgularımıza paralel olarak yürütülen diğer çalışmalarda Wang et al., (2006) Yüksek sıcaklığın tane verimini azalttığını tespit etmiştir. Kumar ve ark. (2012a) Stigmanın yüksek sıcaklıktan etkilenebileceğini ve bunun da döllemenin başarısız olmasına sebep olacağını bildirmektedir. Kumar ve ark. (2012b) Nohut bitkisinde ısı stresine tepki absisik asit tarafından yönetilir ve yüksek sıcaklık kök nodülasyonunu ve nitrojen fiksasyonunu etkilemektedir. Devasirvatham ve ark. (2014) Yüksek sıcaklığın bakla sayısını 61'den 37'ye düşürdüğünü tespit etmişlerdir. Köksal ve diğ. (2010), CWSI (Crop Water Stress Index)'in sulama suyu arttıkça azaldığını belirtmiştir. Eroğlu, (2019), Termal kamera yardımı ile bitki ölçümleri sonucunda belirlenen Bitki Su Stresi İndeksi (CWSIe)'nin sulama suyunun artışına bağlı olarak azaldığını, stoma iletkenliğinin ise yükseldiğini bildirmiştir. Ödemiş ve Baştuğ (1996), Bitki su stresi indeksi ile sulama zamanının belirlenebileceğini ve verim tahminlerinde kullanılabileceği sonucuna varmıştır. Bitki örtüsü sıcaklığı üzerinde elde edilen sonuçlar bu araştırmacıların çalışmaları ile paralellik göstermektedir.

4.2. Fenolojik Gözlemler

4.2.1. %50 Çiçeklenmeye kadar gün sayısı

%50 çiçeklenmeye kadar ki gün sayısına ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.31.'de, bu özelliğe ait ortalama değerler ve gruplandırmalar ise çizelge 4.32.'de özetlenmiştir.

Çizelge 4.31.'de belirtilen varyans analiz sonuçlarına göre, su ve çeşitler arasında %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli etkiler bulunmuştur.

Çizelge 4.32.'de sulama uygulanan parsellerden alınan %50 çiçeklenmeye kadar gün sayısı (73,08 gün) değerleri, yağışa bağlı koşullardan alınan %50 çiçeklenmeye kadar gün sayısı değerlerine (59,88 gün) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.31. %50 çiçeklenmeye kadar gün sayısına ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	1,5625	0,52083	1,4706	
Su	1	2093,52	2093,52	5911,118	**
Hata 1	3	1,0625	0,35417	0,3991	
Çeşit	5	861,104	172,221	194,0516	**
Su x Çeşit	5	2,10417	0,42083	0,4742	ö.d
Hata 2	30	26,625	0,888		
Genel	47	2985,979			

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması, (**) 0.01 düzeyinde önemli, (ö.d) önemli değil

Her iki yetiştirme koşulunun %50 çiçeklenmeye kadar gün sayısı ortalaması ise (66,48 gün) olarak tespit edilmiştir. İki yetiştirme koşulunun en yüksek %50 çiçeklenmeye kadar gün sayısı ortalaması Azkan (71,00 gün), Çiftçi (70,50 gün), Nihatbey (70,25 gün) çeşidinde en düşük %50 çiçeklenmeye kadar gün sayısı Çakır (61,00 gün), Akça (61,75 gün) çeşitlerinde belirlenmiştir. Yaşa-05 (64,38 gün) çeşidi ise bu iki grup arasında yer almaktadır.

Çizelge 0.32. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde %50 çiçeklenmeye kadar gün sayısı ortalama değerler ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı	Sulu	Ortalama	
Akça	55,25	68,25	61,75	c
Azkan	64,50	77,50	71,00	a
Çakır	54,00	68,00	61,00	c
Çiftçi	64,00	77,00	70,50	a
Nihatbey	63,50	77,00	70,25	a
Yaşa-05	58,00	70,75	64,38	b
Ortalama	59,88	73,08	66,48	
AÖF (0,05) Su (S)		0,54**		
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)		0,96**		
AÖF (0,05) S x Ç		ö.d		
D.K (%)		1,41		

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli, ö.d. : önemli değil

Bulgularımıza paralel olarak yürütülen diğer çalışmalarda Cancı ve Toker (2009) Antalya koşullarında 54.5 gün, Bayrak (2010), Konya-Sarayönü ilçesinde 45.66-61.66 gün, Bıçaksız (2010), Eskişehir ekolojik koşullarında 51.00-59.33 gün, Yaşar (2010), Güneydoğu Anadolu Bölgesi ekolojik şartlarında 65.33-70.67 gün, Biçer ve Şakar (2011) 62-71 gün, Uzun ve diğ. (2012), Amasya ilinde 57.5-65.5 gün, Padmavathi ve diğ. (2013) 36.67-60.67 gün, Karakan Kaya (2014), Elazığ ekolojik şartlarında 57.0-62.3 gün değerlerini tespit etmişlerdir.

Patan (2014), Erzurum ekolojik koşullarında 56.7-67.0 gün, Bayrak ve Keleş (2015) Konya İli ekolojik koşullarında 47.33-64.33 gün, Gürbüz (2018) Bingöl şartlarında 44.6-66.6 gün, Janmohammadi ve diğ. (2018), İran'da 56.83 gün, Aydoğan (2019), Eskişehir şartlarında 64.49 - 66.68 gün, Tetik (2019), Bolu ekolojik koşullarında 64.7-71.0 gün değerlerini tespit etmişlerdir. %50 çiçeklenmeye kadar gün sayısı üzerinde elde edilen sonuçlar bu araştırmacıların elde ettikleri değerler ile paralellik göstermektedir.

Yürütülen bu çalışmalarda, farklı nohut genotiplerinin bulunması, toprak şartları ve iklim %50 çiçeklenmeye kadar gün sayısında farklılıklar görülmesine sebep olmaktadır. %50 çiçeklenmeye kadar döneminin yağışlı ve sıcak bir zamana denk gelmesi çiçek tutmada olumsuz etkileneceği için bakla bağlamada olumsuz etkilenmektedir.

4.2.2. Vejetasyon süresi

Vejetasyon süresine ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.33.'de, bu özelliğe ait ortalama değerler ve gruplandırmalar ise çizelge 4.34.'de özetlenmiştir.

Çizelge 4.33. incelendiğinde varyans analiz sonuçlarına göre, su ve çeşitler arasında %1, su x çeşit arasında %5 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli etkiler bulunmuştur.

Çizelge 4.34.'de sulama uygulanan parsellerin vejetasyon süresi (116,54 gün) değerleri, yağışa bağlı vejetasyon süresi değerlerine (102,04 gün) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.33. Vejetasyon süresine ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	8,41667	2,80556	1,3649	
Su	1	2523	2523	1227,405	**
Hata 1	3	6,16667	2,05556	2,0613	
Çeşit	5	811,667	162,333	162,7855	**
Su x Çeşit	5	12,75	2,55	2,5571	*
Hata 2	30	29,9167	0,997		
Genel	47	3391,917			

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması, (**) 0.01 düzeyinde önemli, (*) 0.05 düzeyinde önemli

Her iki yetiştirme koşulunun vejetasyon süresi ortalaması (109,29 gün) olarak tespit edilmiştir. İki yetiştirme koşulunun en yüksek vejetasyon süresi ortalaması Azkan (114,75 gün) çeşidinde, en düşük vejetasyon süresi Çakır (103,00 gün), çeşidinde gözlemlenmiştir. Çiftçi (112,63 gün), Nihatbey (111,38 gün), Yaşa-05 (108,75 gün) ve Akça (105,25 gün) çeşitleri ise bu iki grup arasında yer almaktadır.

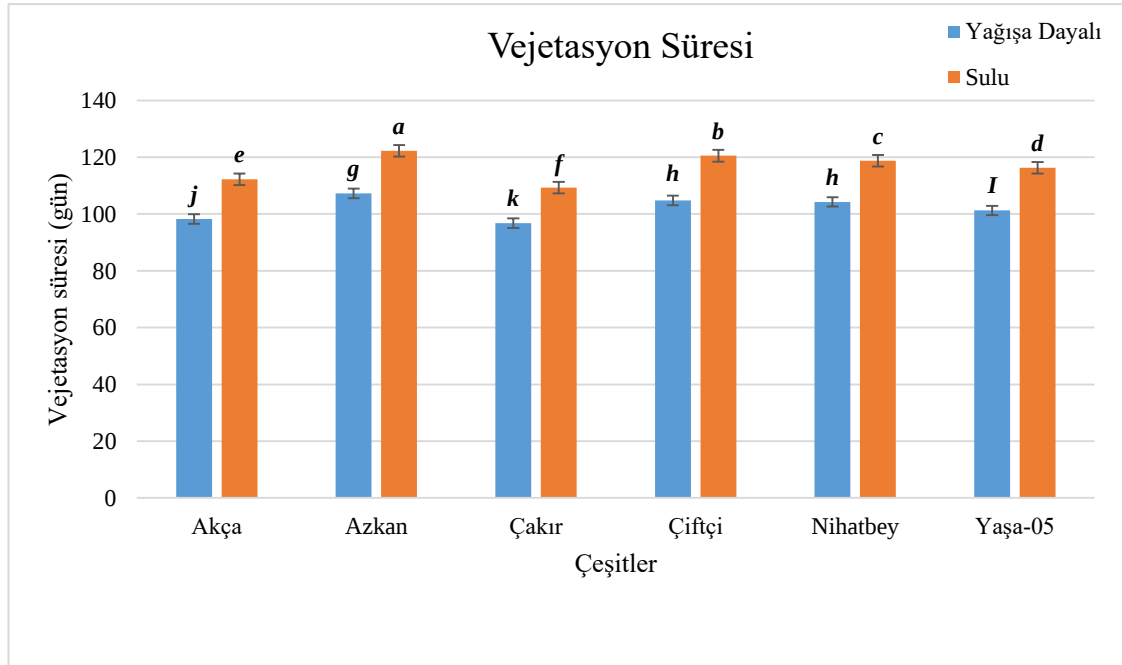
Bulgularımıza paralel olarak yürütülen diğer çalışmalarda, Biçer ve Anlarsal (2004) Diyarbakır yöresinde 111,66 – 125,83 gün ve Biçer ve Anlarsal (2005) Diyarbakır koşullarında 98,0 – 141,0 gün, Bayrak (2010) Konya - Sarayönü ilçesinde 90,33 – 105,33 gün vejetasyon süresi değerlerini tespit etmişlerdir. Vejetasyon süresi parametresinde elde edilen sonuçlar bu araştırmacıların elde ettikleri değerler arasında bulunup çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Bölgenin iklim şartlarına göre erken sıcaklıkların görüldüğü yerlerde bitki strese gireceği için vejetasyon süresi kısa olan bitkiler tercih etmek gerekmektedir.

Çizelge 0.34. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde vejetasyon süresine ait ortalama değerler ve gruplandırmalar

Çeşitler	Yağışa bağlı		Sulu		Ortalama	
Akça	98,25	<i>j</i>	112,25	<i>e</i>	105,25	<i>e</i>
Azkan	107,25	<i>g</i>	122,25	<i>a</i>	114,75	<i>a</i>
Çakır	96,75	<i>k</i>	109,25	<i>f</i>	103,00	<i>f</i>
Çiftçi	104,75	<i>h</i>	120,50	<i>b</i>	112,63	<i>b</i>
Nihatbey	104,25	<i>h</i>	118,75	<i>c</i>	111,38	<i>c</i>
Yaşa-05	101,25	<i>I</i>	116,25	<i>d</i>	108,75	<i>d</i>
Ortalama	102,04	B	116,54	A	109,29	
AÖF (0,05) Su (S)	1,31**					
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)	1,01**					
AÖF (0,05) S x Ç	1,44*					
DK (%)	0,91					

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli, (*) 0.05 düzeyinde önemli



Şekil 3.9. Çeşitlerin ve yetiştirme koşullarının vejetasyon süresine etkisi

4.3. Agronomik Özellikler

4.3.1. Bitki boyu

Bitki boyuna ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.35.'de, bu özelliğe ait ortalama değerler ve gruplandırmalar çizelge 4.36.'da özetlenmiştir.

Çizelge 4.35. Bitki boyuna ait varyans analizi değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri
Tekerrür	3	15,1531	5,05102	0,2209
Su	1	1236,95	1236,95	54,1011 **
Hata 1	3	68,5908	22,8636	1,5624
Çeşitler	5	1133,92	226,784	15,4975 **
Su x Çeşitler	5	656,171	131,234	8,968 **
Hata 2	30	439,0078	14,634	
Genel	47	3549,791		

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması, (***) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.35. incelendiğinde varyans analiz sonuçlarına göre, su koşulları arasında %1, çeşitler arasında %1 ve su x çeşitler arasında da %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli etkiler bulunmuştur.

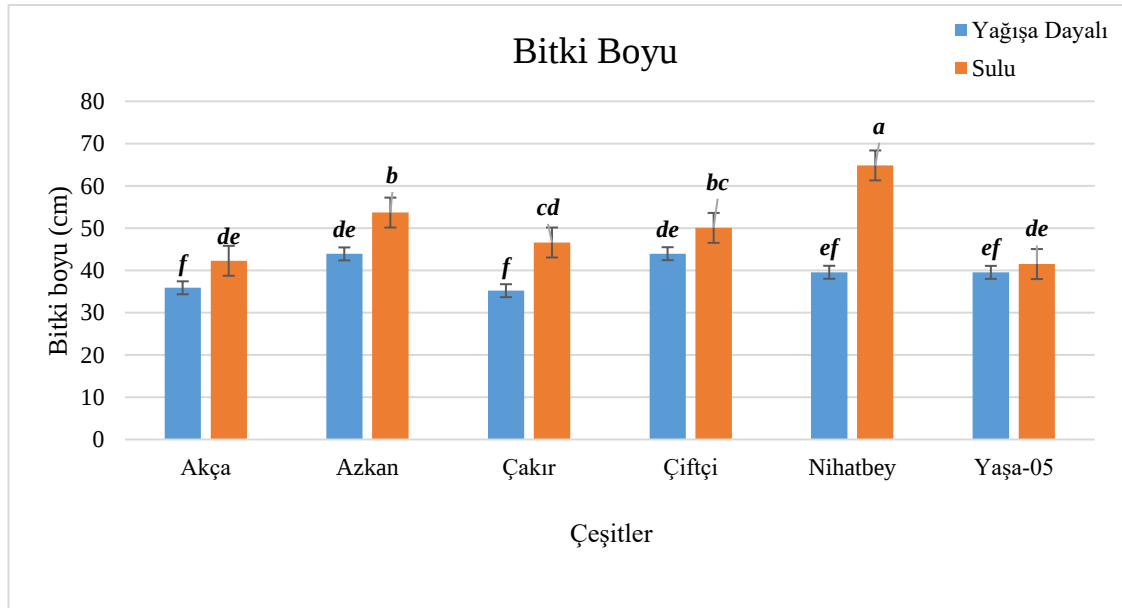
Çizelge 4.36.'da sulama uygulanan parsellerden elde edilen bitki boyu (49,82 cm) değerlerinin, yağışa bağlı koşullardan elde edilen bitki boyu değerlerine (39,67 cm) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Her iki yetiştirme koşulunun bitki boyu ortalaması ise (44,74 cm) olarak tespit edilmiştir. İki yetiştirme koşulunun en yüksek bitki boyu ortalaması Nihatbey (52,19 cm) çeşidinde görülürken en düşük bitki boyu Akça (39,07 cm), Yaşa-05 (40,51 cm) ve Çakır (40,90 cm) çeşitlerinde görülmektedir. Azkan (48,78 cm) ve Çiftçi (47,00) çeşitleri ise bu iki grup arasında yer almaktadır.

Çizelge 0.36. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde bitki boyu ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı		Sulu		Ortalama	
Akça	35,88	<i>f</i>	42,27	<i>de</i>	39,07	<i>c</i>
Azkan	43,90	<i>de</i>	53,67	<i>b</i>	48,78	<i>ab</i>
Çakır	35,20	<i>f</i>	46,60	<i>cd</i>	40,90	<i>c</i>
Çiftçi	43,95	<i>de</i>	50,05	<i>bc</i>	47,00	<i>b</i>
Nihatbey	39,55	<i>ef</i>	64,83	<i>a</i>	52,19	<i>a</i>
Yaşa-05	39,53	<i>ef</i>	41,50	<i>de</i>	40,51	<i>c</i>
Ortalama	39,67	B	49,82	A	44,74	
AÖF (0,05) Su (S)	4,39**					
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)	3,90**					
AÖF (0,05) S x Ç	5,52**					
D.K (%)	8,6					

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli



Şekil 3.10. Çeşitlerin ve yetiştirme koşullarının bitki boyuna etkisi

Bulgularımıza paralel olarak yürütülen diğer çalışmalarda Öztaş ve diğ. (2007) Urfa yöresinde 38.66 - 45 cm, Babagil., (2011) Erzurum yöresinde 42.6-49.7 cm, Dinç., (2014) Van yöresinde 28.96 - 41.26 cm ve Bayrak., (2017) Konya yöresinde 30.45 - 40.05 cm bitki boyu değerlerini bulmuşlardır.

Bitki boyu üzerinde elde edilen sonuçlar bu araştırmacıların elde ettikleri değerler arasında bulunup çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Bitki boyu makinalı hasat için önemli bir parametredir. Sulanan parsellerde bitki boyları pozitif bir şekilde etkilenmiştir.

4.3.2. İlk bakla yüksekliği

İlk bakla yüksekliğine ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.37.'de, bu özelliğe ait ortalama değerleri ise çizelge 4.38.'de özetlenmiştir.

Çizelge 4.37. incelendiğinde varyans analiz sonuçlarına göre, su koşulları arasında %1, çeşitler arasında %1 ve su x çeşitler arasında da %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli etkiler bulunmuştur.

Çizelge 4.37. İlk bakla yüksekliğine ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	37,12	12,3733	0,6362	
Su	1	578,241	578,241	29,73	**
Hata 1	3	58,3492	19,4497	5,3172	
Çeşitler	5	474,447	94,8893	25,9412	**
Su x Çeşitler	5	106,344	21,2688	5,8146	**
Hata 2	30	109,7358	3,6579		
Genel	47	1364,237			

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.38.'de sulama uygulanan parsellerden elde edilen ilk bakla yüksekliği (26,28 cm) değerlerinin, yağışa bağlı koşullardan elde edilen ilk bakla yüksekliği değerlerine (19,34 cm) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

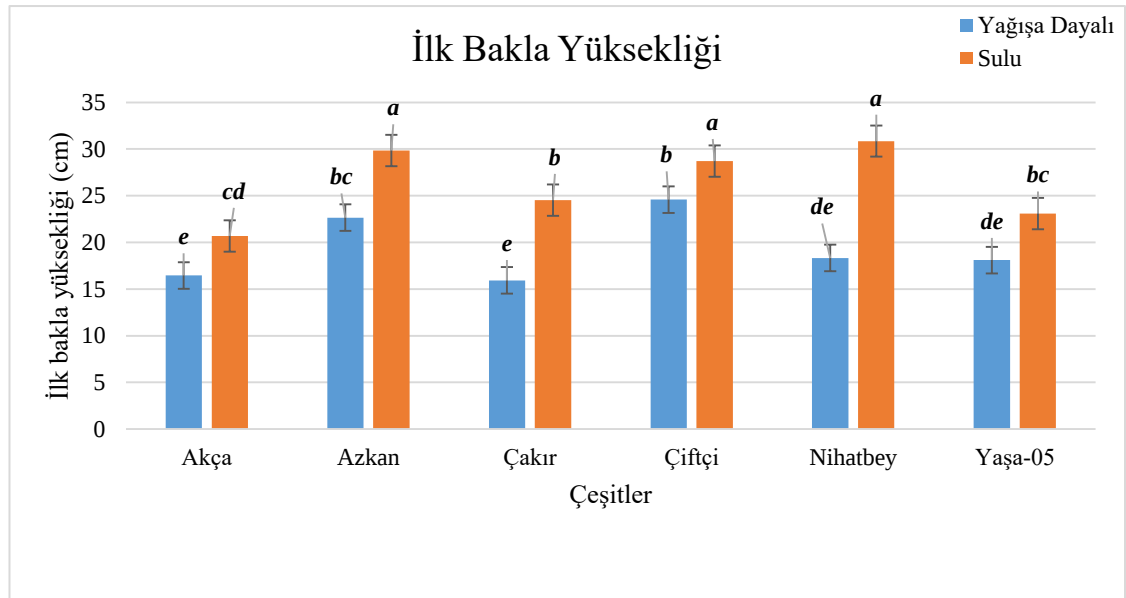
Her iki yetiştirme koşulunun ilk bakla yüksekliği ortalaması ise (22,81 cm) olarak tespit edilmiştir. İki yetiştirme koşulunun en yüksek ilk bakla yüksekliği Çiftçi (26,64 cm) en düşük ise Akça (18,56 cm) çeşidinde görülmektedir.

Azkan (26,25 cm), Nihatbey (24,59 cm), Yaşa-05 (20,59 cm) ve Çakır (20,23 cm) çeşitleri ise bu iki grup arasında yer almaktadır.

Çizelge 0.38. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde ilk bakla yüksekliği ortalama değerler ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı		Sulu		Ortalama	
Akça	16,45	<i>e</i>	20,68	<i>cd</i>	18,56	<i>d</i>
Azkan	22,65	<i>bc</i>	29,85	<i>a</i>	26,25	<i>ab</i>
Çakır	15,93	<i>e</i>	24,53	<i>b</i>	20,23	<i>cd</i>
Çiftçi	24,58	<i>b</i>	28,70	<i>a</i>	26,64	<i>a</i>
Nihatbey	18,33	<i>de</i>	30,85	<i>a</i>	24,59	<i>b</i>
Yaşa-05	18,10	<i>de</i>	23,08	<i>bc</i>	20,59	<i>c</i>
Ortalama	19,34	B	26,28	A	22,81	
AÖF (0,05) Su (S)		4,05**				
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)		1,95**				
AÖF (0,05) S x Ç		2,76**				
D.K (%)		8,39				

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli



Şekil 3.11. Çeşitlerin ve yetiştirme koşullarının ilk bakla yüksekliğine etkisi

Bulgularımıza paralel ilk bakla yüksekliği olarak diğer yapılan araştırmalarda Çerikçi.,(2017) Kahramanmaraş yöresinde 25.5-38.6 cm, Beykara (2019) Bingöl yöresi şartlarında 16.80-24.60 cm, Gürbak., (2019) Kahramanmaraş yöresi şartlarında 25.73-31.20 cm, Gürbüz (2018) Bingöl çevre şartlarında 14.0-28.2 cm, Şanlıurfa yöresi şartlarında 28.8-38.8 cm, Karadavut ve Sözen (2020) Kırşehir şartlarında 16.3-28.3 cm ve Güngör ve ark. (2021) Kırklareli ve Edirne yöresinde şartlarında 17.9-30.5 cm sonuçlar bulmuşlardır.

Araştırmada ilk bakla yüksekliği ile ilgili elde edilen değerler, araştırmacıların değerleri arasında olup yapılan çalışma ile paralellik göstermektedir.

İlk bakla yüksekliğinin makinalı hasatta verim kaybına sebep olmaması için yüksek olması gerekmektedir. Çalışmada ilk bakla yükseklikleri bitki boyları ile paralellik göstermektedir.

4.3.3. Bitkide dal sayısı

Bitki dal sayısına ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.39.'da, bu özelliğe ait ortalama değerler ise çizelge 4.40.'da özetlenmiştir.

Çizelge 4.39. Bitki dal sayısına ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	2,28483	0,76161	0,9148	
Su	1	3,46091	3,46091	4,1568	ö.d
Hata 1	3	2,49776	0,83259	10,3079	
Çeşitler	5	0,88956	0,17791	2,2026	ö.d
Su x Çeşitler	5	1,39366	0,27873	3,4509	**
Hata 2	30	2,423158	0,080772		
Genel	47	12,94987			

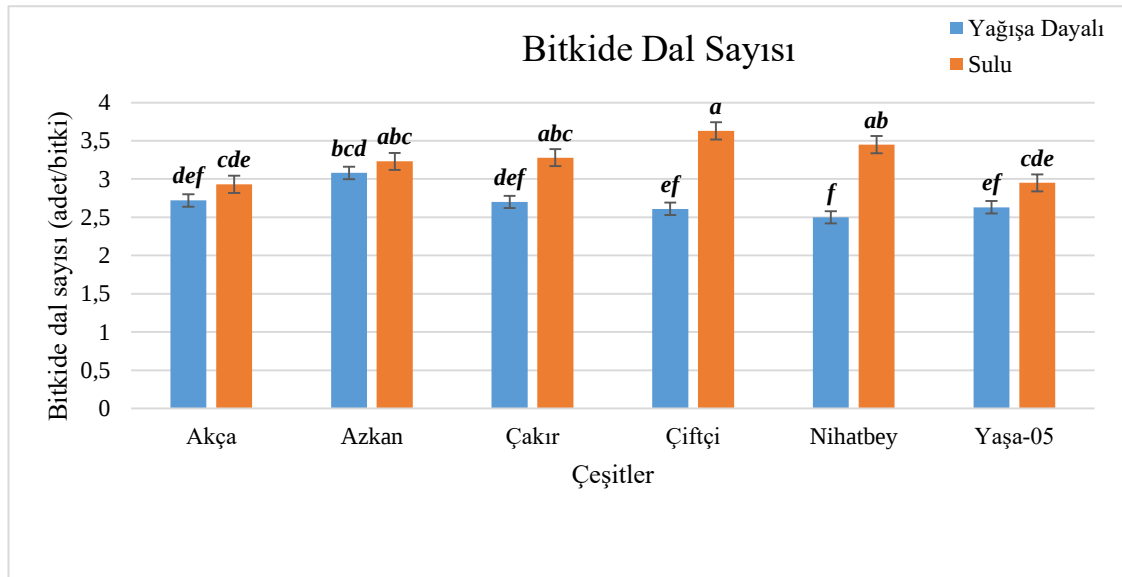
V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması, (**) 0.01 düzeyinde önemli, (ö.d) önemli değil

Çizelge 4.39. incelendiğinde varyans analiz sonuçlarına göre, bitkide dal sayısı bakımından su x çeşitler arasında %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli etkiler bulunmuştur.

Çizelge 0.40. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde bitki dal sayısı ortalama değerler ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı	Sulu	Ortalama
Akça	2,72 <i>def</i>	2,93 <i>cde</i>	2,82
Azkan	3,08 <i>bcd</i>	3,23 <i>abc</i>	3,15
Çakır	2,70 <i>def</i>	3,28 <i>abc</i>	2,99
Çiftçi	2,61 <i>ef</i>	3,63 <i>a</i>	3,12
Nihatbey	2,50 <i>f</i>	3,45 <i>ab</i>	2,98
Yaşa-05	2,63 <i>ef</i>	2,95 <i>cde</i>	2,79
Ortalama	2,71	3,24	2,97
AÖF (0,05) Su (S)	ö.d		
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)	ö.d		
AÖF (0,05) S x Ç	0,40**		
D.K (%)	9,55		

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli, ö.d. önemli değil



Şekil 3.12. Çeşitlerin ve yetiştirme koşullarının bitki dal sayısına etkisi

Her iki yetiştirme koşulunun bitki dal sayısı ortalaması ise (2,97 adet/bitki) olarak tespit edilmiştir. İki yetiştirme koşulunun en yüksek bitki dal sayısı Azkan (3,15 adet/bitki), Çiftçi (3,12 adet/bitki) çeşitlerinde, en düşük bitki dal sayısı Yaşa-05 (2,79 adet/bitki) ve Akça (2,82 adet/bitki) çeşitlerinde görülmektedir. Nihatbey (2,98 adet/bitki) ve Çakır (2,99 adet/bitki) çeşitleri ise bu iki grup arasında yer almaktadır.

Mishra ve diğ. (1988), yaptıkları çalışmada tane veriminin; bitki dal sayısı ile olumlu ilişkiler gösterdiğini bildirmişlerdir.

Bulgularımıza paralel Biçer ve ark. (2004), Diyarbakır yöresinde bitki dal sayısı 1.8-3.2 adet/bitki, Arshad ve diğ., (2004) Pakistan-İslamabad'da 2.4-3.95 adet/bitki, Kaçar ve diğ. (2005), Bursa koşullarında 2.58-3.23 adet/bitki, Vural ve Karasu (2007), Isparta koşullarında 2.81 adet/bitki, Babagil. (2010) Muş çevre şartlarında 3.1-3.3 adet/bitki, Yaşar (2010) Güneydoğu Anadolu bölgesi koşullarında 2.67-3.07 adet/bitki, Biçer ve Şakar (2011), Diyarbakır ekolojik koşullarında 2.4-4.8 adet/bitki, Karaköy (2011), Çukurova koşullarında 2.7-3.7 adet/bitki, Kaya (2014), Elazığ ekolojik koşullarında 3.0-4.4 adet/bitki tespit etmişlerdir.

Bitki dal sayısı üzerinde elde ettiğimiz değerler bu araştırmacıların elde ettikleri değerler arasında bulunup çalışmamızla paralellik göstermektedir. İklim, ekoloji, ekim sıklığı ve nohut genotiplerinin farklı genetik yapıya sahip olması bitki dal sayısında farklı sonuçlara neden olduğu ön görülmektedir.

4.3.4. Bitkide bakla sayısı

Bitkide bakla sayısına ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.41.'de, bu özelliğe ait ortalama değerler ise çizelge 4.42.'de özetlenmiştir.

Çizelge 4.41.'de varyans analiz sonuçlarına göre, su koşulları arasında ve çeşitler arasında %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli etkiler bulunmuştur.

Çizelge 4.42.'de sulama uygulanan parsellerden elde edilen bakla sayısı (52,81 adet/bitki) değerlerinin, yağışa bağlı koşullardan elde edilen bakla sayısı değerlerine (28,14 adet/bitki) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Her iki yetiştirme koşulunun bakla sayısı ortalaması ise (40,48 adet/bitki) olarak tespit edilmiştir. İki yetiştirme koşulunun en yüksek bitkide bakla sayısı değerleri Azkan (46,00 adet/bitki), Nihatbey, (44,99 adet/bitki) ve Çiftçi (43,26 adet/bitki) çeşitlerinde, en düşük bitkide bakla sayısı Akça (33,24 adet/bitki) çeşidinde görülmektedir. Çakır (36,96 adet/bitki) ve Yaşa-05 (38,40 adet/bitki) çeşitleri ise bu iki grup arasında yer almaktadır.

Çizelge 4.41. Bakla sayısına ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	140,593	46,8644	0,3407	
Su	1	7301,33	7301,33	53,0856	**
Hata 1	3	412,617	137,539	11,1428	
Çeşitler	5	1021,46	204,293	16,5509	**
Su x Çeşitler	5	91,5017	18,3003	1,4826	ö.d
Hata 2	30	370,3	12,343		
Genel	47	9337,81			

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması, (**) 0.01 düzeyinde önemli, (ö.d) önemli değil

Çizelge 4.42. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde bakla sayısı ortalama değerler ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı	Sulu	Ortalama	
Akça	23,28	43,20	33,24	c
Azkan	32,10	59,90	46,00	a
Çakır	24,30	49,63	36,96	b
Çiftçi	29,88	56,65	43,26	a
Nihatbey	31,95	58,03	44,99	a
Yaşa-05	27,35	49,45	38,40	b
Ortalama	28,14	52,81	40,48	
AÖF (0,05) Su (S)		10,77**		
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)		3,58**		
AÖF (0,05) S x Ç		ö.d		
D.K (%)		8,68		

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli, ö.d. önemli değil

Bulgularımıza paralel olarak, bitkide bakla sayısı komponentinde Bakoğlu (2005) 36.33 adet, Biçer ve ark. (2005) Diyarbakır yöresinde 9.2-44.8, Kaçar ve ark. (2005) Bursa yöresi şartlarında 18.6-40.5 adet, Kağan (2012), Eskişehir ekolojik şartlarında 61.80 adet, Padmavathi ve diğ. (2013) 35.17-57.33 adet, Fiaz ve diğ. (2016) 50.5-69.6 adet, Güneş (2016) Kahramanmaraş ekolojik şartlarında 36.93-39.47 adet, Doğan ve ark. (2019) Mardin yöresi şartlarında 32.0-46.7 adet değerlerini saptamışlardır.

Bitkide bakla sayısı ile ilgili elde edilen sonuçlar bu araştırmalar ile benzerlik göstermektedir.

4.3.5. Bitkide tane sayısı

Bitkide tane sayısına ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.43.'de, bu özelliğe ait ortalama değerler ise çizelge 4.44.'de özetlenmiştir.

Çizelge 4.43. Tane sayısına ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	123,352	41,1172	0,3516	
Su	1	6888,02	6888,02	58,9048	**
Hata 1	3	350,804	116,935	10,1678	
Çeşitler	5	1032,71	206,543	17,9595	**
Su x Çeşitler	5	103,307	20,6613	1,7966	ö.d
Hata 2	30	345,0142	11,5		
Genel	47	8843,21			

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması, (***) 0.01 düzeyinde önemli, (ö.d) önemli değil

Çizelge 4.43. incelendiğinde varyans analiz sonuçlarına göre, su koşulları arasında ve çeşitler arasında %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli etkiler bulunmuştur.

Çizelge 4.44.'de sulama uygulanan parsellerden elde edilen tane sayısı (49,45 adet/bitki) değerlerinin, yağışa bağlı koşullardan elde edilen tane sayısı değerlerine (25,50 adet/bitki) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Her iki yetiştirme koşulunun tane sayısı ortalaması ise (37,48 adet/bitki) olarak tespit edilmiştir. İki yetiştirme koşulunun tane sayısı ortalaması olarak en yüksek çeşitler Azkan (42,78 adet/bitki), Nihatbey, (42,13 adet/bitki) ve Çiftçi (40,53 adet/bitki) çeşitleri, en düşük tane sayısı Akça (30,31 adet/bitki) olarak belirlenmiştir. Çakır (33,63 adet/bitki) ve Yaşa-05 (35,49 adet/bitki) çeşitleri ise bu iki grup arasında yer almaktadır.

Bulgularımıza paralel olarak, Kaçar ve diğ. (2005) 21.4-48.9 adet, Erdin ve Kulaz (2014) 34.74 adet, Aldemir (2019) Afyonkarahisar-Dinar koşullarında 35.36 adet, Beykara (2019) Bingöl ekolojik koşullarında 15.60-39.31 adet, Sözen ve Karadavut (2019), Kırşehir ekolojik koşullarında 19.07-37.73 adet, Karadavut ve Sözen (2020a), Kırşehir ekolojik koşullarında 35.8-46.1 adet bitkide tane sayısı değerlerini tespit etmişlerdir. Bitkide tane sayısı ile ilgili elde ettiğimiz değerler bu araştırmacıların elde ettikleri değerler arasında bulunup çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Çizelge 4.44. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde tane sayısı ortalama değerler ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı	Sulu	Ortalama	
Akça	20,75	39,88	30,31	c
Azkan	29,08	56,48	42,78	a
Çakır	21,48	45,78	33,63	bc
Çiftçi	27,38	53,68	40,53	a
Nihatbey	29,35	54,90	42,13	a
Yaşa-05	24,95	46,03	35,49	b
Ortalama	25,50	49,45	37,48	
AÖF (0,05) Su (S)		9,93**		
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)		3,46**		
AÖF (0,05) S x Ç		ö.d		
D.K (%)		9,05		

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli, ö.d. önemli değil

4.3.6. Baklada tane sayısı

Baklada tane sayısına ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.45.'de, bu özelliğe ait ortalama değerler ise çizelge 4.46.'de özetlenmiştir.

Çizelge 4.45. Baklada tane sayısına ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	0,00292	0,00097	15,2689	
Su	1	0,01221	0,01221	191,6032	**
Hata 1	3	0,00019	6,37E-05	0,2571	
Çeşitler	5	0,00614	0,00123	4,9543	**
Su x Çeşitler	5	0,00048	0,0001	0,3898	ö.d
Hata 2	30	0,007438	0,000248		
Genel	47	0,029388			

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması, (**) 0.01 düzeyinde önemli, (ö.d) önemli değil

Çizelge 4.45.'de belirtilen varyans analiz sonuçlarına göre, su koşulları arasında ve çeşitler arasında %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli etkiler bulunmuştur.

Çizelge 4.46.'da sulama uygulanan parsellerden elde edilen baklada tane sayısı (0,94 adet) değerlerinin, yağışa bağlı koşullardan elde edilen baklada tane sayısı değerlerine (0,90 adet) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Her iki yetiştirme koşulunun baklada tane sayısı ortalaması ise (0,92 adet) olarak tespit edilmiştir. İki yetiştirme koşulunun tane verimi ortalaması olarak en yüksek Nihatbey (0,93 adet), Çiftçi (0,93 adet) ve Azkan (0,92) çeşitlerinde, en düşük tane verimi Çakır (0,90 adet) çeşidinde belirlenmiştir. Yaşa-05 (0,92 adet), Akça (0,91 adet) ve çeşitleri ise bu iki grup arasında yer almaktadır.

Çizelge 4.46. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde baklada tane sayısı ortalama değerler ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı	Sulu	Ortalama	
Akça	0,89	0,92	0,91	bc
Azkan	0,91	0,94	0,92	a
Çakır	0,88	0,92	0,90	c
Çiftçi	0,92	0,95	0,93	a
Nihatbey	0,92	0,95	0,93	a
Yaşa-05	0,91	0,93	0,92	ab
Ortalama	0,90	0,94	0,92	
AÖF (0,05) Su (S)	0.006**			
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)	0.01**			
AÖF (0,05) S x Ç	ö.d			
DK (%)	1,71			

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli, ö.d. önemli değil

Bulgularımıza paralel olarak, Cinsoy ve diğerleri (1997), Ege bölgesinde yaptıkları çalışmada 0.8 – 1.3 adet, Beykara (2019), Bingöl koşullarında 0.9 – 1.09 adet, Çakmak (2019), Şanlıurfa ekolojik şartlarında 0.88 – 1.45 adet, Demircioğlu ve Yağmur (2020), Değişik dozlarda gama ışıını uygulanmış 4 nohut çeşidinde 0.89 – 0.98 adet ve Şanlıurfa koşullarında 0.90 – 1.12 adet baklada tane sayısı değerlerini tespit etmişlerdir. Baklada tane sayısı üzerinde elde ettiğimiz değerler bu araştırmacıların elde ettikleri değerler arasında bulunup çalışmamızla paralellik göstermektedir.

4.3.7. Bitki tane verimi

Bitkide tane verimine ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.47.’de, bu özelliğe ait ortalama değerler ise çizelge 4.48.’de özetlenmiştir.

Çizelge 4.47. incelendiğinde, su koşulları arasında ve çeşitler arasında %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli etkiler bulunmuştur.

Çizelge 4.48.'de sulama uygulanan parsellerden elde edilen bitki tane verim (21,97 g/bitki) değerlerinin, yağışa bağlı koşullardan elde edilen tane verimi değerlerine (11,31 g/bitki) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.47. Bitki tane verimine ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	26,1046	8,70152	0,3876	
Su	1	1363,73	1363,73	60,7392	**
Hata 1	3	67,3568	22,4523	9,9393	
Çeşit	5	137,596	27,5193	12,1824	**
Su x Çeşit	5	18,8336	3,76672	1,6675	ö.d
Hata 2	30	67,768	2,2589		
Genel	47	1681,393			

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması, (**) 0.01 düzeyinde önemli, (ö.d) önemli değil

Çizelge 4.48. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde bitki tane verimi ortalama değerler ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı	Sulu	Ortalama	
Akça	10,58	20,34	15,46	de
Azkan	13,09	25,42	19,25	a
Çakır	10,09	21,51	15,80	cd
Çiftçi	11,50	22,54	17,02	bc
Nihatbey	12,62	23,61	18,11	ab
Yaşa-05	9,98	18,41	14,20	e
Ortalama	11,31	21,97	16,64	
AÖF (0,05) Su (S)		4,34**		
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)		1,53**		
AÖF (0,05) S x Ç		ö.d		
DK (%)		9,03		

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli, ö.d. önemli değil

Her iki yetiştirme koşulunun tane verimi ortalaması ise (16,64 g/bitki) olarak tespit edilmiştir. İki yetiştirme koşulunun bitki tane verimi ortalaması olarak en yüksek Azkan (19,25/bitki) çeşidinde, en düşük bitki tane verimi Yaşa-05 (14,20 g/bitki) çeşidinde belirlenmiştir. Nihatbey (18,11 g/bitki), Çiftçi (17,02 g/bitki), Çakır (15,80 g/bitki) ve Akça (15,46 g/bitki) çeşitleri ise bu iki grup arasında yer almaktadır.

Bulgularımıza paralel olarak Talip (2017), Antalya’da yürütmüş olduğu çalışmasında bitki tane veriminin 11.37 g, Karasu ve diğ. (1999), Isparta koşullarında 2.67-3.59 g, Biçer ve Anlarsal (2004), Diyarbakır koşullarında 4.29- 7.26 g bitki tane verimi değerlerini tespit etmişlerdir. Bitkide tane verimi üzerinde elde ettiğimiz değerler bu araştırmacıların elde ettikleri değerler arasında bulunup çalışmamızla paralellik göstermektedir.

4.3.8. 100 tane ağırlığı

100 tane ağırlığına ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.49.’da, bu özelliğe ait ortalama değerler ise çizelge 4.50.’de özetlenmiştir.

Çizelge 4.49. 100 tane ağırlığına ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	24,8769	8,2923	2,0764	
Su	1	349,318	349,318	87,4705	**
Hata 1	3	11,9807	3,99355	0,7294	
Çeşitler	5	316,12	63,2239	11,5477	**
Su x Çeşitler	5	33,51	6,70201	1,2241	ö.d
Hata 2	30	164,2501	5,475		
Genel	47	900,0554			

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması, (**) 0.01 düzeyinde önemli, (ö.d) önemli değil

Çizelge 4.49. incelendiğinde varyans analiz sonuçlarına göre, su koşulları arasında ve çeşitler arasında %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli etkiler bulunmuştur.

Çizelge 4.50.’de yağışa bağlı koşullarda elde edilen 100 tane ağırlığı (44,34 g) değerlerinin, sulama uygulanan parsellerden elde edilen 100 tane ağırlığı değerlerine (38,95 g) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.50. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde 100 tane ağırlığı ortalama değerler ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı	Sulu	Ortalama	
Akça	49,15	40,40	44,77	a
Azkan	44,94	40,68	42,81	a
Çakır	46,75	42,55	44,65	a
Çiftçi	42,53	37,86	40,19	b
Nihatbey	41,66	35,35	38,51	b
Yaşa-05	41,02	36,84	38,93	b
Ortalama	44,34	38,95	41,64	
AÖF (0,05) Su (S)		1,83**		
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)		2,38**		
AÖF (0,05) S x Ç		ö.d		
D.K (%)		5,62		

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli, ö.d. önemli değil

Her iki yetiştirme koşulunun 100 tane ağırlığı ortalaması ise (41,64 g) olarak tespit edilmiştir. İki yetiştirme koşulunun en yüksek 100 tane ağırlığı ortalaması Akça (44,77 g), Çakır (44,65 g) ve Azkan (42,81 g) çeşitlerinde, en düşük 100 tane ağırlığı Nihatbey (38,51 g), Yaşa-05 (38,93 g) ve Çiftçi (40,19 g) çeşitlerinde belirlenmiştir.

Bulgularımıza paralel olarak Yeşilgün (2006), Çukurova ekolojik koşullarında 34.33-50.83 g, Vural ve Karasu (2007), Isparta koşullarında 42.36 g, Karaköy (2008), Orta Anadolu ve Çukurova bölgelerinden 37.6-51.5 g, Aydoğan ve diğ. (2009) Ankara ekolojik koşullarında 30-48 g, Bıçaksız (2010), Eskişehir şartlarında 40.40-44.03 g, Atmaca ve diğ. (2015), Eskişehir, Uşak ve Kütahya illerinde 38.25-45.16 g, Yalçın ve diğ. (2018) Afyonkarahisar ve Yozgat koşullarında a 37.6- 44.6 g, 100 tane ağırlığı değerlerini tespit etmişlerdir. Bitkide 100 tane ağırlığı üzerinde elde ettiğimiz değerler bu araştırmacıların elde ettikleri değerler arasında bulunup çalışmamızla paralellik göstermektedir. Sulanan parasellerde, bitkide bakla sayısının artması ve bu artış sonucunda bakla sayısı oranı ile topraktaki bitki besin maddelerinin tüm taneye iletilmesinin düşük olması sebebi ile yağışa bağlı parsellere göre 100 tane ağırlıkları düşük çıkmıştır.

4.3.9. Tane verimi

Tane verimine ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.51.'de, bu özelliğe ait ortalama değerler ise çizelge 4.52.'de özetlenmiştir.

Çizelge 4.51. Tane verimine ait varyans analiz değerleri

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F değeri	
Tekerrür	3	5908,23	1969,41	0,678	
Su	1	252155	252155	86,863	**
Hata 1	3	8708,73	2902,91	3,756	
Çeşitler	5	74778,1	14955,6	19,350	**
Su x Çeşitler	5	11147,1	2229,42	2,885	*
Hata 2	30	23187,29	772,9		
Genel	47	375884,5			

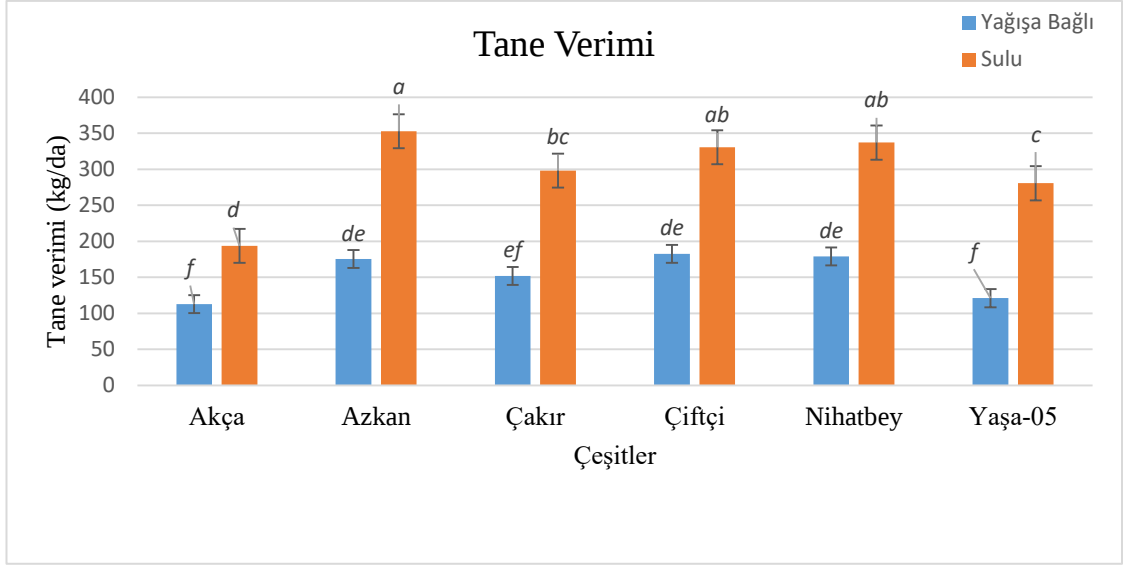
V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması, (**) 0.01 düzeyinde önemli, (*) 0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.51. incelendiğinde varyans analiz sonuçlarına göre, su koşulları arasında %1, çeşitler arasında da %1 ve su x çeşitler arasında da %5 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli etkiler bulunmuştur.

Çizelge 4.52. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde tane verimi ortalama değerler ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı	Sulu	Ortalama
Akça	112,75 <i>f</i>	193,50 <i>d</i>	153,13 <i>c</i>
Azkan	175,25 <i>de</i>	352,75 <i>a</i>	264,00 <i>a</i>
Çakır	152,00 <i>ef</i>	298,00 <i>bc</i>	225,00 <i>b</i>
Çiftçi	182,50 <i>de</i>	330,50 <i>ab</i>	256,50 <i>a</i>
Nihatbey	179,00 <i>de</i>	337,00 <i>ab</i>	258,00 <i>a</i>
Yaşa-05	121,00 <i>f</i>	280,50 <i>c</i>	200,75 <i>b</i>
Ortalama	153,75 B	298,71 A	226,23
AÖF (0,05) Su (S)	49,48**		
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)	28,38**		
AÖF (0,05) S x Ç	40,14*		
D.K (%)	12,3		

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli, (*) 0.05 düzeyinde önemli,



Şekil 3.13. Çeşitlerin ve yetiştirme koşullarının tane verimine etkisi

Çizelge 4.52.'de sulama uygulanan parsellerden elde edilen tane verimi (298,71 kg/da) değerlerinin, yağışa bağlı koşullardan elde edilen tane verimi değerlerine (153,75 kg/da) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Her iki yetiştirme koşulunun tane verim ortalaması ise (226,23 kg/da) olarak tespit edilmiştir. İki yetiştirme koşulunun en yüksek tane verimi Azkan (264 kg/da), Nihatbey (258 kg/da) ve Çiftçi (256,5 kg/da) çeşitlerinde, en düşük verim Akça (153,13 kg/da) çeşidinde görülmektedir. Çakır (225 kg/da) ve Yaşa-05 (200,75 kg/da) çeşitleri ise bu iki grup arasında yer almaktadır.

Bulgularımıza paralel olarak Mart ve diğ. (2005) Çukurova ekolojik koşullarında 149.34-287.74 kg/da, Yeşilgün (2006) Çukurova ekolojik koşullarında 148-304.1 kg/da, Yiğitoğlu (2006), Kahramanmaraş ekolojik koşullarında 152.4-245.7 kg/da, Aydoğan ve diğ. (2009) Ankara koşullarında 190.0- 13 293.1 kg/da, Uzun ve diğ. (2012), Amasya yöresi şartlarında 172.4-285.4 kg/da, Doğan (2014) Mardin ekolojik koşullarında 141.7-277.4 kg/da, Bayrak ve Keleş (2015) Konya ekolojik şartlarında 114.60-301.08 kg/da, Doğan ve diğ. (2019) Mardin iklim koşullarında 275.6 ile 336.9 kg/da, Gürbak (2019) Kahramanmaraş ekolojik şartlarında 236.67-331.30 kg/da ve Karadavut ve Sözen (2020b), Kırşehir ekolojik koşullarında 118.7-185.5 kg/da tane verimi değerlerini tespit etmişlerdir. Bitkide tane verimi üzerinde elde ettiğimiz değerler bu araştırmacıların elde ettikleri değerler arasında bulunup çalışmamızla paralellik göstermektedir.

4.3.10. Biyolojik verim

Biyolojik verime ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.53.'de, bu özelliğe ait ortalama değerler ise çizelge 4.54.'de özetlenmiştir.

Çizelge 4.53. Biyolojik verime ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	56,509	18,836	0,421	
Su	1	2292,640	2292,640	51,264	**
Hata 1	3	134,168	44,723	2,074	
Çeşit	5	483,935	96,787	4,487	**
SuxÇeşit	5	71,512	14,302	0,663	ö.d
Hata 2	30	647,062	21,569		
Genel	47	3685,826			

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması, (***) 0.01 düzeyinde önemli, (ö.d) önemli değil

Çizelge 4.53. incelendiğinde varyans analiz sonuçlarına göre, su koşulları arasında ve çeşitler arasında da %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli etkiler bulunmuştur.

Çizelge 4.54.'de sulama uygulanan parsellerden elde edilen biyolojik verim (40,24 kg/da) değerlerinin, yağışa bağlı koşullardan elde edilen biyolojik verim değerlerine (26,41 kg/da) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Her iki yetiştirme koşulunun biyolojik verim ortalaması ise (33,33 g/bitki) olarak tespit edilmiştir. İki yetiştirme koşulunun biyolojik verim ortalaması olarak en yüksek Nihatbey (44,58 g/bitki) çeşidinde görülürken en düşük biyolojik verim Çakır (28,90 g/bitki) ve Akça (30,70 g/bitki) çeşitlerinde görülmektedir.

Azkan (36,07 g/bitki), Yaşa-05 (33,31 g/bitki) ve Çiftçi (32,55 g/bitki) çeşitleri ise bu iki grup arasında yer almaktadır.

Çizelge 4.54. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde biyolojik verim ortalama değerler ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı	Sulu	Ortalama	
Akça	22,44	38,97	30,70	<i>c</i>
Azkan	27,84	44,30	36,07	<i>ab</i>
Çakır	22,48	35,33	28,90	<i>c</i>
Çiftçi	25,02	40,08	32,55	<i>bc</i>
Nihatbey	32,26	44,58	38,42	<i>a</i>
Yaşa-05	28,44	38,17	33,31	<i>bc</i>
Ortalama	26,41	40,24	33,33	
AÖF (0,05) Su (S)	6,14**			
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)	4,74**			
AÖF (0,05) S x Ç	ö.d			
D.K (%)	13,93			

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli, ö.d. önemli değil

Bulgularımıza paralel olarak Palled ve ark. (1985) kışlık ve yazlık ekimlerde biyolojik verimin sulama ile artacağını ifade etmektedirler. Yontürk (2001) nohut bitkisinde sulamanın biyolojik verimi artacağını belirtmektedir. Biçer ve ark. (2004) Yaptıkları çalışmada sulama ile bitkide biyolojik verimin arttığını bildirmişlerdir. Kalender ve ark. (2003) Biyolojik veriminin sulama ile arttığını ve çeşitler arasında fark olduğunu söylemiştir. Rafiee (2009) Farklı dönem sulamasının üç farklı nohut çeşidinde, biyolojik verimi yüksek saptadıklarını bildirmektedirler. Kulaz ve Çiftçi (1999) Van yöresi şartlarında 33,3-39,5 g/bitki, Altınbaş ve Sepetoğlu (2001) 29,8-40,8 g/bitki, Sözen ve Karadavut (2019) 17,20-31,73 g/bitki biyolojik verim değerlerini tespit etmişlerdir. Bitkide biyolojik verim üzerinde elde ettiğimiz değerler bu araştırmacıların elde ettikleri değerler arasında bulunup çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

4.3.11. Bitki hasat indeksi

Bitkide hasat indeksine ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.55.'de, bu özelliğe ait ortalama değerler ise çizelge 4.56.'da özetlenmiştir.

Çizelge 4.55. incelendiğinde varyans analiz sonuçlarına göre, su koşulları arasında %1 ve çeşitler arasında %5 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli etkiler bulunmuştur.

Çizelge 4.55. Hasat indeksine ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	188,385	62,7952	1,8983	
Su	1	1597,69	1597,69	48,2982	**
Hata 1	3	99,2393	33,0798	0,7501	
Çeşit	5	642,947	128,589	2,9157	*
Su x Çeşit	5	164,441	32,8883	0,7457	ö.d
Hata 2	30	1323,075	44,103		
Genel	47	4015,78			

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması, (**) 0.01 düzeyinde önemli, (*) 0.05 düzeyinde önemli, (ö.d) önemli değil

Çizelge 4.56.'da sulama uygulanan parsellerden elde edilen hasat indeksi (% 55,08) değerlerinin, yağışa bağlı koşullardan elde edilen hasat indeksi değerlerine (% 43,54) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.56. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde hasat indeksi (%) ortalama değerler ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı	Sulu	Ortalama	
Akça	47,90	52,10	50,00	a
Azkan	46,98	58,20	52,59	a
Çakır	44,86	60,75	52,81	a
Çiftçi	45,83	56,61	51,22	a
Nihatbey	39,75	53,75	46,75	ab
Yaşa-05	35,90	49,05	42,48	b
Ortalama	43,54	55,08	49,31	
AÖF (0,05) Su (S)		5,28**		
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)		6,77*		
AÖF (0,05) S x Ç		ö.d		
D.K (%)		13,46		

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli, (*) 0.05 düzeyinde önemli, ö.d. önemli değil

Her iki yetiştirme koşulunun hasat indeksi ortalaması ise (% 49,31) olarak tespit edilmiştir. İki yetiştirme koşulunun en yüksek hasat indeksi Çakır (% 52,81), Azkan (% 52,59), Çiftçi (%51,22) ve Akça (% 50,00) çeşitlerinde, en düşük hasat indeksi Yaşa-05 (% 42,48) çeşidinde belirlenmiştir. Nihatbey (% 46,75) çeşidi ise bu iki grup arasında yer almaktadır.

Bulgularımıza paralel olarak Erman ve diğ. (1997) % 31.1-64.1, Soylu (1999) %45.08-49.85, Arshad ve diğ. (2002) % 47.6-59.3, Karasu ve Vural (2006) Isparta ekolojik şartlarında % 49, Öztaş (2006) Harran ovası şartlarında % 46-53, Öztaş ve diğ. (2007) % 45.66- 53, Beysarı (2012) Bingöl şartlarında % 39.8-51.9, Kağan (2012) Eskişehir koşullarında % 46.62, Padmavathi ve diğ. (2013) % 32.16-61.58, Patan (2014) Erzurum ekolojik koşullarında % 26.4-50.7, Yiğit (2018) Kırşehir ekolojik koşullarında %47.74-51.98, hasat indeksi değerlerini tespit etmişlerdir. Bitkide hasat indeksinden elde ettiğimiz değerler bu araştırmacıların elde ettikleri değerler arasında bulunup çalışmamızla paralellik göstermektedir.

4.4. Teknolojik Değerler

4.4.1. Ortalama elek analizi

Ortalama elek analizine ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.57.'de, bu özelliğe ait ortalama değerler ise çizelge 4.58.'de özetlenmiştir.

Çizelge 0.57. Elek analizine ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	0,07699	0,02566	0,6572	
Su	1	1,39186	1,39186	35,6424	**
Hata 1	3	0,11715	0,03905	2,4095	
Çeşitler	5	0,67437	0,13487	8,3221	**
Su x Çeşitler	5	0,02804	0,00561	0,3461	ö.d
Hata 2	30	0,486206	0,016207		
Genel	47	2,774629			

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması, (**) 0.01 düzeyinde önemli, (ö.d) önemli değil

Çizelge 4.57. incelendiğinde, su koşulları arasında ve çeşitler arasında %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli etkiler bulunmuştur.

Çizelge 4.58.'de yağışa bağlı koşullarda elde edilen ortalama elek analizi (8,39 mm) değerlerinin, sulama uygulanan parsellerden elde edilen ortalama elek analizi değerlerine (8,05 mm) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Her iki yetiştirme koşulunun elek analizi ortalaması ise (8,22 mm) olarak tespit edilmiştir.

İki yetiştirme yönteminin elek analizi ortalaması olarak en yüksek çeşitler Akça (8,35 mm), Çakır (8,33 mm) ve Azkan (8,32 mm) çeşitlerinde görülürken en düşük elek analizi ortalaması Nihatbey (8,05 mm), Yaşa-05 (8,11 mm) ve Çiftçi (8,17 mm) çeşitlerinde görülmektedir.

Nohutta pazar fiyatını belirleyen en büyük faktörlerden birisi tane iriliği olduğundan dolayı, çeşit seçiminde tane iriliği ıslah çalışmalarında ön planda tutulmaktadır.

Ortalama elek analizi, yetiştirme yerinin özellikleri, genetik yapı ve yetiştirme koşullarına göre önemli farklılıklar gösterir. (Kaya et al. 2016).

Çizelge 4.58. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde ortalama elek analizi (mm) ortalama değerler ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı	Sulu	Ortalama	
Akça	8,55	8,15	8,35	a
Azkan	8,45	8,19	8,32	a
Çakır	8,51	8,15	8,33	a
Çiftçi	8,32	8,01	8,17	b
Nihatbey	8,23	7,86	8,05	b
Yaşa-05	8,28	7,94	8,11	b
Ortalama	8,39	8,05	8,22	
AÖF (0,05) Su (S)	0,18**			
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)	0,12**			
AÖF (0,05) S x Ç	ö.d			
D.K (%)	1,55			

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli, ö.d. önemli değil

Bulgularımıza paralel olarak Atmaca (2008), Eskişehir koşullarında 8,14-8,3 mm, Erdemci (2012), 8,06-8,28 mm ortalama elek analizi değerlerini tespit etmişlerdir. Bitkide ortalama elek analizi üzerinde elde ettiğimiz değerler bu araştırmacıların elde ettikleri değerler arasında bulunup çalışmamızla paralellik göstermektedir.

4.4.2. Kuru ağırlık

Kuru ağırlığına ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.59.'da, bu özelliğe ait ortalama değerler ise çizelge 4.60.'da özetlenmiştir.

Çizelge 4.59. incelendiğinde varyans analiz sonuçlarına göre, su koşulları arasında ve çeşitler arasında %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli etkiler bulunmuştur.

Çizelge 4.59. Kuru ağırlığına ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	22,694	7,56467	0,7701	
Su	1	441,532	441,532	44,9471	**
Hata 1	3	29,4701	9,82336	1,4938	
Çeşit	5	237,229	47,4458	7,215	**
Su x Çeşit	5	50,4816	10,0963	1,5353	ö.d
Hata 2	30	197,2787	6,576		
Genel	47	978,6856			

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması, (**) 0.01 düzeyinde önemli, (ö.d) önemli değil

Çizelge 4.60. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde kuru ağırlık ortalama değerler ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı	Sulu	Ortalama	
Akça	49,06	38,84	43,95	a
Azkan	45,14	41,12	43,13	ab
Çakır	47,53	41,49	44,51	a
Çiftçi	43,35	37,99	40,67	bc
Nihatbey	41,97	35,51	38,74	c
Yaşa-05	41,64	37,35	39,49	c
Ortalama	44,79	38,72	41,75	
AÖF (0,05) Su (S)		2,86	**	
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)		2,61	**	
AÖF (0,05) S x Ç		ö.d		
D.K (%)		6,14		

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli, ö.d. önemli değil

Çizelge 4.60.'da yağışa bağlı koşullarda elde edilen kuru ağırlığı (44,79 g) değerlerinin, sulama uygulanan parsellerden elde edilen kuru ağırlığı değerlerine (38,72 g) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Her iki yetiştirme koşulunun kuru ağırlık ortalaması ise (47,75 g) olarak tespit edilmiştir. İki yetiştirme koşulunun kuru ağırlık ortalaması olarak en yüksek çeşitler Çakır (44,51 g) ve Akça (43,95 g) çeşitleri, en düşük kuru ağırlık ortalaması Nihatbey (38,74 g), Yaşa-05 (39,49 g) çeşitleri olarak belirlenmiştir. Azkan (43,13 g) ve Çiftçi (40,67 g) çeşitleri ise bu iki grup arasında yer almaktadır. Kuru ağırlık ortalamaları 100 tane ağırlığı ortalamaları ile paralellik göstermektedir. Kuru ağırlığı yüksek olan çeşitler daha kaliteli ve piyasada daha çok talep görmektedir.

4.4.3. Yaş ağırlık

Yaş ağırlığına ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.61.'de, bu özelliğe ait ortalama değerler ise çizelge 4.62.'de özetlenmiştir.

Çizelge 4.61. Yaş ağırlığına ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	101,312	33,7706	0,9563	
Su	1	1776,94	1776,94	50,3175	**
Hata1	3	105,944	35,3146	1,3325	
Çeşit	5	1030,19	206,037	7,7744	**
Su x Çeşit	5	184,769	36,9538	1,3944	ö.d
Hata 2	30	795,0565	26,502		
Genel	47	3994,21			

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması, (**) 0.01 düzeyinde önemli, (ö.d) önemli değil

Çizelge 4.61. incelendiğinde varyans analiz sonuçlarına göre, su koşulları arasında ve çeşitler arasında %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli etkiler bulunmuştur.

Çizelge 4.62.'de yağışa bağlı koşullarda elde edilen yaş ağırlığı (91,97 g) değerlerinin, sulama uygulanan parsellerden elde edilen yaş ağırlığı değerlerine (79,80 g) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Her iki yetiştirme koşulunun yaş ağırlık ortalaması ise (85,89 g) olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.62. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde yaş ağırlık ortalama değerler ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı	Sulu	Ortalama	
Akça	102,59	82,80	92,70	a
Azkan	91,74	83,19	87,46	ab
Çakır	95,48	83,06	89,27	ab
Çiftçi	92,16	79,35	85,76	bc
Nihatbey	85,33	73,52	79,42	d
Yaşa-05	84,54	76,92	80,73	cd
Ortalama	91,97	79,80	85,89	
AÖF (0,05) Su (S)	5,45**			
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)	5,24**			
AÖF (0,05) S x Ç	ö.d			
D.K (%)	5,99			

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli, ö.d. önemli değil

İki yetiştirme koşulunun yaş ağırlık ortalaması olarak en yüksek çeşit Akça (92,70 g), en düşük yaş ağırlık ortalaması Nihatbey (79,42 g) çeşidinde belirlenmiştir. Çakır (89,27 g), Azkan (87,46 g), Çiftçi (85,76 g) ve Yaşa-05 (80,73 g) çeşitleri ise bu iki grup arasında yer almaktadır.

Yaş ağırlık nohut tanelerinin absorbe edilen su miktarı ile doğru orantılı görülmektedir. Çeşitler arasında yaş ağırlığın farklı olduğunu açıklayan Köksal vd. (1993)'nin çalışmaları ile paraleldir. Tane iriliği arttıkça tohumun su alma kapasitesi arttığı görülmektedir. Yaş ağırlığın yüksek olması kalite için pozitif bir durumdur.

4.4.4. Su alma kapasitesi

Su alma kapasitesine ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.63.'de, bu özelliğe ait ortalama değerler ise çizelge 4.64.'de özetlenmiştir.

Çizelge 4.63. incelendiğinde varyans analiz sonuçlarına göre, su koşulları arasında ve çeşitler arasında %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli etkiler bulunmuştur.

Çizelge 0.63. Su alma kapasitesine ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	0,003	0,001	1,030	
Su	1	0,045	0,045	48,988	**
Hata 1	3	0,003	0,001	1,211	
Çeşit	5	0,035	0,007	9,238	**
Su x Çeşit	5	0,005	0,001	1,285	ö.d
Hata 2	30	0,023	0,001		
Genel	47	0,112			

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması, (**) 0.01 düzeyinde önemli, (ö.d) önemli değil

Çizelge 4.64. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde su alma kapasitesi ortalama değerler ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı	Sulu	Ortalama	
Akça	0,535	0,440	0,488	a
Azkan	0,466	0,421	0,443	b
Çakır	0,480	0,416	0,448	b
Çiftçi	0,488	0,414	0,451	b
Nihatbey	0,434	0,380	0,407	c
Yaşa-05	0,429	0,396	0,412	c
Ortalama	0,472	0,411	0,441	
AÖF (0,05) Su (S)		0,02**		
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)		0,02**		
AÖF (0,05) S x Ç		ö.d		
D.K (%)		6,2		

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli, ö.d. önemli değil

Çizelge 4.64.'de kuru koşullarda elde edilen su alma kapasitesi (0,472 g/tane) değerlerinin, sulama uygulanan parsellerden elde edilen su alma kapasitesi değerlerine (0,411 g/tane) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Her iki yetiştirme koşulunun su alma kapasitesi ortalaması ise (0,441 g/tane) olarak tespit edilmiştir.

İki yetiştirme koşulunun su alma kapasitesi ortalaması olarak en yüksek çeşit Akça (0,488 g/tane), en düşük su alma kapasitesi ortalaması Nihatbey (0,407 g/tane) ve Yaşa-05 (0,412 g/tane) çeşitleri olarak belirlenmiştir. Azkan (0,443 g/tane), Çakır (0,448 g/tane) ve Çiftçi (0,451 g/tane) çeşitleri ise bu iki grup arasında yer almaktadır.

İri taneli çeşitlerin küçük taneli çeşitlere göre suyu daha fazla absorbe ettiğini söyleyebiliriz. Karasu (2003), Genelde, yüz tane ağırlığı yüksek olan nohut çeşitlerinin su alma kapasitesi artarken yüz tane ağırlığı düşük olan çeşitlerin su alma kapasitesinin azaldığını bildirmektedir.

Bulgularımıza paralel olarak Biçer ve diğ. (2017a) Diyarbakır koşullarında 0.43-0.56 g/tane, Yiğit (2018) Kırşehir ekolojik koşullarında 0.36-0.45 g/tane su alma kapasitesi değerlerini tespit etmişlerdir. Bitkide su alma kapasitesi üzerinde elde edilen sonuçlar bu çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

4.4.5. Su alma indeksi

Su alma indeksine ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.65.'de, bu özelliğe ait ortalama değerler ise çizelge 4.66.'da özetlenmiştir.

Çizelge 0.65. Su alma indeksine ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	0,001	0,000	0,177	
Su	1	0,001	0,001	0,655	ö.d
Hata 1	3	0,005	0,002	1,262	
Çeşit	5	0,075	0,015	12,094	**
Su x Çeşit	5	0,010	0,002	1,605	ö.d
Hata 2	30	0,037	0,001		
Genel	47	0,128			

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması, (**) 0.01 düzeyinde önemli, (ö.d) önemli değil

Çizelge 4.65. incelendiğinde varyans analiz sonuçlarına göre, çeşitler arasında %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli etkiler bulunmuştur.

Çizelge 4.66.'da sulama uygulanan parsellerden elde edilen su alma indeksi (% 1,063) değerlerinin, yağışa bağlı koşullardan elde edilen su lam indeksi değerlerine (% 1,054) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Her iki yetiştirme koşulunun su alma indeksi ortalaması ise (% 1,058) olarak tespit edilmiştir.

İki yetiştirme koşulunun su alma indeksi ortalaması olarak en yüksek çeşitler Akça (% 1,113) ve Çiftçi (% 1,108) çeşitleri, en düşük su alma indeksi Çakır (% 1,005) çeşidi olarak belirlenmiştir. Nihatbey (% 1,052), Yaşa-05 (%1,044) ve Azkan (% 1,028) çeşitleri ise bu iki grup arasında yer almaktadır. Su alma indeksi tane orijinal ağırlığının yüzde olarak alabildiği su miktarıdır. Köksal ve diğ. (1993), çevre şartları ve çeşit farklılığının su alma indeksi değerlerinde etkili olduğu bildirilmiştir.

Çizelge 4.66. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde su alma indeksi ortalama değerler ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı	Sulu	Ortalama	
Akça	1,091	1,134	1,113	a
Azkan	1,032	1,024	1,028	bc
Çakır	1,009	1,002	1,005	c
Çiftçi	1,126	1,089	1,108	a
Nihatbey	1,033	1,070	1,052	b
Yaşa-05	1,030	1,058	1,044	b
Ortalama	1,054	1,063	1,058	
AÖF (0,05) Su (S)	ö.d			
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)	0,03**			
AÖF (0,05) S x Ç	ö.d			
D.K (%)	3,32			

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli, ö.d. önemli değil

Bulgularımıza paralel olarak Yiğit (2018) Kırşehir ekolojik şartlarında %1.05-1.10, Kaya ve diğ. (2016) Süleyman Demirel Üniversitesi laboratuvarlarında yürütülen çalışmada %0.7-3.46 su alma indeksi değerlerini tespit etmişlerdir. Bitkide su alma indeksi üzerinde elde edilen sonuçlar bu çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Su alma indeksinin diğer kalite parametreleri gibi yüksek olması istenmektedir.

4.4.6. Kuru hacim

Kuru hacme ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.67.'de, bu özelliğe ait ortalama değerler ise çizelge 4.68.'de özetlenmiştir.

Çizelge 4.67.'de gösterilen varyans analiz sonuçlarına göre, su koşulları arasında ve çeşitler arasında %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli etkiler bulunmuştur.

Çizelge 0.67. Kuru hacmine ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	3,563	1,188	0,118	
Su	1	285,188	285,188	28,303	**
Hata1	3	30,229	10,076	2,335	
Çeşit	5	108,104	21,621	5,010	**
Su x Çeşit	5	43,938	8,788	2,036	ö.d
Hata 2	30	129,458	4,315		
Genel	47	600,479			

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması, (***) 0.01 düzeyinde önemli, (ö.d) önemli değil

Çizelge 4.68.'de yağışa bağlı koşullarda elde edilen kuru hacim (84,54 ml) değerlerinin, sulama uygulanan parsellerden elde edilen kuru hacim değerlerine (79,67 ml) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Her iki yetiştirme koşulunun kuru hacim ortalaması ise (82,10 ml) olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.68. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde kuru hacim ortalama değerler ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı	Sulu	Ortalama	
Akça	88,25	79,50	83,88	a
Azkan	85,00	81,25	83,13	ab
Çakır	85,25	82,00	83,63	a
Çiftçi	83,50	79,25	81,38	bc
Nihatbey	83,00	77,25	80,13	c
Yaşa-05	82,25	78,75	80,50	c
Ortalama	84,54	A	79,67	B
AÖF (0,05) Su (S)			2,91**	
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)			2,10**	
AÖF (0,05) S x Ç			ö.d	
D.K (%)			2,53	

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli, ö.d. önemli değil

İki yetiştirme koşulunun kuru hacim ortalaması olarak en yüksek değerine sahip çeşit Akça (83,88 ml) ve Çakır (83,63 ml) çeşitleri, en düşük kuru hacim Nihatbey (80,13 ml) ve Yaşa-05 (80,50 ml) çeşitleri olarak belirlenmiştir.

Azkan (83,13 ml) ve Çiftçi (81,38 ml) çeşitleri ise bu iki grup arasında yer almaktadır. İri taneli nohutların kuru hacmi küçük taneli nohutların kuru hacminden yüksek çıktığı tespit edilmiştir.

Bulgularımıza paralel olarak, Köksal ve ark. (1993), Ercan ve ark. (1995) 'nın kuru hacimden elde edilen değerleri genotiplere göre farklı olabileceği görüşleriyle uyumludur. Kuru hacim tane iriliği ile paralellik göstermektedir. Kuru hacmi yüksek çeşitler kalite yönünden tercih edildiği görülmektedir.

4.4.7. Yaş hacim

Yaş hacime ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.69.'de, bu özelliğe ait ortalama değerler ise çizelge 4.70.'de özetlenmiştir.

Çizelge 0.69. Yaş hacmine ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	65,833	21,944	0,707	
Su	1	1474,080	1474,080	47,509	**
Hata 1	3	93,083	31,028	1,393	
Çeşit	5	871,917	174,383	7,831	**
Su x Çeşit	5	179,667	35,933	1,614	ö.d
Hata2	30	668,083	22,269		
Genel	47	3352,667			

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması, (***) 0.01 düzeyinde önemli, (ö.d) önemli değil

Çizelge 4.69. incelendiğinde varyans analiz sonuçlarına göre, su koşulları arasında ve çeşitler arasında %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli etkiler bulunmuştur.

Çizelge 4.70.'de yağışa bağlı koşullarda elde edilen yaş hacim (180,88 ml) değerlerinin, sulama uygulanan parsellerden elde edilen yaş hacim değerlerine (169,79 ml) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Her iki yetiştirme koşulunun yaş hacim ortalaması ise (175,33 ml) olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.70. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde yaş hacim ortalama değerler ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı	Sulu	Ortalama	
Akça	191,3	172,8	182,0	a
Azkan	180,0	172,5	176,3	b
Çakır	184,0	172,0	178,0	ab
Çiftçi	181,3	170,0	175,6	b
Nihatbey	174,8	164,0	169,4	c
Yaşa-05	174,0	167,5	170,8	c
Ortalama	180,9	169,8	175,3	
AÖF (0,05) Su (S)	5,11**			
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)	4,81**			
AÖF (0,05) S x Ç	ö.d			
D.K (%)	2,69			

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli, ö.d. önemli değil

İki yetiştirme koşulunun yaş hacim ortalaması olarak en yüksek çeşit Akça (182,00 ml) çeşidi, en düşük yaş hacim Nihatbey (169,38 ml) ve Yaşa-05 (170,75 ml) çeşitlerinde belirlenmiştir. Çakır (178,00 ml), Azkan (176,25 ml) ve Çiftçi (175,63 ml) çeşitleri ise bu iki grup arasında yer almaktadır. Tane iriliği yaş hacim ile paralellik göstermektedir. İri taneli nohutların yaş hacmi küçük taneli nohutların yaş hacminden yüksek çıktığı tespit edilmiştir.

Bulgularımıza paralel olarak, yaş hacmin çeşidin dane iriliğine göre farklılık olabileceğini açıklayan Atlı ve ark.(1994), Köksal ve ark. (1993), ve Ercan ve ark. (1995)'ların çalışmaları ile paraleldir.

Çeşitlerin yaş hacim ortalamaları tane iriliği ile paralellik göstermektedir. Yaş hacmi yüksek çeşitler kalite yönünden pazar için tercih edildiği görülmektedir.

4.4.8. Şişme kapasitesi

Şişme kapasitesine ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.71.'de, bu özelliğe ait ortalama değerler ise çizelge 4.72.'de özetlenmiştir.

Çizelge 4.71. Şişme kapasitesine ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	0,0039	0,0013	1,972	
Su	1	0,0463	0,0463	69,741	**
Hata 1	3	0,0020	0,0007	0,673	
Çeşit	5	0,0408	0,0082	8,288	**
Su x Çeşit	5	0,0075	0,0015	1,519	ö.d
Hata 2	30	0,0296	0,0010		
Genel	47	0,1300			

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması, (**) 0.01 düzeyinde önemli, (ö.d) önemli değil

Çizelge 4.71. incelendiğinde varyans analiz sonuçlarına göre, su koşulları arasında ve çeşitler arasında %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli etkiler bulunmuştur.

Çizelge 4.72. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde şişme kapasitesi ortalama değerler ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı	Sulu	Ortalama	
Akça	0,530	0,433	0,481	a
Azkan	0,450	0,413	0,431	bc
Çakır	0,488	0,400	0,444	b
Çiftçi	0,478	0,408	0,443	b
Nihatbey	0,418	0,368	0,393	d
Yaşa-05	0,418	0,388	0,403	cd
Ortalama	0,463 A	0,401 B	0,432	
AÖF (0,05) Su (S)	0,02**			
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)	0,03**			
AÖF (0,05) S x Ç	ö.d			
D.K (%)	7,26			

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli, ö.d. önemli değil

Çizelge 4.72.'de yağışa bağlı koşullarda elde edilen şişme kapasitesi (0,463 ml/tane) değerlerinin, sulama uygulanan parsellerden elde edilen şişme kapasitesi değerlerine (0,401 ml/tane) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Her iki yetiştirme koşulunun şişme kapasitesi ortalaması ise (0,432 ml/tane) olarak tespit edilmiştir.

İki yetiştirme koşulunun en yüksek şişme kapasitesi Akça (0,481 ml/tane) çeşidinde, en düşük şişme kapasitesi Nihatbey (0,393 ml/tane) çeşidinde belirlenmiştir. Çakır (0,444 ml/tane), Çiftçi (0,443 ml/tane), Azkan (0,431 ml/tane) ve Yaşa-05 (0,403 ml/tane) çeşitleri ise bu iki grup arasında yer almaktadır.

Şişme kapasitesinin tane iriliği ile paralel olduğu görülmektedir. Tane iriliği yüksek olan çeşitlerin şişme kapasitesi düşük olan çeşitlerin şişme kapasitesinden fazladır.

Sfayhi ve Kharrat (2011) kabulü tip nohut çeşitlerinin desi tip nohut çeşitlerinden daha yüksek tane iriliğine ve hacime sahip olduğunu ve şişme kapasitesi ile arasında olumlu bir ilişki belirlediklerini bildirmişleridir. Bulgularımıza paralel olarak Atmaca (2008) Eskişehir koşullarında 0,419-0,495 ml/tane şişme kapasitesi değerlerini tespit etmiştir.

Bitkide şişme kapasitesi üzerinde elde edilen sonuçlar bu araştırmalarla paralellik göstermektedir.

4.4.9. Şişme indeksi

Şişme indeksine ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.73.'de, bu özelliğe ait ortalama değerler ise çizelge 4.74.'de özetlenmiştir.

Çizelge 0.73. Şişme indeksine ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	0,0148	0,0050	1,028	
Su	1	0,0016	0,0016	0,321	ö.d
Hata 1	3	0,0144	0,0048	0,680	
Çeşit	5	0,1151	0,0230	3,251	**
Su x Çeşit	5	0,0739	0,0148	2,087	ö.d
Hata 2	30	0,2124	0,0071		
Genel	47	0,4322			

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması, (**) 0.01 düzeyinde önemli, (ö.d) önemli değil

Çizelge 4.73. incelendiğinde varyans analiz sonuçlarına göre, çeşitler arasında %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli etkiler bulunmuştur.

Çizelge 4.74.'de sulama uygulanan parsellerden elde edilen şişme indeksi (% 2,354) değerlerinin, yağışa bağlı koşullardan elde edilen şişme indeksi değerlerine (2,342) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Her iki yetiştirme koşulunun şişme indeksi ortalaması ise (% 2,348) olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.74. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde şişme indeksi ortalama değerler ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı	Sulu	Ortalama	
Akça	2,386	2,459	2,422	a
Azkan	2,286	2,321	2,303	b
Çakır	2,395	2,252	2,323	b
Çiftçi	2,427	2,394	2,410	a
Nihatbey	2,265	2,349	2,307	b
Yaşa-05	2,295	2,348	2,322	b
Ortalama	2,342	2,354	2,348	
AÖF (0,05) Su (S)	ö.d			
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)	0,08**			
AÖF (0,05) S x Ç	ö.d			
D.K (%)	3,58			

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli, ö.d. önemli değil

İki yetiştirme koşulunun şişme indeksi ortalaması olarak en yüksek çeşitler Akça (% 2,422) ve Çiftçi (% 2,410) çeşitleri, en düşük şişme indeksi Çakır (% 2,323), Yaşa-05 (% 2,322), Nihatbey (% 2,307) ve Azkan (% 2,303) çeşitleri olarak belirlenmiştir.

Şişme indeksi su almış tanenin orijinal hacmine göre kaç katı su alındığını belirlemektedir. . Köksal ve diğ. (1993), Ercan vd. (1995) ve Atlı vd. (1995) çevre şartları ve çeşit farklılığının şişme indeksi değerlerinde etkili olduğu bildirilmiştir. Bulgularımıza paralel olarak Kaya ve diğ. (2016) Süleyman Demirel Üniversitesi laboratuvarlarında yürütülen çalışmada %1.847-3.633 şişme indeksi değerlerini tespit etmiştir. Şişme indeksinin yüksek çıkması tane iriliğinin absorbe ettiği su miktarı arasındaki orandan kaynaklandığını söyleyebiliriz.

4.4.10. Tanede ham protein oranı

Protein oranına ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.75.'de, bu özelliğe ait ortalama değerler ise çizelge 4.76.'da özetlenmiştir.

Çizelge 4.75. Protein oranına ait varyans analiz değerleri

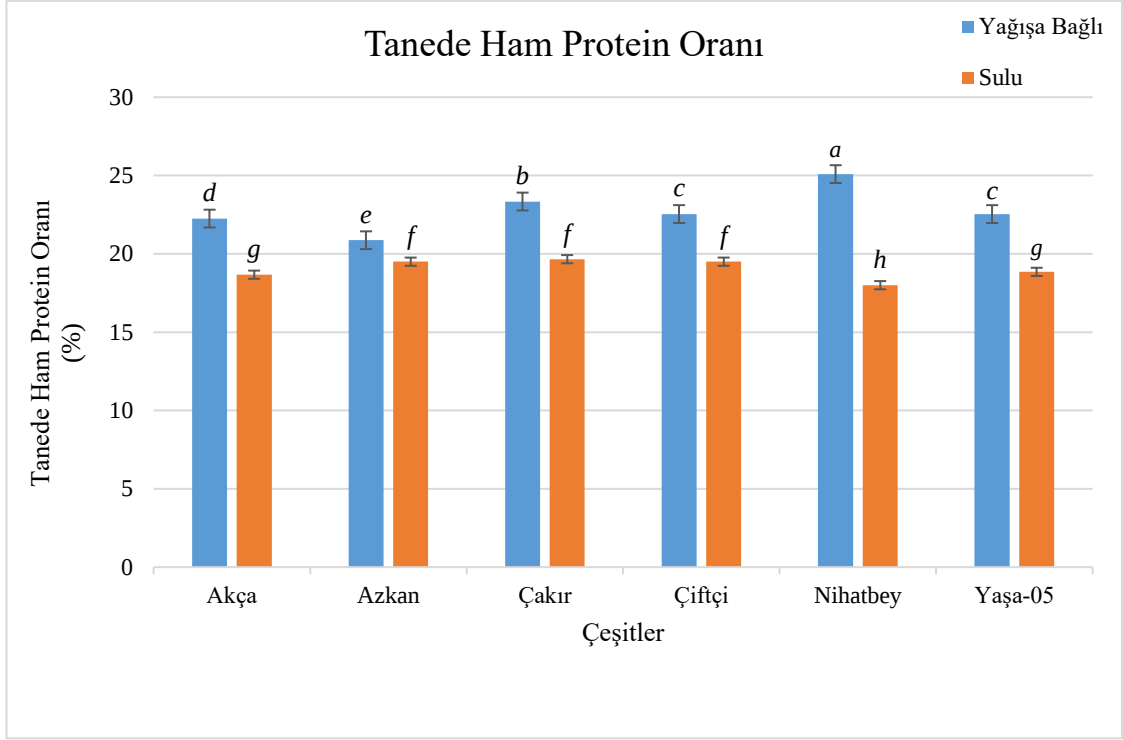
V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri
Tekerrür	3	1,30932	0,43644	6,2992
Su	1	168,038	168,038	2425,305 **
Hata 1	3	0,20786	0,06929	3,561
Çeşit	5	12,2886	2,45772	126,3185 **
Su x Çeşit	5	34,7284	6,94567	356,9842 **
Hata 2	30	0,5837	0,0195	
Genel	47	217,1561		

V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması, (***) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.76. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde protein oranı ortalama değerler ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı	Sulu	Ortalama
Akça	22,25 <i>d</i>	18,67 <i>g</i>	20,46 <i>d</i>
Azkan	20,87 <i>e</i>	19,50 <i>f</i>	20,19 <i>e</i>
Çakır	23,34 <i>b</i>	19,66 <i>f</i>	21,50 <i>a</i>
Çiftçi	22,54 <i>c</i>	19,50 <i>f</i>	21,02 <i>b</i>
Nihatbey	25,09 <i>a</i>	18,00 <i>h</i>	21,55 <i>a</i>
Yaşa-05	22,54 <i>c</i>	18,85 <i>g</i>	20,69 <i>c</i>
Ortalama	22,77 A	19,03 B	20,90
AÖF (0,05) Su (S)		0,22**	
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)		0,14**	
AÖF (0,05) S x Ç		0,20**	
D.K (%)		0,66	

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli



Şekil 3.14. Çeşitlerin ve yetiştirme koşullarının ham protein oranına etkisi

Çizelge 4.75.'de gösterilen varyans analiz sonuçlarına göre, su koşulları arasında, çeşitler arasında ve su x çeşitler arasında da %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli etkiler bulunmuştur.

Çizelge 4.76.'da kuru koşullarda elde edilen protein oranı (% 22,77) değerlerinin, sulama uygulanan parsellerden elde edilen protein oranı değerlerine (% 19,03) göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

İki yetiştirme koşulunun en yüksek protein oranı ortalaması Nihatbey (%21,55) ve Çakır (%21,50) çeşitlerinde, en düşük Azkan (%20,19) çeşidinde belirlenmiştir. Çiftçi (%21,02), Yaşa-05 (%20,69) ve Akça (%20,46) çeşitleri ise bu iki grup arasında yer almaktadır.

Bulgularımıza paralel olarak yürütülen diğer çalışmalarda Mart (2000) Çukurova bölgesinde %19.1-26.5, Kaya ve diğ. (2016) Süleyman Demirel Üniversitesi laboratuvarında yürütülen çalışmada %18.24-27.57, Yalçın (2017) Afyonkarahisar koşullarında %21.66-24.91, Yozgat koşullarında %19.96-24.05 protein oranları değerlerini tespit etmişlerdir.

Protein oranları üzerinde elde edilen sonuçlar bu araştırmacıların elde ettikleri değerler arasında bulunup çalışmamızla paralellik göstermektedir.

4.4.11. Pişme süresi

Pişme süresine ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.77.'de, bu özelliğe ait ortalama değerler ise çizelge 4.78.'de özetlenmiştir.

Çizelge 4.77. incelendiğinde varyans analiz sonuçlarına göre, çeşitler arasında ve su x çeşitler arasında da %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli etkiler bulunmuştur.

Çizelge 4.78.'de yağışa bağlı koşullarda elde edilen pişme süresi (49,75 dakika) değerlerinin, sulama uygulanan parsellerden elde edilen pişme süresi değerlerine (49,67 dakika) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.77. Pişme süresine ait varyans analiz değerleri

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri	
Tekerrür	3	6,41667	2,13889	1,3509	
Su	1	0,08333	0,08333	0,0526	ö.d
Hata 1	3	4,75	1,58333	0,2935	
Çeşit	5	1002,92	200,583	37,1833	**
Su x Çeşit	5	147,917	29,5833	5,484	**
Hata 2	30	161,8333	5,3944		
Genel	47	1323,917			

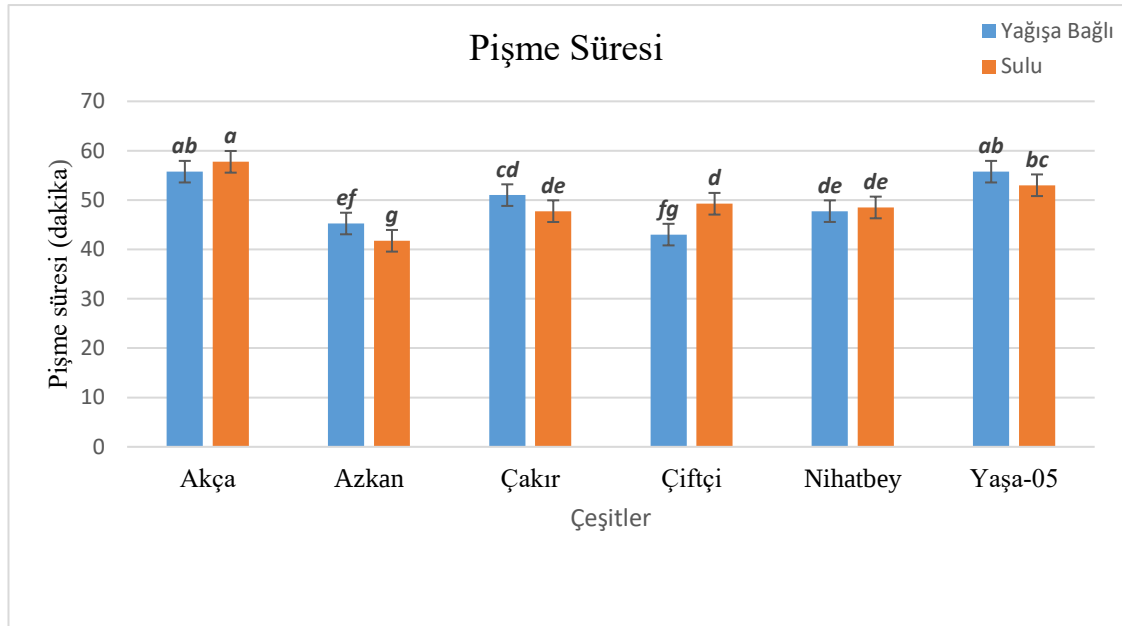
V.K: Varyasyon Kaynakları, S.D: Serbestlik Derecesi, KT: Kareler Toplamı, KO: Kareler Ortalaması, (**) 0.01 düzeyinde önemli, (ö.d) önemli değil

İki yetiştirme koşulunun pişme süresi ortalaması olarak en yüksek Akça (56,75 dk) çeşidinde görülürken, en düşük Azkan (43,50 dk) çeşidinde görülmektedir. Yaşa-05 (54,38 dk), Çakır (49,38 dk), Nihatbey (48,13 dk) ve Çiftçi (46,13 dk) çeşitleri ise bu iki grup arasında yer almaktadır.

Çizelge 4.78. Yağışa bağlı ve sulu koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde pişme süresi ortalama değerler ve oluşan gruplar

Çeşitler	Yağışa bağlı		Sulu		Ortalama	
Akça	55,75	<i>ab</i>	57,75	<i>a</i>	56,75	<i>a</i>
Azkan	45,25	<i>ef</i>	41,75	<i>g</i>	43,50	<i>e</i>
Çakır	51,00	<i>cd</i>	47,75	<i>de</i>	49,38	<i>c</i>
Çiftçi	43,00	<i>fg</i>	49,25	<i>d</i>	46,13	<i>d</i>
Nihatbey	47,75	<i>de</i>	48,50	<i>de</i>	48,13	<i>cd</i>
Yaşa-05	55,75	<i>ab</i>	53,00	<i>bc</i>	54,38	<i>b</i>
Ortalama	49,75		49,67		49,71	
AÖF (0,05) Su (S)	ö.d					
AÖF (0,05) Çeşit (Ç)	2,36**					
AÖF (0,05) S x Ç	3,34**					
D.K (%)	4,67					

D.K: Değişim Katsayısı, (**) 0.01 düzeyinde önemli, ö.d. önemli değil



Şekil 3.15. Çeşitlerin ve yetiştirme koşullarının pişme süresine etkisi

Bulgularımıza paralel olarak yürütülen diğer çalışmalarda Karasu (1993) çalışmasında iri taneli nohutların uzun vakitte piştiğini belirlemiştir. Bhatti (1984) araştırmasında tohumun iriliğinin pişme süresini etkilediğini belirtmiştir.

Singh ve ark. (1988) 35-103 dakika, Atmaca (2008) 69.7-81.3 dakika, Erdemci (2012) 43.50-50.28 dakika, Biçer ve ark. (2017) Diyarbakır koşullarında yaptıkları çalışmada pişme süresini 47.7-51.1 dakika olarak tespit etmişler.

Pişme süresi üzerinde elde edilen sonuçlar bu araştırmacıların elde ettikleri değerler arasında bulunup çalışmamızla paralellik göstermektedir.

4.5. Özellikler Arası İlişkiler Analizi

Çizelge 4.79 ve 4.80' de araştırmada incelenen özelliklere ait korelasyon katsayıları verilmiştir. Çizelge incelendiğinde yağışa bağlı yetiştirme koşulunda tane verimi ile diğer özelliklerin korelasyonları önemsiz olarak tespit edilmiştir. Sulu yetiştirme koşulunda ise tane verimi ve ilk bakla yüksekliği ($r=0,918^{**}$) arasında % 1 olasılık düzeyinde pozitif önemli, tane verimi ve bakla sayısı ($r=0,957^{**}$) arasında % 1 olasılık düzeyinde pozitif önemli, tane verimi ve tane sayısı ($r=0,947^{**}$) arasında % 1 olasılık düzeyinde pozitif önemli ve tane verimi ile klorofil indeksi tane doldurma dönemi ($r=0,875^{*}$) % 5 olasılık düzeyinde pozitif önemli bulunmuştur.

Bitki boyu ile diğer özellikler arası ilişkiler incelendiğinde, yağışa bağlı yetiştirme koşulunda; ilk bakla yüksekliği ($r=0,960^{**}$), vejetasyon süresi ($r=0,946^{**}$) arasında % 1 olasılık düzeyinde pozitif önemli, bitkide bakla sayısı ($r=0,833^{*}$), bitkide tane sayısı ($r=0,835^{*}$), arasında % 5 olasılık düzeyinde pozitif önemli ilişki; çiçeklenme gün sayısı ($r=-0,845^{*}$) arasında % 5 olasılık düzeyinde negatif önemli ilişkiler belirlenmiştir. Sulu yetiştirme koşullarında bitki boyu ile ilk bakla yüksekliği ($r=0,886^{*}$) arasında % 5 olasılık düzeyinde pozitif önemli ilişki bulunmuştur.

İlk bakla yüksekliği yağışa bağlı yetiştirme koşulunda, ilk bakla yüksekliği ile vejetasyon süresi ($r=0,846^{*}$) arasında % 5 olasılık düzeyinde pozitif önemli ilişki belirlenmiştir.

İlk bakla yüksekliği sulu koşullarda ise ilk bakla yüksekliği ile bitki bakla sayısı ($r=0,976^{**}$), bitki tane sayısı ($r=0,979^{**}$) arasında % 1 olasılık düzeyinde pozitif önemli; klorofil indeksi tane doldurma dönemi ($r=0,833^{*}$) arasında % 5 olasılık düzeyinde pozitif önemli; çiçeklenme gün sayısı ($r=-0,896^{*}$) arasında % 5 olasılık düzeyinde negatif önemli; ilişkiler bulunmuştur.

Bitki dal sayısı yağışa bağlı yetiştirme koşulu incelendiğinde, incelenen tüm özellikler arasındaki korelasyon önemsiz olarak tespit edilmiştir. Sulu yetiştirme koşulunda da bitki dal sayısı incelenen tüm özellikler arasındaki korelasyon önemsiz olarak tespit edilmiştir.

Bitki bakla sayısı yağışa bağlı yetiştirme koşulu incelendiğinde, bakla sayısı ile bitki tane sayısı ($r=0,998^{**}$), vejetasyon süresi ($r=0,940^{**}$) arasında % 1 olasılık düzeyinde pozitif önemli; biyolojik verim ($r=0,803^{*}$) arasında % 5 olasılık düzeyinde pozitif önemli; çiçeklenme gün sayısı ($r=-0,926^{**}$) arasında % 1 olasılık düzeyinde negatif ilişkiler belirlenmiştir. Bitki bakla sayısı sulu koşullarda ise bitki bakla sayısı ile tane sayısı ($r=0,999^{**}$), klorofil indeksi tane doldurma dönemi ($r=0,927^{**}$) arasında % 1 olasılık düzeyinde pozitif önemli; vejetasyon süresi ($r=0,829^{*}$) arasında % 5 olasılık düzeyinde pozitif önemli; çiçeklenme gün sayısı ($r=-0,889^{*}$) arasında % 5 olasılık düzeyinde negatif önemli ilişkiler bulunmuştur.

Bitki tane sayısı yağışa bağlı yetiştirme koşulu incelendiğinde, bitki tane sayısı ile biyolojik verim ($r=0,817^{*}$) arasında % 5 olasılık düzeyinde pozitif önemli; vejetasyon süresi ($r=0,938^{**}$) arasında %1 olasılık düzeyinde pozitif önemli; çiçeklenme gün sayısı ($r=-0,921^{**}$) arasında %1 olasılık düzeyinde negatif ilişki belirlenmiştir. Bitki tane sayısı sulu koşullarda ise bitki tane sayısı ile klorofil indeksi tane doldurma dönemi ($r=0,928^{**}$) arasında % 1 olasılık düzeyinde pozitif önemli; vejetasyon süresi ($r=0,843^{*}$) arasında % 5 olasılık düzeyinde pozitif önemli; çiçeklenme gün sayısı ($r=-0,905^{**}$) arasında % 1 olasılık düzeyinde negatif önemli ilişkiler bulunmuştur.

Yüz tane ağırlığı yağışa bağlı yetiştirme koşulu incelendiğinde, yüz tane ağırlığı ile klorofil indeksi tane doldurma dönemi ($r=-0,862^{*}$) arasında % 5 olasılık düzeyinde negatif önemli ilişki belirlenmiştir. Yüz tane ağırlığı sulu koşullarda ise yüz tane ağırlığı ile NDVI çiçeklenme dönemi ($r=-0,943^{**}$) arasında % 1 olasılık düzeyinde negatif önemli ilişki bulunmuştur.

Çizelge 4.79. Yağışa bağlı şartlarda incelenen özellikler arası ilişkiler (korelasyon katsayıları, n=6).

YAĞIŞA BAĞLI	TV (1)	BB (2)	İBY (3)		BDS (4)	BS (5)		TS (6)		YTA (7)	BV (8)		Hİ (9)	VS (10)		ÇGS (11)		YAİBD (12)	KİÇD (13)	KİBD (14)		NDVİÇD (15)
1	-	0,663	0,672		0,124	0,795		0,779		-0,406	0,415		0,159	0,696		-0,749		0,205	-0,472	0,013		-0,656
2		-	0,960	**	0,327	0,833	*	0,835	*	-0,565	0,437		0,039	0,946	**	-0,845	*	0,418	0,102	0,141		-0,492
3			-		0,313	0,696		0,697		-0,411	0,200		0,241	0,846	*	-0,762		0,570	0,032	-0,043		-0,398
4					-	0,178		0,132		0,381	-0,169		0,542	0,358		-0,308		0,154	-0,488	-0,652		0,000
5						-		0,998	**	-0,682	0,803	*	-0,195	0,940	**	-0,926	**	0,128	-0,089	0,369		-0,627
6								-		-0,711	0,817	*	-0,227	0,938	**	-0,921	**	0,136	-0,040	0,410		-0,619
7										-	-0,778		0,767	-0,555		0,421		0,272	-0,525	-0,862	*	0,735
8											-		-0,647	0,633		-0,629		-0,252	0,184	0,755		-0,510
9													-	-0,007		-0,119		0,680	-0,650	-0,937	**	0,454
10														-		-0,956	**	0,357	-0,021	0,195		-0,460
11																-		-0,459	0,194	-0,114		0,325
12																		-	-0,078	-0,412		0,481
13																			-	0,677		0,035
14																				-		0,316

*,%5, **,%1 seviyesinde önemli. 1:Tane verimi, 2:Bitki boyu, 3:İlk bakla yüksekliği, 4:Bitki dal sayısı, 5:Bakla sayısı, 6:Tane sayısı, 7:Yüz tane ağırlığı, 8:Biyolojik verim, 9:Hasat indeksi, 10:Vejetasyon süresi, 11:Çiçeklenme gün sayısı, 12:Yaprak alan indeksi tane doldurma dönemi, 13:Klorofil indeksi çiçeklenme dönemi, 14:Klorofil indeksi tane doldurma dönemi, 15:NDVİ çiçeklenme başlangıç dönemi, Y.B:Yağışa bağlı, S:Sulu

Çizelge 4.80. Sulama yapılan şartlarda incelenen özellikler arası ilişkiler (korelasyon katsayıları, n=6).

SULU	TV (1)	BB (2)	İBY (3)		BDS (4)	BS (5)		TS (6)		YTA (7)	BV (8)	Hİ (9)	VS (10)		ÇGS (11)		YAİBD (12)		KİÇD (13)		KİBD (14)		NDVİÇ D (15)
1	-	0,692	0,918	**	0,748	0,957	**	0,947	**	-0,425	0,527	0,470	0,678		-0,722		0,344		0,348		0,875	*	0,327
2		-	0,886	*	0,691	0,778		0,785		-0,444	0,785	0,246	0,530		-0,785		0,799		0,514		0,528		0,291
3			-		0,795	0,976	**	0,979	**	-0,451	0,761	0,387	0,762		-0,896	*	0,670		0,593		0,833	*	0,337
4					-	0,721		0,728		-0,383	0,310	0,488	0,417		-0,587		0,397		0,381		0,526		0,467
5						-		0,999	**	-0,450	0,735	0,372	0,829	*	-0,889	*	0,576		0,582		0,927	**	0,327
6								-		-0,465	0,749	0,352	0,843	*	-0,905	*	0,601		0,612		0,928	**	0,346
7										-	-0,433	0,540	-0,540		0,512		-0,472		-0,527		-0,494		-0,943
8											-	-0,077	0,821	*	-0,921	**	0,920	**	0,809		0,678		0,217
9												-	-0,061		-0,076		-0,173		-0,264		0,179		-0,500
10													-		-0,931	**	0,683		0,866	*	0,927	**	0,428
11															-		-0,853	*	-0,873	*	-0,849	*	-0,386
12																	-		0,857	*	0,462		0,337
13																			-		0,635		0,484
14																					-		0,383

*,%5, **:%1 seviyesinde önemli. 1:Tane verimi, 2:Bitki boyu, 3:İlk bakla yüksekliği, 4:Bitki dal sayısı, 5:Bakla sayısı, 6:Tane sayısı, 7:Yüz tane ağırlığı, 8:Biyolojik verim, 9:Hasat indeksi, 10:Vejetasyon süresi, 11:Çiçeklenme gün sayısı, 12:Yaprak alan indeksi tane doldurma dönemi, 13:Klorofil indeksi çiçeklenme dönemi, 14:Klorofil indeksi tane doldurma dönemi, 15:NDVİ çiçeklenme başlangıç dönemi, Y.B:Yağışa bağlı, S:Sulu

Biyolojik verim yağışa bağlı yetiştirme koşulu incelendiğinde, biyolojik verim ile incelenen tüm özellikler arasındaki korelasyon önemsiz olarak tespit edilmiştir. Biyolojik verim sulu koşullarda ise biyolojik verim ile yaprak alan indeksi tane doldurma dönemi ($r=0,920^{**}$) arasında % 1 olasılık düzeyinde pozitif önemli; vejetasyon süresi ($r=0,821^{*}$) arasında % 5 olasılık düzeyinde pozitif önemli; çiçeklenme gün sayısı ($r=-0,921^{**}$) arasında % 1 olasılık düzeyinde negatif önemli ilişkiler bulunmuştur.

Hasat indeksi yağışa bağlı yetiştirme koşulu incelendiğinde, hasat indeksi ile klorofil indeksi tane doldurma dönemi ($r=-0,937^{**}$) arasında % 1 olasılık düzeyinde negatif önemli ilişki bulunmaktadır. Hasat indeksi sulu koşullarda ise incelenen tüm özellikler arasındaki korelasyon önemsiz olarak tespit edilmiştir.

Vejetasyon süresi yağışa bağlı yetiştirme koşulu incelendiğinde, vejetasyon süresi ile çiçeklenme gün sayısı ($r=-0,956^{**}$) arasında % 1 olasılık düzeyinde negatif önemli ilişki bulunmaktadır. Vejetasyon süresi sulu koşullarda ise vejetasyon süresi ile klorofil indeksi tane doldurma dönemi ($r=0,927^{**}$) arasında % 1 olasılık düzeyinde pozitif önemli; çiçeklenme dönemi ($r=0,866^{*}$) arasında % 5 olasılık düzeyinde pozitif önemli; çiçeklenme gün sayısı ($r=-0,931^{**}$) arasında % 1 olasılık düzeyinde negatif önemli ilişkiler bulunmaktadır.

Çiçeklenme gün sayısı yağışa bağlı yetiştirme koşulu incelendiğinde, çiçeklenme gün sayısı ile incelenen tüm özellikler arasındaki korelasyon önemsiz olarak tespit edilmiştir. Çiçeklenme gün sayısı sulu koşullarda ise çiçeklenme gün sayısı ile yaprak alan indeksi tane doldurma dönemi ($r=-0,853^{*}$), klorofil indeksi çiçeklenme dönemi ($r=-0,873^{*}$), klorofil indeksi tane doldurma dönemi ($r=-0,849^{*}$) arasında % 5 olasılık düzeyinde negatif önemli ilişkiler bulunmuştur.

Yaprak alan indeksi tane doldurma dönemi yağışa bağlı yetiştirme koşulu incelendiğinde, yaprak alan indeksi tane doldurma dönemi ile incelenen tüm özellikler arasındaki korelasyon önemsiz olarak tespit edilmiştir. Yaprak alan indeksi tane doldurma dönemi sulu koşullarda ise yaprak alan indeksi tane doldurma dönemi ve klorofil indeksi çiçeklenme dönemi ($r=0,857^{*}$) arasında % 5 olasılık düzeyinde pozitif önemli ilişki bulunmaktadır.

Bu konu üzerine önceki yapılan araştırmalarda ise, Tane verimi için pozitif ve en yüksek etki bakla sayısı ve tane sayısı etkilemiştir. (Singh ve Singh., 1989) ve Akdağ ve şehrali., (1992) de aynı sonuçları tespit edilmiştir. Tripathi., (1998) araştırmasında biyolojik verim ve bitki boyunun arasında olumlu ilişki bulmuşlardır. Cinsoy ve Yaman., (1998) dal sayısı ilk bakla yüksekliği, yüz tane ağırlığı üzerine olan etkileri olumlu tespit etmiştir. Yaman, ve Cinsoy (1998) tane verimi için dal sayısının etkisini olumlu bulmuştur. Mishra ve ark. (2002) ve zdemir., (1996), verimde bakla sayılarını pozitif olduğu tespit etmiştir. Sharma ve Yadav., (1998) Baklada tane sayısı tane verimini olumlu etkilemiştir. Doğan ve ark., (2017) bazı nohut eşitleri arasındaki korelasyon analizlerinde bitki boyunun yüz tane ağırlığı üzerindeki etkisini olumsuz fakat etkisini yüksek bulmuşlardır. Doğan ve ark., (2017) hasat indeksi tane verimine yüksek etki paylı bulmuşlardır. Erman ve ark., (1997) da aynı sonuçlar bulunmuştur.

5. SONUÇ

Araştırma, 2022 senesinde Eskişehir ilinde bulunan Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından tescil edilmiş nohut çeşitlerinin, enstitü arazisinde kurulması ile gerçekleştirilmiştir.

Araştırma sonucundaki fizyolojik veriler incelendiğinde, yetiştirme koşulları genel NDVI değerleri sulu yetiştirme koşullarında yüksek iken, yağışa bağlı yetiştirme koşullarında daha düşük görülmektedir. Bakla bağlama döneminde NDVI değerleri, en yüksek seviyelerine ulaşmıştır. Hasat döneminde ise sulanan parsellerde hasat süresi uzadığı için bitki yeşil aksam farkı bariz bir şekilde ortaya çıkmıştır. NDVI değerleri, bitkilerin erkenci veya geççi çeşit ayrımını yapmamızı sağlamıştır. Çiftçi, Nihatbey ve Azkan çeşitleri Çakır, Akça ve Yaşa-05 çeşitlerine göre daha geççi oldukları tespit edilmiştir. Klorofil ve yaprak alan indeksi sonuçlarında ise yüksek klorofil ve vejetatif gelişim arttıkça bitki daha sağlıklı fotosentez yapabildiği için, verime etkisi yansımıştır. İki farklı yetiştirme yönteminin nohut çeşitlerinde kanopi sıcaklığı üzerine etkisini incelediğimizde, yağışa bağlı yetiştirme koşullarında bitki kapatması daha az görülmüştür. Bu sebeble toprak sıcaklığı yüksek olduğundan dolayı toprak nem kaybını artırdığı tespit edilmiştir.

Araştırma sonucundaki fenolojik veriler incelendiğinde, % 50 çiçeklenme gün sayısı sulu yetiştirme koşullarında su etkisi ile bitki strese girmediğinden dolayı yağışa bağlı koşullara göre daha geç ve daha uzun çiçeklenme dönemi tespit edilmiştir. Vejetasyon süresi ise sulu koşullarda tane doldurma süresini uzattığı için hasat döneminin gecikmesine sebep olmuştur.

Araştırma sonucundaki agronomik veriler incelendiğinde, bitki boyu değerleri ve ilk bakla yükseklikleri sulu koşullarda daha yüksek tespit edilmiştir. Her iki yetiştirme koşulu da makinalı hasat için uygundur. Bitki dal sayısı, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, baklada tane sayısı, bitkide tane verimi parametreleri sulu koşullarda daha yüksek çıkarken, 100 tane ağırlığı sulanan parsellerde, bitkide bakla sayısının artması sebebi ile topraktaki bitki besin maddelerinin tanelere yeterli takviye sağlayamaması sonucu yağışa bağlı parsellere göre 100 tane ağırlığı düşük çıkmıştır. Tane verimi değerleri sulu yetiştirme koşullarında yağışa bağlı yetiştirme koşullarında alınan verime göre yaklaşık

iki katı bir sonuç ortaya koymaktadır. Bitki vejetatif gelişimi ve bitki tane verimi sulu koşullarda daha yüksek olduğundan dolayı biyolojik verim ve hasat indeksi değerleri yağışa bağlı koşullara göre daha yüksek çıkmıştır.

Araştırma sonucundaki teknolojik veriler incelendiğinde, ortalama elek analizi, kuru ağırlık, yaş ağırlık, su alma kapasitesi, kuru hacim, yaş hacim, şişme kapasitesi ve ham protein oranı değerlerinde yağışa bağlı şartlarda daha yüksek sonuçlar elde edilmiştir. Yağışa bağlı yetiştirme koşullarında, sulu yetiştirme koşuluna göre tane iriliği daha yüksek çıkmıştır. Sulu koşullarda vejetasyon süresi yağışa bağlı parsellere göre daha uzun olduğu için, tane doldurma süreleride uzar ve hasat tarihi gecikir. Bu nedenle tanede nişasta birikimi artarken protein oranının düştüğü görülmektedir.

Özellikler arası ilişkiler incelendiğinde, yağışa bağlı koşulda tane verimi ve diğer parametrelerin arasında korelasyon önemsiz çıkarken, sulama koşulunda tane verimi ve bakla yüksekliği, bakla sayısı, tane sayısı %1 düzeyinde pozitif önemli, tane verimi ile klorofil indeksi tane doldurma dönemi %5 düzeyinde pozitif önemli ilişki bulunmuştur.

Tek yıllık çalışmanın sonucu olarak, nohut bitkisi genellikle nadas alanlarını azaltmak amacıyla kurak bölgelerde münavebe bitkisi olarak biliniyor olsa da, bitkinin istediği su ihtiyacını yeterli seviyede karşılamak tane veriminde yaklaşık iki katı artış sağlamaktadır. Ancak sulama bitkinin vejetasyon süresini uzatarak, tanedeki protein oranını düşürmektedir. Fizyolojik özellikler nohut çeşitlerinin verim potansiyelleri ile yakın ilişkilidir. Çalışmada kullanılan tüm çeşitler makinalı hasada uygundur.

Bu tür çalışmalardan kesin sonuçlar alınabilmesi için çok yıllık yapılması gerekmektedir. Uzun yıllara göre, yağışı bol olan bir yılda yapılmasına rağmen, sulamanın etkisi bariz olarak görülmüştür. Eskişehir yöresinde yürütülen bu araştırmanın farklı çevre şartlarında ve daha fazla nohut çeşitleri ile yapılarak sonuçların üreticilere ulaştırılması gerekmektedir. Azkan, Çiftçi ve Nihatbey çeşitleri geççi çeşitler olup sulu ve susuz (yağışa bağlı) her iki ortamda da diğer çeşitlere göre verim potansiyellerinin daha fazla olduğu belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Adak. M. S., (2021). Yemeklik Baklagiller Ankara Üniversitesi. *Yayınları 699. Ders Kitabı: 53:102 s.*
- Akdağ C, Şehrali S, (1992). Nohut (*Cicer arietinum* L.)’da Özellikler Arası ilişkiler ve Path Katsayısı Analizi Üzerine Bir Araştırma, *Doğa-Tr.J.of Agricultural and Forestry*, 16: 763-772.
- Atmaca, E., (2008). Eskişehir Koşullarında Bazı Nohut Çeşit Ve Hatlarında Farklı Ekim Zamanı Ve Sıra Arası Mesafelerinin Verim, Verim Unsurları Ve Kalite Üzerine Etkisi. *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, Ankara.*
- Aydoğan, Y. (2019). Eskişehir Ekolojik Koşullarında Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Tarımsal Özelliklerinin ve Özellikler Arası İlişkilerin Belirlenmesi. *Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Kırşehir, 74.*
- Bakhsh A., S.R. Malik, M. Aslam, U. Iqbal and A.M. Haqqani, (2007). Response of chickpea genotypes to irrigated and rain-fed conditions. *International Journal of Agriculture and Biology*, 9(4): 590-593.
- Bayrak, H. (2010). Konya Ekolojisinde Tarımı Yapılan Yerel Nohut Popülasyonları ve Çeşitlerin Tarımsal, Teknolojik ve Besinsel Karakterlerinin Belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, Konya, 210.*
- Bayrak, H., Keleş, R. (2015). İleri Çıkmış Nohut Islah Hatları ve Çeşitlerin Konya Ekolojik Koşullarında Bazı Verim ve Verim Unsurları ile İlgili Özelliklerin Belirlenmesi. *XI. Tarla Bitkileri Kongresi, 7-10 Eylül, Çanakkale, 356-359.*
- Bıçaksız, Y. (2010). Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Orta Anadolu Koşullarına Adaptasyonu. *Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir, 73.*
- Biçer BT, Kalender AN, Şakar D (2004). The effect of irrigation on spring-sown chickpea. *Journal of Agronomy*, 3(3): 154-158.
- Biçer, B., T., ve ark. (2017). Farklı Ekim Zamanlarının Nohutta Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi, *Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Diyarbakır.*
- Biçer, B.T., Şakar, D. (2011). Yabani ve Yerli Nohutların Bitkisel ve Tane Kimyasal Özellikleri. *IX. Türkiye Tarla Bitkileri Kongresi, Bursa, 1: 766-769.*
- Cancı, H., Toker, C. (2009). Evaluation of yield criteria for drought and heat resistance in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Journal of Agronomy&Crop Science*, 195, 47-54.
- Cinsoy S, Yaman M, (1998). Nohutta Bazı Özellikler Arası İlişkilerin Path Analizi ile Değerlendirilmesi. *Anadolu*. 8:1,116-126
- Çevik, S., (2009), Kuraklık toleransları farklı cicer (nohut) genotiplerinde askorbat ve glutatyon uygulamalarının antioksidan sistem üzerine etkilerinin araştırılması ve genomik varyasyonlarının karşılaştırılması, *Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.*
- Çırak, C., Esendal, E., (2006). Soyada kuraklık stresi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 21(2): 231-237*
- Çoban, S.S. (2007). “Nohut genotiplerinde kuraklığa bağlı fizyolojik parametreler ve mineral beslenme üzerine salisilik asitin etkisi”, *Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.*

- Devasirvatham, V., Gaur, P.M., Raju, T.N., Trethowan, R.M., Tan, D.K.Y., (2014). Field Response of Chickpea to High Temperature. *Plant Breeding Institute, Faculty of Agriculture and Environment, University of Sydney, Cobbitty, NSW 2570, Australia, International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, Patancheru 502324, Telangana, India*
- Doğan, Y., Oral, E., Çiftçi, V., Kendal, E., (2017). Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinde Özellikler Arası Korelasyon ve Path Analizi
- Düşünceli, F., Wood, J.A., Gupta, A., Yadav, M., Yadav, S.S., (2007). International Trade. Book Chapter in Chickpea Breeding and Management p:555-575, *CABI Publishing*
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. (1987). Araştırma ve Deneme Metotları. *İstatistik Metotları-II. Ankara Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 1021, Ankara.*
- Ercan, R., Köksel, H., Atlı, A. ve Dağ, A. (1995). Cooking Quality and Composition of Chickpeas Grown in Turkey. *Gıda, 20 (5); 289-293.*
- Erdin, F., Kulaz, H., (2014). Van Ekolojik Koşullarında Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin İkinci Ürün Olarak Yetiştirilmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi. Cilt. 1. Sayı. (Özel Sayı-1), 910-914.*
- Erman M, Çiftçi V, Geçit HH, (1997). Nohut (*Cicer arietinum* L.) 'ta Özellikler Arası İlişkiler ve Path Katsayısı Analizi Üzerine Bir Araştırma. *Tarım Bilimleri Dergisi 1997, 3 (3) 43-46*
- FAO. (2022). Food and Agriculture Data. <http://www.fao.org/faostat/en/data/QC>. Erişim Tarihi: 19.04.2023
- Gan, Y., McConkey, B.G., Miller, P.R., Zentner, R.P., McDonald, C.L., 2000. Chickpea in semiarid cropping systems. *Can J. Plant Sci., 83: 39-46.*
- Gunes, A., Cicek, N., Inal, A., Alpaslan, M., Eraslan, F., Guneri, E. and Guzelordu, T., (2006). Genotypic response of chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars to drought stress implemented at pre- and postanthesis stages and its relations with nutrient uptake and efficiency. *Plant Soil Environ., 52:368- 376.*
- Gurinder S, Brar HS, Verma MM, Sandhu JS, Singh G, (1989). Component Analysis of Seed Yield in Chickpea. *Crop Improvement 16: 2, 145-149.*
- Güldüren, Ş., Elkoca, E. (2012). Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi ve Çoruh Vadisi'nden toplanan bazı fasulye (*Phaseolus Vulgaris* L.) genotiplerinin çimlenme döneminde tuza toleransları. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 43(1), 29-41.*
- Gülümser, A., H. Bozoglu, E. Pekşen. (2008). Edible legumes (*Application Book*), 2nd edition, *OMU Faculty of Agriculture, Samsun.*
- Günes, A., Çiçek, N., İnal, A., Alpaslan, M., Eraslan, F., Güneri, E., Güzelordu, T., (2006). Genotypic response of chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars to drought stress implemented at pre and post anthesis stage and its relation with nutrient uptake and efficiency. *Plant Soil Environment 52: 368- 376*
- Gürbüz, L.G. (2018). Bingöl Ekolojik Koşullarında Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Bingöl, 64.*
- Janmohammadi, M., Abdoli, H., Sabaghnia, N., Esmailpour, M., Aghaei, A. (2018). The Effect of Iron, Zinc and Organic Fertilizer on Yield of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) in Mediterranean Climate. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis, 66 (1), 49-60.*

- Kalefetoğlu, T., (2006). Nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşit ve hatlarının kuraklık stresine karşı dayanıklılığının karakterizasyonu. *Hacetepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*. s: 142. (basılmamış).
- Kalender N., B.T. Biçer ve D. Şakar, (2003). Diyarbakır'da bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinde sulamanın bitkisel ve tarımsal özelliklere etkisi. *V. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim, Diyarbakır*, s. 432-437
- Karakan Kaya, F. (2014). Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Elazığ Koşullarındaki Verim ve Adaptasyon Yeteneklerinin Belirlenmesi. *Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Bingöl*, 60.
- Kashiwagi, J., Krishnamurthy, L., Crouch, J.H., Se rraj, R., (2006). Variability of root lenght density and its contributions to seed yield in chickpea (*Cicer arietinum* L.) under terminal drought stress, *Field Crops Res.*, 95, 171-181.
- Kaya, M., Karaman, R., Çapar, M. (2016). Göller Bölgesi İllerinde Yetiştirilen Nohut Genotiplerinin Bazı Kalite ve Teknolojik Özellikleri Yönünden Değerlendirilmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25 (Özel sayı-1), 184-190.
- Kaya, M.D., Okçu, G., Atak, M., Çıkılı, Y., Kolsarıcı, Ö., (2006). Seed treatments to overcome salt and drought stress during germination in sunflower (*Helianthus annuus* L.), *Eur. J. Agron.*, 24, 297-295.
- Kayan, N., (2012). Farklı Gelişme Dönemlerinde Uygulanan Sulamanın Bazı Nohut (*Cicer Arietinum* L.) Çeşitlerinde Fenolojik Özellikler ve Verime Etkisi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Eskişehir*.
- Kayan, N., Olgun, M., Kutlu, İ., Ayter, NG., Gülmezoğlu, N., (2014). Sulanan ve Sulanmayan Koşullarda Yetiştirilen Nohut (*Cicer Arietinum* L.) Gelişme Seyrinin Belirlenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Eskişehir*.
- Keleş, Y. And Öncel, I., (2002). Response of antioxidative defence system to temperature and water stress combinations in wheat seedlings, *Plant Sci.*, 163, 783-790.
- Khourgami A, Rafiee M (2009). Drought stres, supplemental irrigation and plant densities in chickpea cultivars. *African Crop Science Conference Proceedings*, 9: 141-143.
- Kırnak, H., Varol, İ.S., İrik, A.H., Özaktan, H. (2017). Nohut bitkisinde farklı gelişim dönemlerinde uygulanan ek sulamanın ham protein, ham yağ ve ham kül içeriğine etkisi. *GBAD, 2017, 6 (Özel Sayı-BSM-2017)*, 168-176.
- Kozłowski, T.T. and Pallardy, S.G., 1997, *Physiology of Woody Plants*, Academic Press, San Diego.
- Köksal, H., Atlı, A. ve Dağ, A. (1993). Çevrenin Bazı Nohut Çeşitlerinin Teknolojik Özelliklerine Etkileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 2(1); 25-35.
- Kuşvuran Ş (2010). Kavunlarda kuraklık ve tuzluluğa toleransın Fizyolojik mekanizmaları arasındaki bağlantılar. *Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış), Adana*.
- Lake, L., & Sadras, V. O. (2016). Screening chickpea for adaptation to water stress: Associations between yield and crop growth rate. *European journal of agronomy*, 81, 86-91
- Lawlor, D.W., (1995). The effects of water deficit on photosynthesis. *Environment and Plant Metabolism*. Smirnoff, N. (ed.), Bios Scientific Publishers, Oxford, UK, pp. 19-160.

- Leport, L., Turner, N.C., Davies, S.L., Siddique, K.H.M., (2006). Variation in pod production and abortion among chickpea cultivars under terminal drought, *Eur. J. Agron.*, 24, 236-246.
- Leport, L., Turner, N.C., French, R.J., Barr, M.D., Duda, S.L., Davies, S.L., Tenant, D., Siddique, K.H.M., (1999). Physiological responses of chickpea genotypes to terminal drought in a Mediterranean-type environment. *Eur. J. Agron.* 11, 279–291.
- Maggio, A., De Pascale, S., Ruggiero, C., Barbieri, G., (2005). Physiological response of field-grown cabbage to salinity and drought stress, *Eur. J. Agron.*, 23, 57-67.
- Mart, D. (2000). Çukurova Koşullarında Nohutta (*Cicer arietinum* L.) Bazı Önemli Özellikler Yönünden Genotip x Çevre İnteraksiyonları ve Uyum Yeteneklerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitki Anabilim Dalı Doktora Tezi, Adana*, 220.
- Özaktan, H. (2021). Sieve Analysis for Kernel Size of Some Registered Chickpea Cultivars. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 9(11), 1953-1959.
- Özaktan, H., ve Erol, O. (2023). Kayseri Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Bazı Fiziksel Özelliklerin Belirlenmesi. *Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi* 6(1):67-72
- Özdemir S, (1996). Path Coefficient Analysis for Yield and Its Components in Chickpea. *International Chickpea-and Pigeonpea Newsletter*. No.3, 19-21.
- Öztaş,E., Bucak, B., Al, V., Kahraman, A., (2007). Evaluation of Winter Hardiness, Yield and Yield Components of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Cultivars Under Harran Plain Conditions. *Harran Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi*. 11 (3-4). 81-86.
- Padmavathi, P.V., Murthy, S., Rao, V., Lal Ahamed, M. (2013). Correlation and path coefficient analysis in Kabuli Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology*, 4 (3), 107-110.
- Palled YB, Chandreshkharaiyah AM, Radder GD (1985). Response of Bengal gram to moisture stress. *Indian Journal of Agronomy*, 30: 104-106.
- Patan, F. (2014). Tescilli Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Erzurum Ekolojik Koşullarına Adaptasyonu. *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Erzurum*, 71.
- Pugnaire, F. I., Endolz, L.S. and Pardos, J. (1994). Handbook of plant and crop stress. Marcel Dekker, New York. s. 247.
- Q., (2005). Quality versus quantity: spring wheat seed size and seeding rate effects on *Avena fatua* interference, economic returns and economic thresholds. *European Weed Res. Soc. Weed Res.*, 45: 351-360.
- Rasool, S., Latef, A.A.H.A., Ahmad P., (2015). Chickpea. In Legumes under Environmental Stress (pp. 67–79). <https://doi.org/10.1002/9781118917091.ch4>
- Royo, C., Ramdani, A., Moragues, M., Villegas, D., (2006) Durum wheat under Mediterranean conditions as affected by seed size. *J. Agron. & Crop Sci.*, 192: 257-266
- Sankar B, Abdul Jaleel C, Manivannan P, Kishorekumar A, Somasundaram R & Panneerselvam R (2008). Relative efficacy of water use in five varieties of *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench.under water limited conditions. *Biointerfaces* 62: 125-129.

- Saxena, N.P., Johansen, C., Saxena, M.C., Silim, S.N., 1993. Selection for Drought And Salinity Tolerance in Cool season Food Legumes. In: K.B. Singh and M.C. Saxena Eds. Breeding for Stress Tolerance in Cool Season Food Legumes. *United Kingdom*, pp. 245-270
- Siddique, K.M.H., Brinsmead, R.B., Knight, R., Knights, E.J., Paul, J.G., and Rose, I.A., (1999). Adaptation of chickpea (*Cicer arietinum* L.) and faba bean (*Vicia faba* L.) to Australia. In: Knight, R. (Eds.), *cool season food legumes*. Kluwer, Adelaide
- Singh, K. B., (1997). Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Field Crop Res.* 53: 161-170.
- Singh, K. B., Malhotra, R. S., and Saxena, M. C., (1989). Chickpea evaluation for cold tolerance under field condition. *Crop Science*, 29: 282-285.
- Smit, M.A. and Singels, A., (2006). The response of sugarcane canopy development to water stress. *Field Crops Res.*, 98, 91-97.
- Sözen, Ö., Karadavut, U. (2018). Correlation and path analysis for yield performance and yield components of chickpea (*Cicer arietinum* L.) genotypes cultivated in Central Anatolia. *Pakistan Journal of Botany*, 50(2), 625-633.
- Srivastava, A.K., Dixit, G.P., Basu, P.S., Nisar, M., Srivastava, S., (2022). Variations of NDVI Scores among Chickpea Varieties under Late Sown Conditions, *India*.
- Şamcı, A., & Sözen, Ö. (2018). Yerel Nohut Genotiplerinin Bazı Kalite Parametrelerinin Ortaya Konulması. *21. Yüzyılda Fen ve Teknik*, 5(9), 19–28.
- Şehirali, S. Ve Atlı A. (1993). Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.)’de Pişme Özellikleri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları*, No: 161, *Araştırmalar*:59.
- Tetik, S. (2019). Türkiye’de Tescil Edilmiş Bazı Nohut Çeşitlerinin Bolu Şartlarında Verim ve Bazı Öğelerinin Tespit Edilmesi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*, Bolu, 46.
- Toğay N., Toğay Y., Erman M., Doğan Y. ve Çığ F., (2005). Kuru ve Sulu Koşullarda Farklı Bitki Sıklıklarının Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Öğelerine Etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 11 (4), 417-421.
- Toker, C. and Çağırğan M. İ., (1998). Assessment of Response to Drought Stress of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Lines Under Rainfed Conditions. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*. 22: 615-621.
- Tripathi AK, (1998). Association Analysis in Chickpea *Advances in Plant Sciences* 11:2, 117-120
- TÜİK, (2022). Bitkisel üretim istatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr> Erişim Tarihi: 19.04.2023
- Uluöz, M. (1965). Buğday Unu ve Ekmek Analiz Metotları. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları* No: 57, İzmir.
- Upadhyaya, H., Kumar, S., Gowda, C., Singh, S., (2006). Two major genes for seed size in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Euphytica*, 147(3):311-315.
- Uzun, A., Özçelik, H., Yılmaz, S. (2012). Seçilmiş Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Hatlarının Agronomik ve Kalite Özellikleri Bakımından Değerlendirilmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 1 (1), 29-36.
- Ülgen, N. ve Yurtsever, N. (1984). Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. *Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları* No: 47, Ankara.
- Wang, Y., Zhu, Y., Zhang, S., & Wang, Y. (2018). „„What Could Promote Farmers to Replace Chemical Fertilizers with Organic Fertilizers. *Journal of Cleaner Production*. Sayı. 199, 882-890.

- Williams, P., El-Haramain, F.J., Nakoul, H. and Rihawi, S. (1986). Crop Quality Evaluation Methods and Guidelines. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), 145, Aleppo.
- Williams, P.C., Nakoul, H. and Singh, K. B. (1984). Relationship Between Cooking Time and Some Physical Characteristics in Chickpeas (*Cicer arietinum* L.). *Journal Science Food Agric.*, 34; 492-496.
- Yadav NP, Sharma CM, (1998). Correlation Study in Late Sown Chickpea. *Journal of Research, Birsa Agricultural University* 10: 2, 225-227.
- Yalçın, F. (2017). Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinde Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Yozgat*, 74.
- Yalçın, F., Mut, Z., Erbaş Köse, Ö.D. (2018). Afyonkarahisar ve Yozgat Koşullarında Yüksek Verim Sağlayacak Uygun Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 35 (1), 46-59.
- Yaşar, M. (2010). Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Hat ve Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana*, 73.
- Yıldırım, M., Akıncı, C., Koç, M., Barutçular, C. (2009), Bitki Örtüsü Serinliği Ve Klorofil Miktarının Makarnalık Buğday Islahında Kullanım Olanakları. *Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Diyarbakır. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Adana*.
- Yılmaz, C.İ., (2011). Damla Yöntemiyle Uygulanan Farklı Sulama Stratejilerinin Kışlık Ve Yazlık Ekilen Nohut Bitkisinin Verim ve Su Kullanım Randımanına Etkileri. *Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana*.
- Yolcu, R., (2008). Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Farklı Gelişme Dönemlerinde Sulanan Nohudun (*Cicerarietinum* L.) Sulama Suyu Gereksinimi ve Su Tüketimi Üzerine Bir Araştırma. *Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana*.
- Yontürk A (2001). Diyarbakır koşullarında yazlık olarak yetiştirilen nohutta farklı gelişme dönemlerinde sulanmasının bitki gelişimi, verim ve verim unsurları üzerine etkisi. *Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır*.
- Yücel, D. ve ark. (2017), Kuraklık Stresine Dayanıklı Nohut Genotiplerinin Geliştirilmesi, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Adana
- Zadoks JC, Chang TT, Konzak CF (1974). A Decimal Code for the Growth Stages of Cereals. *Weed Research* 14:415-421.
- Zhang, C., Chen, W., Sankaran, S., (2019). High-Throughput Field Phenotyping of Ascochyta Blight Disease Severity in Chickpea, USA.

EKLER

EK 1 Denemenin kurulumu ve genel görünüşü



Tohum ekimi



Çapalama işlemi sonrası



Denemenin genel görünümü

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Yusuf ALKAN

Doğum Yeri ve Tarihi :

Yabancı Dil : -

Eğitim Durumu

Lise : Kaman Tarım Meslek Lisesi

Lisans : Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri B.

Yüksek Lisans : Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri B.

Çalıştığı Kurum/Kurumlar : Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Eskişehir
Afşin İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü / Kahramanmaraş

İletişim (e-posta) :

Yayınları : Eskişehir ve Uşak Yörelerinde Bazı Nohut (*cicer arietinum* l.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Unsurlarının Belirlenmesi