

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI



**BOLU ŞARTLARINDA FARKLI DAP (DİAMONYUM
FOSFAT) DOZLARININ NOHUTTA VERİM VE
KALİTEYE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AHMET KURNAZ

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Vahdettin ÇİFTÇİ

BOLU, HAZİRAN - 2022

KABUL VE ONAY SAYFASI

Ahmet Kurnaz tarafından hazırlanan “**Bolu Şartlarında Farklı DAP Dozlarının Nohutta Verim ve Kaliteye Etkisi**” adlı tez çalışması jürimiz tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans olarak oy birliğiyle kabul edilmiştir. 30/06/2022

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Prof. Dr. Vahdettin ÇİFTÇİ
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Doç. Dr. Faheem Shehzad BALOCH
Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi

.....

Dr. Öğr. Üyesi Abdurrahim YILMAZ
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir,

aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Teze ilişkin 25/07/2022 tarihinde Turnitin adlı intihal tespit programından enstitü müdürlüğüne belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 29 olarak tespit edilmiştir.

.....
AHMET KURNAZ

ÖZET

BOLU ŞARTLARINDA FARKLI DAP (DİAMONYUM FOSFAT) DOZLARININ NOHUTTA VERİM VE KALİTEYE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AHMET KURNAZ

BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. VAHDETTİN ÇİFTÇİ)

BOLU, HAZİRAN - 2022

XIV + 40

Bu çalışmada, Bolu şartlarında farklı DAP (Diamonyum fosfat) dozlarının (0, 4, 8, 12, 16 ve 20 kg/da) tescilli Azkan nohut çeşidinin verim ve kalitesine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü'nün Araştırma ve Uygulama Alanı'nda, 2021 yılı yetiştirme sezonunda tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Deneme alanı toplam 18 parselden (6 doz x 3 tekerrür) oluşmuş, agronomik özelliklere ait gözlem ve ölçümler yapılmış ve teknolojik özellikler belirlenmiştir. Farklı gübre dozlarının uygulandığı nohut çeşidinde; çiçeklenme süresi 48,33-50,33 gün, fizyolojik olum 83,3-86,0 gün, bitki boyu 66,1-73,0 cm, bitkide ana dal sayısı 3,2-3,5 adet/bitki, ilk bakla yüksekliği 36,1-42,4 cm, baklada tane sayısı 0,90-0,98 adet/bakla, 100 tane ağırlığı 38,0-40,7 g, tane verimi 88,7-152,2 kg/da, kuru ağırlık 38,0-40,7 g, yaş ağırlık 85,3-88,0 g, su alma indeksi % 0,011-0,015, su alma kapasitesi 0,46-0,49 g/tane, kuru hacim 27,7-37,7 ml, yaş hacim 69,0-79,0 ml, şişme indeksi % 2,11-2,51, şişme kapasitesi 0,40-0,42 ml/tane ve pişme süresi 28,0-40,3 dk arasında belirlenmiştir. Korelasyon analizi, tane verimi ile ilk bakla yüksekliğinin ($r=0.665^{**}$), ve bitki boyu ($r=0.775^{**}$) ile baklada tane sayısının ($r=0.769^{**}$) arasında pozitif ve önemli düzeyde ilişkiler olduğunu göstermiştir. Biplot analizinde, ise DAP gübre dozları ile verim, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, baklada tane sayısı, yaş ağırlığı, su alma indeksi, şişme indeksi ve su alma kapasitesi arasında pozitif yönde ilişki olduğu görülmüştür.

ANAHTAR KELİMELELER: *Cicer arietinum* L., Diamonyum Fosfat, Nohut

ABSTRACT

THE EFFECT OF DIFFERENT DAP (DIAMONYUM FOSFAT) DOSES ON YIELD AND QUALITY OF CHICKPEA IN BOLU CONDITIONS

MSC THESIS

AHMET KURNAZ

BOLU ABANT IZZET BAYSAL UNIVERSITY

INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

DEPARTMENT OF FIELD CROPS

(SUPERVISOR: PROF. DR. VAHDETTİN ÇİFTÇİ)

BOLU, JUNE 2022

XIV+40

This study, it was aimed to determine the effects of different DAP (Diammonium phosphate) doses (0, 4, 8, 12, 16, and 20 kg/da) on the yield and quality parameters of the Azkan cultivars in Bolu conditions. The experiment was arranged in a randomized block design with three replicates in the 2021 growing seasons in the Research and Implementation Area of the Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Bolu Abant Izzet Baysal University. The experimental design consisted of a total of 18 parcels (6 doses x 3 replications), and observations and measurements of agronomic features and technological features were determined. Flowering period 48.33-50.33 days; physiological maturity 83.3-86.0 days; plant height 66.1-73.0 cm; number of main branches per plant is 3.2-3.5 units/plant; first pod height 36.1-42.4 cm; number of grains per pod 0.90-0.98 pieces/pod; 100 grain weight 38.0-40.7 g; grain yield 88.7-152.2 kg/da; dry weight 38.0-40.7 g; wet weight 85.3-88.0 g; water uptake index 0.011-0.015%; water absorption capacity 0.46-0.49 g/grain; dry volume 27.7-37.7 ml; wet volume 69.0-79.0 ml; swelling index 2.11-2.51%; the swelling capacity 0.40-0.42 ml/grain and the cooking time 28.0-40.3 minutes were found in the experiment. Correlation analysis revealed that there were positive and significant correlations between grain yield and first pod height ($r=0.665^{**}$), plant height ($r=0.775^{**}$), and the number of seeds per pod ($r=0.769^{**}$). Biplot analysis showed that DAP fertilizer doses were positively correlated with yield, plant height, first pod height, seed number per pod, fresh weight, water uptake index, swelling index, and water uptake capacity.

KEYWORDS: *Cicer arietinum* L., Diammonium Phosphate, Chickpea

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
ETİK BEYAN	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
ŞEKİL LİSTESİ	ix
TABLO LİSTESİ	x
FOTOĞRAF LİSTESİ.....	xi
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ.....	xii
TEŞEKKÜR.....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ.....	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM	9
3.1 Materyal	9
3.1.1 Araştırma Yerinin İklim Özellikleri	9
3.1.2 Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri	10
3.2 Yöntem	11
3.2.1 Deneme Deseni ve Alanı	11
3.2.2 Ekim, Bakım, Hasat ve Harman İşlemleri	12
3.2.3 Verilerin Elde Edilmesi	13
3.2.4 Agronomik Özellikler	13
3.2.5 Teknolojik Değerler	14
3.3 Verilerin Değerlendirilmesi	15
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	16
4.1 Agronomik Özellikler	16
4.1.1 Çiçeklenme Süresi (gün).....	16
4.1.2 Fizyolojik Olum (gün)	17
4.1.3 Bitki Boyu (cm)	18
4.1.4 İlk Bakla Yüksekliği (cm)	19
4.1.5 Bitkide Ana Dal Sayısı (adet/bitki).....	20
4.1.6 Baklada Tane Sayısı (adet/bakla)	21
4.1.7 100 Tane Ağırlığı (g)	22
4.1.8 Tane Verimi (kg/da)	23
4.1.9 Agronomik Özelliklerin Korelasyon Analizi.....	25
4.2 Teknolojik Değerler	26
4.2.1 Kuru Ağırlık(g).....	26
4.2.2 Yaş Ağırlık (g).....	27
4.2.3 Su Alma Kapasitesi (g/tane)	28

4.2.4 Su Alma İndeksi (%)	29
4.2.5 Kuru Hacim (ml).....	30
4.2.6 Yaş Hacim (ml).....	31
4.2.7 Şişme Kapasitesi (ml/tane)	32
4.2.8 Şişme İndeksi (%).....	33
4.2.9 Pişme Süresi (dk).....	34
4.2.10 Tarımsal Özelliklerin Biplot Analizi.....	35
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	37
6. KAYNAKLAR	38



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 4.1. DAP dozları ve özellikler arasındaki ilişkileri gösteren biplot grafiği.36



TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1. Bolu ilinin 2021 yılına ait iklim değerleri (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2021).....	9
Tablo 3.2. Bolu ilinin uzun yıllara ait iklim değerleri (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2021).....	10
Tablo 3.3. Bolu deneme alanının toprak analiz raporu.	11
Tablo 4.1. Çiçeklenme süresine ait varyans analizi sonuçları.	16
Tablo 4.2. Nohutta uygulanan DAP dozlarına göre çiçeklenme süresi (gün). .	16
Tablo 4.3. Fizyolojik oluma ait varyans analizi sonuçları.	17
Tablo 4.4. Nohutta uygulanan DAP dozlarına göre fizyolojik olum (gün).	17
Tablo 4.5. Bitki boyuna ait varyans analizi sonuçları.	18
Tablo 4.6. Nohutta uygulanan DAP dozlarına göre bitki boyu (cm).	18
Tablo 4.7. İlk bakla yüksekliğine ait varyans analizi sonuçları.	19
Tablo 4.8. Nohutta uygulanan DAP dozlarına göre ilk bakla boyu (cm).	19
Tablo 4.9. Bitkide ana dal sayısına ait varyans analizi sonuçları.	20
Tablo 4.10. Nohutta uygulanan DAP dozlarına göre bitkide ana dal sayısı (adet/bitki).	21
Tablo 4.11. Baklada tane sayısına ait varyans analizi sonuçları.	21
Tablo 4.12. Nohutta uygulanan DAP dozlarına göre baklada tane sayısı (adet/bakla).	22
Tablo 4.13. 100 tane ağırlığına ait varyans analizi sonuçları.	22
Tablo 4.14. Nohutta uygulanan DAP dozlarına göre 100 tane ağırlığı (g).	23
Tablo 4.15. Tane verimine ait varyans analizi sonuçları.	24
Tablo 4.16. Nohutta uygulanan DAP dozlarına göre tane verimi (kg/da).	24
Tablo 4.17. Bitki büyüme özelliklerinin korelasyon analizi.	26
Tablo 4.18. Kuru ağırlığa ait varyans analizi sonuçları.	26
Tablo 4.19. Nohutta uygulanan DAP dozlarına göre kuru ağırlık (g).	27
Tablo 4.20. Yaş ağırlığa ait varyans analizi sonuçları.	27
Tablo 4.21. Nohutta uygulanan DAP dozlarına göre yaş ağırlık (g).	28
Tablo 4.22. Su alma kapasitesine ait varyans analizi sonuçları.	28
Tablo 4.23. Nohutta uygulanan DAP dozlarına göre su alma kapasitesi (g/tane).	29
Tablo 4.24. Su alma indeksine ait varyans analizi sonuçları.	29
Tablo 4.25. Nohutta uygulanan DAP dozlarına göre su alma indeksi (%).	30
Tablo 4.26. Kuru hacime ait varyans analizi sonuçları.	30
Tablo 4.27. Nohutta uygulanan DAP dozlarına göre kuru hacim (ml).	31
Tablo 4.28. Yaş hacime ait varyans analizi sonuçları.	31
Tablo 4.29. Nohutta uygulanan DAP dozlarına göre yaş hacim (ml).	32
Tablo 4.30. Şişme kapasitesine ait varyans analizi sonuçları.	32
Tablo 4.31. Nohutta uygulanan DAP dozlarına göre şişme kapasitesi (ml/tane).	33
Tablo 4.32. Şişme indeksine ait varyans analizi sonuçları.	33
Tablo 4.33. Nohutta uygulanan DAP dozlarına göre şişme indeksi (%).	34
Tablo 4.34. Pişirme süresine ait varyans analizi sonuçları.	34
Tablo 4.35. Nohutta uygulanan DAP dozlarına göre pişirme süresi (dk).	35

FOTOĞRAF LİSTESİ

Sayfa

Fotoğraf 3.1. Deneme kurulumuna ait görsel	12
Fotoğraf 3.2. Denemenin ilk çapa sonrası ve çiçek açma dönemine ait görseller.	13



KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

BADS	: Bitkide Ana Dal Sayısı
BB	: Bitki Boyu
BTS	: Baklada Tane Sayısı
Ca	: Kalsiyum
cm	: Santimetre
Cu	: Bakır
ÇGS	: Çiçeklenme Gün Sayısı
DAP	: Diamonyum Fosfat
dk	: Dakika
dS/m	: desiSiemens/metre
EC	: Electrical Conductivity
Fe	: Demir
FOGS	: Fizyolojik Olum Gün Sayısı
g	: Gram
g/m²	: Gram/metrekaire
Inc.	: Incorporated
İBY	: İlk Bakla Yüksekliği
K	: Potasyum
K₂O/ha	: Potasyum oksit/hektar
kg	: Kilogram
kg/da	: Kilogram/dekar
kg/ha	: Kilogram/hektar
kg/m²	: Kilogram/metrekaire
LSD	: Least Significant Difference
m	: Metre
m²	: Metrekaire
Mg	: Magnezyum
mg/kg	: Miligram/kilogram
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
Mn	: Manganez
N	: Azot

N/da	: Azot/dekar
N/ha	: Azot/hektar
öd	: Önemli Değil
P	: Fosfor
p	: Olasılık
P₂O₅/da	: Diamonyum Fosfat/dekar
P₂O₅/ha	: Diamonyum Fosfat/hektar
PC	: Pearson Korelasyon
pH	: Potansiyel Hidrojen
r	: Korelasyon Katsayısı
SAS	: Statistical Analysis Software
SD	: Serbestlik Derecesi
SDÜ	: Süleyman Demirel Üniversitesi
TTSM	: Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü
TV	: Tane Verimi
USA	: United States of America
VK	: Varyasyon Katsayısı
YTA	: Yüz Tane Ağırlığı
Zn	: Çinko
%	: Yüzde
°C	: Santigrat derece

TEŞEKKÜR

Bolu Abant İzzet Üniversitesi'nde Lisans ve Yüksek Lisans eğitimim boyunca fikir, öneri ve tecrübeleriyle desteğini esirgemeyen saygıdeğer danışmanım hocam Sayın Prof. Dr. Vahdettin ÇİFTÇİ'ye teşekkürü borç bilir saygılarımı sunarım. Öğrenim sürem boyunca bana yardımlarını esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Abdurrahim YILMAZ'a, Araş. Gör. Dr. Mehmet Zahit YEKEN'e ve Araş. Gör. Orkun EMİRALİOĞLU'na çok teşekkür ediyorum. Manevi ve maddi yardımlarını esirgemeyen aileme bu tezimi hediye ediyorum.



1. GİRİŞ

Dünyadaki insan nüfusunun giderek çoğalmasıyla beraber beslenme ihtiyacı da günden güne artmaktadır. İnsanlar beslenme ihtiyaçlarını karşılarken besin miktarının yanında besin, kalitelere önem vermektedirler. (Dere vd., 2019).

Yemeklik tane baklagiller, insan ve hayvan beslenmesindeki önemi yanı sıra kök bölgesi ile toprak yapısının iyileştirilmesinde de önemli role sahiptir. Ayrıca bu bitkiler, münavebe ve ekonomik bakımdan da oldukça önem taşıyan bitkilerdir (Uçar, 2019). Yemeklik baklagil bitkisi olan nohutun (*Cicer arietinum* L.) familyası *Leguminosae*'dir. Nohut, çok uzun yıllardan beri yetiştiriciliği yapılan nadir bitkilerdendir. Hücre bilimi ve genetik araştırmalar neticesinde nohutun ilk formunun *Cicer reticulatum* Ladizinsky olduğu ve elde edilen yabani nohut formu soyunun Türkiye'nin Güney Doğu bölgesinden geldiği ifade edilmektedir (Ladizinsky ve Adler, 1976). Literatürdeki birçok kaynak, bu bölgede hemen hemen 7000-7500 yıl öncesine kadar nohut yetiştiriciliği yapıldığını öne sürmektedir. Günümüzde ise Türkiye dahil olmak üzere Dünya'nın birçok ülkesinde nohut yetiştiriciliği yapılmaktadır (Babaoğlu, 2002).

Protein kaynaklarında önemli yeri olan nohut, insan beslenmesinde ve hayvansal protein kaynaklarının kısıtlı ve masraflı olduğu bölgelerde, dengeli ve sağlıklı beslenebilmek için düşük fiyatlı protein kaynağı olarak yer edinen bir baklagildir. Nohut, kuru tanesinin içinde sindirilebilirliği fazla (%76-88) protein (%21,5-23,9), bazı mineral içeriği ve esansiyel aminoasitler açısından oldukça verimli olan bir bitkidir (Akçin, 1988). İnsan beslenmesinde önemli miktarda değerlendirilen nohut, yüksek protein içeriğinin yanı sıra lif, çinko, kalsiyum, fosfor, magnezyum, demir, potasyum ve vitamin bakımından da insan sağlığına faydalar sağlamaktadır (Kayan ve Adak, 2012).

Nohut, kuru fasulye ve bezelyenin ardından dünyada en fazla öneme sahip üçüncü baklagil bitkisidir. Dünyada 44 ülkede yaygın olarak tarımı yapılmaktadır (Sarımurat vd., 2022). Ülkemiz, nohut üretimi bakımından Dünyanın önde gelen ülkeleri arasında yer almaktadır. Türkiye'de tarımı yapılan 9 tür baklagil arasında en çok üretim elde edilen baklagil bitkisi nohuttur. TÜİK verilerine göre 2021 yılı itibarıyla, baklagil bitkileri 8,7 milyon dekar alana ekilmiş ve 1,3 milyon ton üretim yapılmıştır. Ülkemizde toplam baklagil ekim alanının %45,57'si ve toplam baklagil üretim miktarının %58,72'sini nohut bitkisi temsil etmektedir (TÜİK, 2021). Son

verilere göre toplamda 5,1 milyon dekar alanda nohut ekilmiş ve bu alandan 630 bin ton nohut üretimi yapılmıştır. Türkiye’de nohut verimi, 2020 yılında 2016 yılına göre yaklaşık %1 oranında artmış ve 123 kg/da olarak tespit edilmiştir. 2020’de en yüksek nohut verimi elde edilen iller sırasıyla Muğla (215 kg/da), Bartın (206 kg/da) ve İzmir (183 kg/da)’dır. Bu sonuçlar Türkiye’ye göre ortalamanın oldukça üzerindedir (Burucu, 2021).

Nohut bitkisi özellikle killi ve alkali (pH 6-9) toprakları daha fazla sevmektedir. Kumlu ve fazla asitli topraklar ise nohut yetiştiriciliği için uygun değildir. Ayrıca sulu, kötü drenaja sahip ve taşlı topraklarda da yetiştirilmesi tercih edilmemektedir. Yüksek sıcaklığa dayanıklılığı bakla ve bezelyeye göre fazladır. Dona karşı ise genel olarak toleranslıdır. Nemli ve soğuk ortamlarda hastalık ihtimali yükselmektedir (Horsham, 1994).

Nohut, köklerinde simbiyotik yaşam sürdürdüğü *Rhizobium* türü bakterilerle ihtiyacı olan azotlu bileşikleri yapısına alabilme yeteneğine sahiptir. Toprağın alt katmanlarına ulaşabilen kazık kökleri sayesinde organik madde birikimi sağlamakta ve toprağın farklı katmanlarından faydalanarak toprağın fiziksel yapısını olumlu yönde düzenlemektedir. Bu özellikleri dikkate alındığında nohut, münavebe sisteminde bir sonraki ürünün verimliliğine katkıda bulunmakta ve toprak yapısının iyileştirilmesi bakımından ekim nöbetinde iyi bir seçenek olarak sunulmaktadır. Son zamanlardaki sanayileşmeyle birlikte nohut veriminde ciddi oranda düşüşler görülmüştür (Soysal vd., 2020).

Gübreleme, birim alandan verimin artırılması için kültürel işlemler arasında etkili yöntemlerdendir. Türkiye’de genel olarak yapılan gübre uygulamalarında daha çok azot ve fosforlu gübreler tercih edilmektedir. Fosforlu gübreler, tane verimini arttırmanın yanı sıra tanenin kalitesini arttırmada da oldukça etkilidir. Ayrıca bitki kök gelişimi bakımından fosfor elementinin etkisi önem taşımaktadır. Fosfor uygulaması sonucunda artan kök gelişimi doğrultusunda kökün topraktaki temas yüzeyinin artmasıyla birlikte bitkilerin diğer besin maddelerinden yararlanma oranları da artmaktadır (Marschener, 1995).

Bu çalışmada Bolu ekolojik şartlarında DAP gübresi dozlarının nohut bitkisinin bazı verim ve kalite parametrelerine etkileri araştırılmıştır.

2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ

Keatinge vd. (1985), Suriye akdeniz iklimi şartlarında tahıllara kuraklık stresi ve gübre uygulamalarının etkisini incelediği çalışmalarında; buğday ve arpayı, iki farklı lokasyonda ve iki mevsimde yetiştirmişlerdir. Çalışmada 60 kg P_2O_5 /ha, 60 kg N/ha + 60 kg P_2O_5 /ha ve gübrelemesiz olmak üzere 3 farklı gübre dozu uygulamışlardır. Araştırmacılar yalnızca fosfor uygulanan alanların gübreleme uygulanması yapılmayan kontrol alanlarına oranla daha erken olgunlaştığını gözlemlemişler, fosforlu gübre uygulaması yapılan alanlar ve kontrol alanlarında çiçeklenme başlangıcına kadar geçen gün sayısını aynı bulmuşlar, yalnızca fosforlu gübre uygulanan alanlarda tane veriminin herhangi bir gübre uygulaması olmayan kontrol alanlarına göre daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir.

Idris vd. (1989), Pakistan'da 1985-1986 yıllarında, farklı fosfor dozlarının nohuta olan etkisini incelemişler, fosfor dozları olarak 0, 40, 60, 80 ve 100 kg P_2O_3 /ha uygulamışlar, 20 kg N/ha ve 24 kg K_2O /ha'yu bütün alanlara temel gübre olarak vermişlerdir. Araştırmacılar 40, 60, 80 ve 100 kg P_2O_3 /ha uygulanan alanlarda kontrollere göre tane veriminde sırasıyla % 18, 59, 40 ve 14; biyolojik verimde ise sırasıyla % 32, 32, 53 ve 14'lük bir artış bulmuşlar, 60 kg P_2O_3 /ha uygulamasında en yüksek tane verimini, 80 kg P_2O_3 /ha uygulamasında en yüksek biyolojik verimi elde etmişler, 100 kg P_2O_3 /ha'un ise hem tane hem de biyolojik verimde azalmalara neden olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, bitkideki fosfor kapsamının % 0,09-0,10 arasında değiştiğini tanenin fosfor kapsamının ise kontrolde % 0,27, fosfor uygulanan alanlarda ise % 0,25 olduğu belirtmişlerdir.

Paturde ve Phirke (1990), Hindistan'da 1981-1984 yılları arasında fosfor ve azot gübreleme uygulamalarını yaptıkları araştırmada, 2,5 kg N/ha + 5,0 kg P_2O_5 /ha; 1,5 kg N/ha + 3,0 kg P_2O_5 /ha; 3,5 kg N/ha + 7,0 kg P_2O_5 /ha olmak üzere 3 farklı dozda fosfor ve azotun nohutta tane verimine etkisini incelemişlerdir. En fazla tane verimini (92 kg/ha) 3,5 kg N/ha + 7,0 kg P_2O_5 /ha uygulamasından elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Khan vd. (1992), nohut bitkisinde fosfor ve azotlu gübre uygulaması ve Rhizobium bakterisiyle aşılamanın etkilerini incelemişlerdir. Bakteri ile aşılama uygulandığında nohut köklerinde önemli düzeyde yüksek nodül kuru ağırlığı oluşturduğunu bulmuşlardır. Tane verimi ve biyolojik verimin fosfor ve azotlu gübreleme ve Rhizobium aşılama ile birlikte arttığını belirtmişlerdir. 20 kg N + 50

kg P₂O₅/da gübre uygulamasında 2337 kg/ha ile en fazla verime ulaştığını fakat bitki ağırlığı, tohum çimlenmesi, hasat indeksi ve bitkideki ilk dallanma özelliklerine uygulamaların etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir.

Kumar vd. (1994), İngiltere’de iki yıl süre ile 4 nohut çeşidi, 2 gübre dozu uygulaması (50 ve 100 kg/ha DAP) ve 2 ekim normunun (45 ve 30 cm) etkilerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda genotiplerden birinin diğerine göre %7,6, üçüncüsüne göre %19,2 daha fazla tane verimi verdiğini tespit etmişlerdir. İkinci sene 100 kg/ha gübre uygulaması ve 45 cm sıra arası mesafenin, 50 kg/ha gübre uygulaması ve 30 cm sıra arası mesafeye göre daha fazla verimi yükselttiğini ortaya koymuşlardır.

Akdağ vd. (1995), Eser-87 ve İspanyol nohut çeşitlerine azot ve fosfor dozlarının uygulanmasıyla ele alınan tüm özelliklerde değerli etkiler sağlandığını ve tane verimi bakımından Eser-87 çeşidinde 8 kg P₂O₅/da ve İspanyol çeşidinde 4 kg P₂O₅/da dozlarının ve 8 kg N/da gübre dozunun tane verimini arttırdığını tespit etmişlerdir.

Sandhu ve Mangat (1995), otuz iki nohut genotipinin verimine dair sekiz adet özelliğini araştırdıkları çalışma sonucunda; tane verimi ile bitki boyu, bitkide bakla sayısı, ilk bakla boyu ve hasat indeksi özellikleri arasında olumsuz bir korelasyon sonucuna ulaşmışlar. Path analizi sonucunda ise hasat indeksi ve 100 tane ağırlığının verime etkisinin fazla olduğunu ortaya koymuşlardır.

Erdoğan (1997), Hatay ekolojik koşullarında 1995-1996 yılları arasında FLIP 90-3C nohut çeşidinde; 3 kg N/da + 5 kg P₂O₅/da, 3 kg N/da + aşılama, 5 kg fosfor /da + aşılama, 3 kg N/da + 5 kg fosfor + aşılama ve aşılama uygulamalarının verim ve verim unsurlarına etkisini araştırmıştır. Çalışmada en yüksek bitki boyu değeri sadece aşılama yapılan parsellerden, en fazla bitkide tohum sayısı ise aşılama + 3 kg N/da uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca tane verimi bakımından uygulamalar arasında önemli düzeyde farklılık tespit edilmiş ve nohutun aşılanaarak ekilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Eyüpoğlu (1997), Türkiye’nin orta bölgelerinde kireç içeriği bakımından farklı olan topraklarda, artış gösteren fosfor uygulamaları ile nohut çeşitlerinde verim, verim öğelerine ve kalite özelliklerine etkisinin araştırıldığı çalışmada, tanede fosfor kapsamının, bitkide tane sayısının ve biyolojik veriminin, fosfor uygulamasıyla birlikte arttığını ve artış olan fosfor dozuyla orantılı olarak tane veriminin de arttığını, en fazla tane veriminin 6 kg P₂O₃/da uygulamasında

bulunduğunu bildirmiştir. Bitkide fosfor kapsamı, 100 tane ağırlığı ve hasat indeksinin ise fosfor dozlarının etkisinin olmadığını belirtmiştir.

Walley vd. (2005), yarı kurak iklim şartları altında Kanada bölgesinde Kabuli ve Desi olmak üzere 2 nohut çeşidinde yürüttükleri çalışmada fosforlu ve azotlu gübrelemenin bitkilerin verim ve gelişimleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada 1,5, 3 ve 4,5 kg/da dozlarında azot ile 2 ve 4 kg/da dozlarında fosfor uygulaması yapılmıştır. Başlangıçta azotun her iki nohut çeşidinde erken vejetatif büyümeyi teşvik ettiği görülmüştür. Ayrıca azot uygulamasının kabuli çeşidinde tane verimini etkilemediği görülmüştür. 4 kg P_2O_5 /da dozunun vejetatif aksamı geliştirdiği ve bu dozun sadece desi nohut çeşidinde tane verimini arttırdığı tespit edilmiştir.

Kayan (2005), Ankara ekolojik koşullarında yaptığı araştırmada nohutta yabancı ot kontrol yöntemleri ve farklı toprak işlemeyle birlikte fosforlu gübre dozları uygulayarak aldığı sonuçlar doğrultusunda çıkış süresini 23,99-26,16 gün; çiçeklenme başlangıcına kadar geçen gün sayısını 64,33-66,33; çıkıştaki bitki sayısını (m^2) 45,66-59,49; bitki boyunu 33,85-35,96 cm; hasat olana kadar geçen gün sayısını 115,16-117,50; ilk meyve yüksekliğini 19,13-21,55 cm; bitkide bakla sayısını 11,50-18,33; bitkide biyolojik verimi 8,02-12,97; bitkide tane sayısını 10,23-16,90; birim alan tane verimini 115,50-211,60 g/ m^2 ; 100 tane ağırlığını 41,95-43,86 g ve birim alanda biyolojik verimi 383,35-590,00 g/ m^2 olarak bildirmiştir.

Mahawar (2013), Hindistan'da kışlık ekim ile yürüttüğü çalışmasında; nohutta biyogübreler (P çözücü bakteri), fosfor dozları (0, 50, 75 ve 100 % tavsiye edilen oranlar) ve mikorizanın etkisini incelemiştir. % 75 oranında fosfor gübresinin bitkide nodül sayısı, bitki boyu, yapraklarda klorofil içeriği, baklada tohum sayısı, bitkide bakla sayısı, taze bakla ağırlığı ve bakla uzunluğunu arttırdığı görülmüştür. % 50 oranında fosforun ise kontrole göre önemli oranda verim artışı sağladığı, % 100 fosfor oranıyla eşit etkiye sahip olduğunu tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda mikoriza uygulaması + tohuma çözülebilir fosfor uygulamasının bakla uzunluğu, bitki boyu, yeşil bakla verimi ve yaprak klorofil içeriğini arttırdığı sonucuna varılmıştır.

Kaya vd. (2016), 2013-2014 yılları arasında Göller Bölgesinde bulunan illerden temin edilen yerel nohut populasyonları ile o bölgede tarımı yapılan tescilli nohut çeşitlerinin bazı teknolojik ve tane özelliklerinin belirlenmesi adına

yürüttükleri çalışmada yaş ağırlık (72,06-132,82 g), kuru ağırlık (32,27-60,49 g), kuru hacim (27,33-49,66 ml), ham protein oranı (%18,24-27,57), ıslak hacim (55,33-109,33 ml), pişme süresi (30-90 dakika), kabuk oranı (%0,66-3,07), 100 tane ağırlığı (34,79-64,99 g), su alma kapasitesi (0,39-0,72 g/tane), şişme kapasitesi (0,253-1,153 g/tane), su alma indeksi (%0,7-3,46), tane nem içeriği (%3,88-12,27) ve şişme indeksi (%1,847-3,633) değerlerini incelemişlerdir.

Doğan vd. (2017), Mardin Kızıltepe ekolojik koşullarında ülkemizde tescil edilmiş bazı nohut çeşitlerinin tane verimi ile diğer verim unsurları arasındaki ilişkilerini korelasyon ve path analizi uygulayarak incelemişlerdir. Sonuç olarak tane verimiyle bitkide bakla sayısı (0.916**), hasat indeksi (0.728**) ve bitkide tane sayısı (0.927**) arasında önemli ve pozitif ilişkiler olduğunu tespit etmişlerdir.

Güngör ve Dumlupınar (2018), Kırklareli-Lüleburgaz ekolojik şartlarında, 24 adet standart çeşit ve 36 adet hat kullanılarak nohutta verim ve verim öğelerini araştırmışlardır. Çalışmada biplot analizi sonuçlarına göre, PC1'i %34.9, PC2'yi %22.0 ve toplam varyasyonu %56.9 oranında bulmuşlardır. Bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide toplam dal sayısı, bitkide tane sayısı, yüz tohum ağırlığı, tane verimi ve bitkide bakla sayısı gibi özellikleri pozitif karakterler, fizyolojik olgunlaşma süresi ve çiçeklenme gün sayısı gibi özellikleri ise negatif yönde karakterler olarak bildirmişlerdir.

Eker (2019), 2018 yılında Diyarbakır ekolojik şartlarında ilkbahar vejetasyon döneminde Diyar 95, Gökçe, Taek-Sağel ve Aziziye 94 nohut çeşitlerinde triple süper fosfat, diamonyum fosfat, *Rhizobium ciceri* bakteri ve üre uygulamalarının verim ve verim unsurlarına etkisini incelemiştir. Çalışmada gübre uygulamaları sonucunda tane verimi; 132,4 kg/da ile 187,3 kg/da arasında belirlenmiştir. İkinci yüksek verim bakteri uygulamasıyla birlikte tane verimi 169,0 kg/da olarak elde edilmiştir. 9 kg/da DAP uygulamasının en yüksek tane verimi verdiği ortaya konmuştur. Ayrıca 9 kg/da DAP uygulamasının tane sayısı ve bitkide bakla sayısını da önemli düzeyde arttırdığı bildirilmiştir.

Soydemir vd. (2019), Bolu'da yürüttüğü çalışmasında tescilli 14 nohut çeşidi kullanmıştır. Araştırma sonucunda çiçeklenme süresini 56,33-70,00 gün; çıkış süresini 22,00-29,00 gün; bakla bağlama süresini 68,00-73,67 gün; olgunlaşma süresini 108,00-128,67 gün; ilk bakla yüksekliğini 19,67-30,40 cm; bitki boyunu 51,55-62,43 cm; 1000 tane ağırlığını 374,50-503,50 g; biyolojik verimi 224,22-577,33 kg/da; ana dal sayısını 2,65- 3,45 adet ve tane verimini 82,22-257,33 kg/da

aralığında bulmuştur. Ayrıca nohut çeşitlerinde taneye ait su alma indeksini %0,66-0,94; su alma kapasitesini 0,28-0,40 g/tane; şişme indeksini %2,04-2,32; şişme kapasitesini 0,35-0,44 ml/tane ve pişme süresini ise 33,00-49,67 dk değerleri arasında değişim göstertirdiği belirtmiştir.

Tetik (2019), Türkiye’de tescil edilmiş 16 nohut çeşidinin Bolu ekolojik şartlarında adaptasyon yeteneklerini ve verim potansiyellerini belirlemiştir. Çalışmada çıkış süresi 14,0-19,7 gün; çiçeklenme süresi 64,7- 71,0 gün; bakla bağlama gün sayısı 65,3-76,0 gün; ilk bakla yüksekliği 25,4-37,4 cm; olgunlaşma süresi 106,7-119,0 gün; bitki boyu 42,2-52,6 cm; dal sayısı 4,6-6,8 adet/bitki; bitkide bakla sayısı 11,13-23,53 adet; bitkideki tane sayısı 8,2-20,6 adet; dekara verim 45,6-103,1 kg/dekar; biyolojik verim 236,1-587 kg/dekar; hasat indeksi % 12,6-33,3 ve 1000 tane ağırlığı 370,0-488,3 g olarak bulunmuştur.

Uçar ve Erman (2020), Siirt ekolojik koşullarında tohum ön uygulamaları, tavuk gübresi dozları ve farklı sıra arası mesafelerinin nohut (*Cicer arietinum* L.)’un verim ve verim unsurları üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada ilk bakla yüksekliği 29,5-36,7 cm; bitki boyu 54,4-66,0 cm; bitkide bakla sayısı 29,3-43,9 adet/bitki; 100 tane ağırlığı 30,1-36,2 g; bitkide tane sayısı 29,4-44,9 adet/bitki ve tane verimi 83,4-253,7 kg/da olarak hesaplanmıştır.

Demirci ve Bildirici (2020), Şanlıurfa ekolojik koşullarında ülkemizde tescil edilmiş 14 nohut çeşidinin verim ve verim unsurlarını incelemişlerdir. Çalışma sonucunda fizyolojik olumu 72-79,3 gün; çiçeklenme süresini 47,3-53,6 gün; bitki boyunu 39-48,3 cm; bakla sayısını 6,9-13 adet/bitki; dal sayısını 2-3,3 adet/bitki; ilk bakla yüksekliğini 28,8-38,8 cm; 100 tane ağırlığını 39,8-29,5 g; baklada tane sayısını 0,9-1,2 adet/bakla ve tane verimini 140,6-398,7 kg/da aralığında belirlemişlerdir.

Soysal vd. (2020), Siirt koşullarında farklı DAP gübresi seviyelerinin (0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg/da) nohutun tane verimi ve bazı verim özelliklerine etkilerini incelemek için yaptıkları araştırma sonucunda ilk bakla yüksekliğini 29,8-36,5 cm; bitki boyunu 52,1-60,2 cm; bitkide bakla sayısını 17,2-31,7 adet/bitki; 100 tane ağırlığını 30,4-34,0 g; bitkide tane sayısını 18,3-33,2 adet/bitki ve tane verimini ise 101,2-165,4 kg/da değerleri arasında bildirmişlerdir.

Soysal (2020), Siirt ekolojik şartlarında inorganik ve mikrobiyolojik gübrelemenin nohutta verim, verim unsurları ve nodülasyona etkilerini incelemiştir. Asimbiyotik bakteri olarak azot bağlayıcı *Basillus atrophaeus*, simbiyotik bakteri

olarak *Mesorhizobium ciceri*, inorganik gübre olarak DAP gübresi ve fosfat çözücü olarak *Basillus* GC-group kullanımı sonrasında alınan sonuçların ilk bakla yüksekliği 32,0-38,0 cm; bitki boyu 52,1-59,3 cm; yan dal sayısı 4,03-5,90 adet/bitki; ana dal sayısı 2,46-3,36 adet/bitki; bitkide bakla sayısı 16,0-35,3 adet/bitki; 100 tane ağırlığı 30,3-34,2 g; bitkide tane sayısı 14,7-33,1 adet/bitki ve tane verimi 86,0-174,0 kg/da aralığında bildirilmiştir. Çalışma sonucuna göre en yüksek tane verimi *Bacillus atrophaeus* DAP %50 + (N) uygulamasında 174,0 kg/da değerinde bulunmuştur.

Kulaç ve Bildirici (2020), Bursa'nın Gemlik ilçesi ekolojik şartlarında Azkan nohut çeşidini birinci ürün olarak yetiştirmiş ve farklı fosfor dozları (0-4-6-8 kg/da P_2O_5) uygulayarak verim ve verim unsurlarını belirlemişlerdir. Tane verimi ortalamaları 2014 yılında 156,9-202,5 kg/da, 2015 yılında ise 159,4-197,4 kg/da değerleri arasında tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Sarımurat vd. (2021), Van ekolojik şartlarında tescil edilmiş 12 nohut çeşidini kullanarak verim ve kalite özelliklerini belirlemişlerdir. Çalışmada ilk bakla yüksekliği 15,33-20,70 cm; bitki boyu 31,70-39,50 cm; bitkide bakla sayısı 12,26-19,56 adet; bitkide dal sayısı 4,10-9,76 adet; biyolojik verim 319,30-466,06 kg/da; bitkide tane sayısı 10,43-21,43 adet; birim alan tane verimi 111,73-162,83 kg/da; 100 tane ağırlığı 31,66-38,96 g; hasat indeksi % 34,63-35; yaş ağırlık 67,10- 84,76 g; su alma kapasitesi 0,26-0,46 g/tane; kül oranı % 3,83-6,00; su alma indeksi % 0,73-1,20; ıslak hacim 157,33-174,66 ml; protein oranı % 18,16-23,00 ve elek testi 5,06-8,10 mm aralığında tespit edilmiştir. En yüksek tane verimini Hasanbey çeşidinde 162,83 kg/da ve en düşük tane verimini ise Azkan çeşidinde 111,73 kg/da değerinde tespit etmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Denemede bitkisel materyal olarak Azkan nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşidi kullanılmıştır. Azkan nohut çeşidi 06.04.2009 tarihinde Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiştir. Çeşidin dik gelişen, orta derece dallanan, kurağa, erkenci ve soğuğa toleranslı özelliklerde olduğu bilinmektedir.

3.1.1 Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü Bolu ili 40° 42'' enlemi ve 31° 36'' boylamında yer almaktadır. Bolu ilinin deniz seviyesine göre yüksekliği 742,92 m'dir. Bolu Meteoroloji Müdürlüğünden alınan verilere göre 2021 yılı Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarına ait ortalama sıcaklıklar sırasıyla 14,9 °C, 15,8 °C, 20,5 °C, 20,5 °C olarak ölçülmüştür. Yine aynı aylarda toplam yağış miktarları sırasıyla 60,8 kg/m², 112,3 kg/m², 30,5 kg/m², 22,1 kg/m² olarak ölçülmüştür. Bolu ilinin 2021 yılına ve uzun yıllara ait iklimsel değerleri Tablo 3.1 ve Tablo 3.2'de verilmiştir.

Tablo 3.1.Bolu ilinin 2021 yılına ait iklim değerleri (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2021).

2021	Birimi	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
Ortalama Sıcaklık	°C	14,9	15,8	20,5	20,5
En Yüksek Sıcaklık ve Günü	°C	30,7/20	30,0/30	36,0/18	36,9/6
En Düşük Sıcaklık ve Günü	°C	-0,2/10	4,3/5	9,9/5	9,5/15
En Yüksek Sıcaklık Ort.	°C	23,5	22,4	27,9	28,8
En Düşük Sıcaklık Ort.	°C	7,6	10,6	13,9	13,8
Toplam Yağış Miktarı	kg/m ²	60,8	112,3	30,5	22,1
Yağışlı Gün Sayısı		12	21	6	6
Ort. Günlük Sıcaklık Farkı	°C	15,9	11,8	14	15
Ortalama Nispi Nem	%	65,5	77,7	67,7	66,6

Tablo 3.2. Bolu ilinin uzun yıllara ait iklim değerleri (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2021).

2021	Birimi	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
Ortalama Sıcaklık	°C	14,6	18,1	20,9	20,9
Ort. En Yüksek Sıcaklık	°C	22,1	25,5	28,6	29,2
Ort. En Düşük Sıcaklık	°C	8,5	11,9	14,2	14,3
En Yüksek Sıcaklık	°C	34,6	36,6	39,3	39,8
En Düşük Sıcaklık	°C	-1,0	3,0	7,5	7,4
Toplam Yağış Miktarı	kg/m ²	66,1	76,1	24,1	23,7
Ort. Yağışlı Gün Sayısı		14,7	12,8	4,6	4,5
Ortalama Nispi Nem	%	72,5	73,2	69,3	68,9

Tablo 3.2'ye göre iklimsel veriler incelendiğinde, araştırmanın yürütüldüğü Bolu iline ait uzun yıllara ve uygulandığı yıla ait yağış miktarlarının aylara göre dağılımı arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Denemenin yürütüldüğü yılın Mayıs ve Ağustos arası dönemde düşen toplam yağış miktarının (225,7 kg/m²) uzun yıllara ait toplam yağış miktarından (170,5 kg/m²) oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Diğer taraftan deneme yılı ortalama sıcaklık değerlerinin uzun yıllara ait ortalama sıcaklık değerleriyle benzer özellik gösterdiği ve anormal sıcaklık değişimleri olmadığı görülmektedir.

3.1.2 Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Araştırma alanının toprak özelliklerinin belirlenmesi için, 0-30 cm derinliğinden alınan toprak örnekleri Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tohum Bilimi ve Teknolojisi laboratuvarında analiz edilmiştir (Sönmez vd., 2018). Uygulama alanı toprakları tınlı yapıda olup, hafif alkalilik özelliği göstermektedir (pH:7,5). Deneme alanı topraklarının organik maddece fakir olduğu (%1,8), alınabilir potasyum (264,3-273,3 mg/kg) ve fosfor (20,4-31,5 mg/kg) miktarları bakımından da yeterli düzeylerde olduğu görülmektedir.

Tablo 3.3. Bolu deneme alanının toprak analiz raporu.

Parametre	Birim	30 cm Derinlik
EC	dS/m	0,635
pH		7,84
Organik Madde	%	1,8
Fosfor (P) (Alınabilir)	mg/kg	20,4
Potasyum (K) (Alınabilir)	mg/kg	264,3
Kalsiyum (Ca) (Alınabilir)	mg/kg	4446
Magnezyum (Mg) (Alınabilir)	mg/kg	213,9
Demir (Fe) (Alınabilir)	mg/kg	17,46
Manganez (Mn) (Alınabilir)	mg/kg	4,82
Çinko (Zn) (Alınabilir)	mg/kg	2,1
Bakır (Cu) (Alınabilir)	mg/kg	46,08
Tekstür		Tınlı
Kireç	%	0,74

3.2 Yöntem

3.2.1 Deneme Deseni ve Alanı

Araştırma Bolu merkeze bağlı Aşağısoku mahallesinde 2021 yılında tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlı olarak yürütülmüştür. Deneme alanı toplam 18 parselden (6 doz x 3 tekerrür) oluşmuştur. Parseller, sıra arası mesafe 30 cm ve sıra üzeri mesafe 10 cm olmak üzere 5 sıradan oluşmuştur. Her parsel 6 m²'yi (1,5 m x 4 m) kapsamıştır. Parseller arasında 1 m, bloklar arasında ise 2 m boşluk bırakılmıştır. Buna göre tüm deneme 224 m²'lik (16 m x 14 m) bir alandan oluşmuştur.



Fotoğraf 3.1. Deneme kurulumuna ait görsel.

3.2.2 Ekim, Bakım, Hasat ve Harman İşlemleri

Ekim, toprak tava geldiğinde 7 Mayıs 2021 tarihinde sıra arası 30 cm ve sıra üzeri 10 cm olacak şekilde el ile 5-6 cm derinliğe yapılmıştır. Deneme sulamasız kuru şartlarda yürütülmüştür. Ekim ile birlikte tesadüfi belirlenen parsellere 0, 4, 8, 12, 16 ve 20 kg/da DAP (Diamonyum fosfat) gübresi serpmeye olarak verilmiştir. Yabancı ot mücadelesi ihtiyaç görüldüğü zamanda çapa ve el ile yapılmıştır. Hasat 25 Ağustos 2021 tarihinde parsel sonundan ve başından, kenarlardan birer sıra kenar tesiri atıldıktan sonra yapılmıştır. Her parselin ürünü önceden deneme alanında etiketlenmiş kese kağıtları içerisine koyularak kapalı alana getirilmiştir. Her parselin ürünü etiketlemesine dikkat edilerek ayrı ayrı olacak şekilde el ile harman edilmiştir.



Fotoğraf 3.2. Denemenin ilk çapa sonrası ve çiçek açma dönemine ait görseller.

3.2.3 Verilerin Elde Edilmesi

Gözlemler her parselden rasgele seçilen 5 bitki üzerinden yapılmıştır. Deneme parselinde çiçeklenme süresi (gün), fizyolojik olum (gün), bitki boyu (cm), ilk bakla yüksekliği (cm), bitkide ana dal sayısı (adet/bitki), baklada tane sayısı (adet/bakla), 100 tane ağırlığı (g) ve tane verimi (kg/da) incelenmiştir.

3.2.4 Agronomik Özellikler

Denemede incelenen fenolojik ve morfolojik özellikler TTSM'nin Tarımsal Değerleri Ölçme ve Değerlendirme ile ilgili talimatları göz önüne alınarak yapılmıştır.

3.2.4.1 Çiçeklenme Süresi (gün)

Çıkış ile bitkilerin %50'sinde çiçeklenmenin görüldüğü tarih arasındaki gün olarak hesaplanmıştır.

3.2.4.2 Fizyolojik Oluş (gün)

Çıkış ile bitki tacının ortasındaki baklaların sarardığı tarih arasındaki gün sayısı olarak belirlenmiştir.

3.2.4.3 Bitki Boyu (cm)

Hasat döneminde toprak yüzeyi ile bitkinin doğal halinde iken en üst noktası arasındaki dikey açıklık ölçülerek belirlenmiştir.

3.2.4.4 İlk Bakla Yüksekliği (cm)

Hasat döneminde toprak yüzeyi ile meyve bağlayan ilk bakla arasındaki dikey açıklık ölçülerek belirlenmiştir.

3.2.4.5 Bitkide Ana Dal Sayısı (adet/bitki)

Hasatta parsel içinde daha önce belirlenen bitkilerde ana dal sayımı yapılır ve ortalaması alınmıştır.

3.2.4.6 Baklada Tane Sayısı (adet/bakla)

Hasatta parsel içinde daha önceden belirlenen bitkilerde bakla sayımı ve tane sayımı yapılmıştır. Tane sayısı bakla sayısına bölünerek baklada tane sayısı hesaplanmıştır.

3.2.4.7 100 Tane Ağırlığı (g)

Tane kuruduktan sonra her parselden alınan ürün içindeki saf tohumluktan rast gele seçilen 4 adet 100 tanenin ağırlık ortalaması alınarak %14 neme göre düzeltilmiş 100 tane ağırlığı belirlenmiştir.

3.2.4.8 Tane Verimi (kg/da)

Hasat alanından elde edilen parsel tane verimlerinin dekara oranlanması ile belirlenmiştir.

3.2.5 Teknolojik Değerler

Laboratuvar şartlarında incelenen özellikler TTSM'nin Tarımsal Değerleri Ölçme ve Değerlendirme ile ilgili talimatları göz önüne alınarak yapılmıştır.

3.2.5.1 Kuru Ağırlık(g)

100 adet nohut sayılıp tartılmış ve kuru ağırlık olarak kaydedilmiştir.

3.2.5.2 Yaş Ağırlık (g)

150 ml saf su erlenmayere konulmuştur. 100 tane nohut içine atılıp 16 saat bekletilmiş ve sonra kurutma kağıdı ile kurulanıp tartılmıştır.

3.2.5.3 Su Alma Kapasitesi (g/tane)

Şişmeyen tane var ise;

$$[(\text{Yaş ağırlık} - \text{Kuru ağırlık}) \times (\text{Kuru ağırlık} / 100) \times \text{Şişmeyen tane sayısı}] / 100 - \text{Şişmeyen tane sayısı}$$

Şişmeyen tane yok ise;

Su Alma Kapasitesi (g/tane) = Yaş ağırlık - Kuru ağırlık / 100 hesaplamaları yapılarak belirlenmiştir.

3.2.5.4 Su Alma İndeksi (%)

Şişme kapasitesi(g/tane) / (Kuru ağırlık / 100) hesabı ile belirlenmiştir.

3.2.5.5 Kuru Hacim (ml)

100 tane nohut tohumu dereceli silindire alınmış ve 50 ml saf su ilave edilmiştir. Dereceli silindirde okunan değerden 50 ml çıkarılarak hesaplanan değer kuru hacim olarak kaydedilmiştir.

3.2.5.6 Yaş Hacim (ml)

100 tane nohut tohumu 16 saat boyunca suda bekletildikten sonra kagıt havlu ile kurulanmıştır. Daha sonra dereceli silindire konulup üzerine 100 ml saf su ilave edilmiştir. Dereceli silindirde okunan değerden 100 ml çıkarılarak hesaplanan değer ıslak hacim olarak kaydedilmiştir.

3.2.5.7 Şişme Kapasitesi (ml/tane)

$[(\text{Islak hacim} - 100) - (\text{Kuru hacim} - 50)] - [(\text{Kuru hacim} - 50) / 100] \times \text{Şişmeyen tane sayısı} / 100 - \text{Şişmeyen tane sayısı}$ hesabı ile belirlenmiştir.

3.2.5.8 Şişme İndeksi (%)

$(\text{Yaş hacim} - 100) / (\text{Kuru hacim} - 50)$ hesabı ile belirlenmiştir.

3.2.5.9 Pişme Süresi (dk)

100 tane ıslatılmış nohut tohumu kaynayan suyun içersine atılmış, 40 dakikadan sonra her 5 dakikada kontrol edilerek kabuğu soyulmuş ve tane ikiye ayrılıp içindeki beyaz nokta kaybolmuş olduğunda, geçen süre pişme süresi olarak kaydedilmiştir.

3.3 Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmadan elde edilecek veriler XLSTAT 2016 istatistik programında Pearson korelasyon (PC) analizine tabi tutulmuş ve varyans analizi yapılarak ortalamalar LSD çoklu karşılaştırma testi ($p < 0.05$) ile analiz edilmiştir. Elde edilen tüm değerler JMP 14.1.0 istatistik programında (2018, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) Biplot ve Kümeleme (Cluster) analizine tabi tutulmuştur.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Agronomik Özellikler

4.1.1 Çiçeklenme Süresi (gün)

Nohut bitkisinde uygulanan farklı DAP dozlarının çiçeklenme süresine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.1’de, gübre dozlarından elde edilen çiçeklenme süresi ortalamaları ise Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.1. Çiçeklenme süresine ait varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F oranı	% VK	LSD 0,05
Tekerrür	2	7,11	3,56	2,62		1,50
Doz	5	7,61	1,52	1,12 ^{öd}		2,12
Hata	10	13,56	1,36		2,36	
Toplam	17	28,28				

* %5 ihtimal sınırında önemlidir. öd: Önemli değil

Tablo 4.1’de görüldüğü gibi DAP uygulamalarının çiçeklenme süresine etki düzeyi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmamıştır.

Tablo 4.2. Nohutta uygulanan DAP dozlarına göre çiçeklenme süresi (gün).

DAP Dozları (kg/da)	Çiçeklenme Süresi (gün)
12	50,3
0	50,0
4	49,3
8	49,3
20	49,0
16	48,3

Tablo 4.2’de görüldüğü üzere DAP dozlarının nohutta çiçeklenme süresi ortalamaları 48,3-50,3 gün arasında değişmiştir. En yüksek çiçeklenme süresi 50,3 gün ile 12 kg/da’lık DAP dozundan elde edilmiştir. En düşük çiçeklenme süresi 48,3 gün ile 16 kg/da’lık DAP dozundan elde edilmiştir.

Çalışmada elde edilen değerler Kayan (2005), Soydemir vd. (2019) ve Tetik (2019)'in bildirmiş oldukları değerlerden düşük, Demirci ve Bildirici (2020)'nin bildirmiş olduğu değerlerle kısmen benzer bulunmuştur. Bu farklılıkların bitkilerin genetik özellikleri, yetiştirme, çevre ve iklim koşullarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.1.2 Fizyolojik Olum (gün)

Nohut bitkisinde uygulanan farklı DAP dozlarının fizyolojik oluma etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.3'te, gübre dozlarından elde edilen fizyolojik olum ortalamaları ise Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.3. Fizyolojik oluma ait varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F oranı	%VK	LSD 0,05
Tekerrür	2	7,69	3,85	2,72		1,53
Doz	5	11,74	2,35	1,66		2,16
Hata	10	14,14	1,41		1,40	
Toplam	17	33,57				

* %5 ihtimal sınırında önemlidir.

Tablo 4.3'te görüldüğü üzere nohuta uygulanan DAP dozlarının fizyolojik oluma etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmamıştır.

Tablo 4.4. Nohutta uygulanan DAP dozlarına göre fizyolojik olum (gün).

DAP Dozları (kg/da)	Fizyolojik Olum (gün)	LSD Grubu
12	86,0	a
0	85,0	ab
4	85,0	ab
20	84,5	ab
8	84,3	ab
16	83,3	b

Tablo 4.4'te görüldüğü gibi DAP dozlarının nohutta fizyolojik olum ortalamaları 83,3-86,0 gün arasında değişmiştir. En yüksek fizyolojik olum 86,0

gün ile 12 kg/da'lık DAP dozundan elde edilmiştir. En düşük fizyolojik olum ise 83,3 gün ile 16 kg/da'lık DAP dozundan elde edilmiştir.

Çalışmada elde edilen değerler Demirci ve Bildirici (2020)'nin bildirmiş olduğu değerlerden yüksek çıkmıştır. Bu farklılığın yetiştirme yöntemi, iklim ve yağış miktarı farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.1.3 Bitki Boyu (cm)

Nohut bitkisinde uygulanan farklı DAP dozlarının bitki boyuna etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.5'te, gübre dozlarından elde edilen bitki boyu ortalamaları ise Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.5. Bitki boyuna ait varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F oranı	% VK	LSD 0,05
Tekerrür	2	206,80	103,40	4,81		5,96
Doz	5	81,78	16,36	0,76 ^{öd}		8,43
Hata	10	214,82	21,48		6,66	
Toplam	17	503,40				

* %5 ihtimal sınırında önemlidir. öd: Önemli değil

Tablo 4.5'te görüldüğü üzere nohuta uygulanan DAP dozlarının bitki boyuna etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmamıştır.

Tablo 4.6. Nohutta uygulanan DAP dozlarına göre bitki boyu (cm).

DAP Dozları (kg/da)	Bitki Boyu (cm)
20	73,0
4	70,5
16	70,3
12	69,2
8	68,3
0	66,1

Tablo 4.6'da görüldüğü gibi DAP dozlarının nohutta bitki boyu ortalamaları 66,1-73,0 cm arasında değişmiştir. En yüksek bitki boyu 73,0 cm ile 20 kg/da'lık

DAP dozundan elde edilmiştir. En düşük bitki boyu ise 66,1 cm ile 0 kg/da'lık DAP dozundan elde edilmiştir.

Çalışmada elde edilen değerler Kayan (2005), Soydemir vd. (2019), Tetik (2019), Demirci ve Bildirici (2020), Soysal vd. (2020), Soysal (2020) ve Sarımurat vd. (2021)'nin bildirmiş oldukları değerlerden yüksek, Uçar ve Erman (2020)'ın bildirmiş oldukları değerlerle kısmen benzer bulunmuştur. Bu farklılıkların uygulanan DAP dozları ve yağış farklılıklarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.1.4 İlk Bakla Yüksekliği (cm)

Nohut bitkisinde uygulanan farklı DAP dozlarının ilk bakla yüksekliğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.7'de, gübre dozlarından elde edilen ilk bakla yüksekliği ortalamaları ise Tablo 4.8'de verilmiştir.

Tablo 4.7. İlk bakla yüksekliğine ait varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F oranı	% V K	LSD 0,05
Tekerrür	2	106,06	53,03	3,38		5,09
Doz	5	84,76	16,95	1,08 ^{öd}		7,20
Hata	10	156,74	15,67		9,85	
Toplam	17	347,56				

* %5 ihtimal sınırında önemlidir. öd: Önemli değil

Tablo 4.7'de görüldüğü gibi nohuta uygulanan DAP dozlarının ilk bakla boyuna etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmamıştır.

Tablo 4.8. Nohutta uygulanan DAP dozlarına göre ilk bakla boyu (cm).

DAP Dozları (kg/da)	İlk Bakla Boyu (cm)
12	42,4
20	41,6
8	41,5
16	41,1
4	38,6
0	36,1

Tablo 4.8’de görüldüğü gibi DAP dozlarının nohutta ilk bakla boyu ortalamaları 36,1-42,4 cm arasında değişmiştir. En yüksek ilk bakla boyu 42,4 cm ile 12 kg/da’lık DAP dozundan elde edilmiştir. En düşük ilk bakla boyu ise 36,1 cm ile 0 kg/da’lık DAP dozundan elde edilmiştir.

Çalışmada elde edilen değerler Kayan (2005) ve Sarımurat vd. (2021)’nin bildirmiş olduğu değerlerden yüksek, Tetik (2019), Uçar ve Erman (2020), Demirci ve Bildirici (2020), Soysal vd. (2020) ve Soysal (2020)’ın bildirmiş oldukları değerlerle kısmen benzer bulunmuştur. Bu farklılıkların uygulanan DAP dozları ve yağış farklılıklarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.1.5 Bitkide Ana Dal Sayısı (adet/bitki)

Nohut bitkisinde uygulanan farklı DAP dozlarının bitkide ana dal sayısına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.9’da, gübre dozlarından elde edilen bitkide ana dal sayısı ortalamaları ise Tablo 4.10’da verilmiştir.

Tablo 4.9. Bitkide ana dal sayısına ait varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F oranı	% VK	LSD 0,05
Tekerrür	2	0,76	0,38	2,80		0,47
Doz	5	0,20	0,04	0,29 ^{öd}		0,67
Hata	10	1,36	0,14		11,02	
Toplam	17	2,33				

* %5 ihtimal sınırında önemlidir. öd: Önemli değil

Tablo 4.9’da görüldüğü gibi nohuta uygulanan DAP dozlarının bitkide ana dal sayısına etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmamıştır.

Tablo 4.10. Nohutta uygulanan DAP dozlarına göre bitkide ana dal sayısı (adet/bitki).

DAP Dozları (kg/da)	Bitkide Ana Dal Sayısı (adet/bitki)
20	3,50
0	3,47
12	3,33
8	3,33
16	3,27
4	3,20

Tablo 4.10’da görüldüğü gibi nohuta uygulanan DAP dozlarının bitkide ana dal sayısı ortalamaları 3,20-3,50 adet/bitki arasında değişmiştir. En yüksek bitkide ana dal sayısı 3,50 adet/bitki ile 20 kg/da’lık DAP dozundan elde edilmiştir. En düşük bitkide ana dal sayısı 3,20 adet/bitki ile 4 kg/da’lık DAP dozundan elde edilmiştir.

Çalışmada elde edilen değerler Soydemir vd. (2019), Demirci ve Bildirici (2020) ve Soysal (2020)’ın bildirmiş oldukları değerlerle kısmen benzer bulunmuştur.

4.1.6 Baklada Tane Sayısı (adet/bakla)

Nohut bitkisinde uygulanan farklı DAP dozlarının baklada tane sayısına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.11’de, gübre dozlarından elde edilen baklada tane sayısı ortalamaları ise Tablo 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.11. Baklada tane sayısına ait varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F oranı	% VK	LSD 0,05
Tekerrür	2	0,008	0,004	4,228		0,040
Doz	5	0,017	0,003	3,477		0,056
Hata	10	0,009	0,001		3,262	
Toplam	17	0,034				

* %5 ihtimal sınırında önemlidir.

Tablo 4.11’de görüldüğü gibi nohuta uygulanan DAP dozlarının baklada tane sayısına etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 4.12. Nohutta uygulanan DAP dozlarına göre baklada tane sayısı (adet/bakla).

DAP Dozları (kg/da)	Baklada Tane Sayısı (adet/bakla)	LSD Grubu
12	0,98	a
20	0,97	a
16	0,97	a
0	0,94	ab
4	0,91	b
8	0,90	b

Tablo 4.12’de görüldüğü gibi nohuta uygulanan DAP dozlarının baklada tane sayısı ortalamaları 0,90-0,98 adet/bakla arasında değişmiştir. En yüksek baklada tane sayısı 0,98 adet/bakla ile 12 kg/da’lık DAP dozundan elde edilmiştir. En düşük baklada tane sayısı ise 0,90 adet/bakla ile 8 kg/da’lık DAP dozundan elde edilmiştir.

Çalışmada elde edilen değerler Demirci ve Bildirici (2020)’nin bildirmiş olduğu değerler ile benzerlik göstermektedir.

4.1.7 100 Tane Ağırlığı (g)

Nohut bitkisinde uygulanan farklı DAP dozlarının 100 tane ağırlığına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.13’te, gübre dozlarından elde edilen 100 tane ağırlığı ortalamaları ise Tablo 4.14’te verilmiştir.

Tablo 4.13. 100 tane ağırlığına ait varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F oranı	%VK	LSD 0,05
Tekerrür	2	0,11	0,06	0,02		2,46
Doz	5	12,28	2,46	0,67 ^{öd}		3,48
Hata	10	36,56	3,66		4,90	
Toplam	17	48,94				

* %5 ihtimal sınırında önemlidir. öd: Önemli değil

Tablo 4.13'te görüldüğü gibi nohuta uygulanan DAP dozlarının 100 tane ağırlığına etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmamıştır.

Tablo 4.14. Nohutta uygulanan DAP dozlarına göre 100 tane ağırlığı (g).

DAP Dozları (kg/da)	100 Tane Ağırlığı (g)
4	40,7
0	39,3
20	39,0
8	38,7
16	38,7
12	38,0

Tablo 4.14'te görüldüğü gibi DAP dozlarının nohutta 100 tane ağırlığı ortalamaları 38,0-40,7 g arasında değişmiştir. En yüksek 100 tane ağırlığı 40,7 g ile 4 kg/da'lık DAP dozundan elde edilmiştir. En düşük 100 tane ağırlığı 38,0 g ile 12 kg/da'lık DAP dozundan elde edilmiştir.

Çalışmada elde edilen değerler Kayan (2005)'in bildirmiş olduğu değerlerden düşük, Uçar ve Erman (2020), Soysal vd. (2020) ve Soysal (2020)'in bildirmiş oldukları değerlerden yüksek, Soydemir vd. (2019), Tetik (2019), Demirci ve Bildirici (2020) ve Sarımurat vd. (2021)'nin bildirmiş oldukları değerlerle kısmen benzer bulunmuştur. Bu farklılıkların bitkilerin genetik özellikleri, yetiştirme farklılığı, çevre koşulları ve iklim farklılıklarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.1.8 Tane Verimi (kg/da)

Nohut bitkisinde uygulanan farklı DAP dozlarının tane verimine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.15'te, gübre dozlarından elde edilen tane verimi ortalamaları ise Tablo 4.16'da verilmiştir.

Tablo 4.15. Tane verimine ait varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F oranı	%VK	LSD 0,05
Tekerrür	2	4624,21	2312,10	14,32		16,35
Doz	5	8409,20	1681,84	10,42		23,12
Hata	10	1614,61	161,46		11,30	
Toplam	17	14648,02				

* %5 ihtimal sınırında önemlidir.

Tablo 4.15'te görüldüğü gibi nohuta uygulanan DAP dozlarının tane verimine etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 4.16. Nohutta uygulanan DAP dozlarına göre tane verimi (kg/da).

DAP Dozları (kg/da)	Tane Verimi (kg/da)	LSD Grubu
20	152,22	a
16	126,11	b
12	112,96	bc
4	99,07	cd
0	95,37	cd
8	88,70	d

Tablo 4.16'da görüldüğü gibi DAP dozlarının nohutta tane verimi ortalamaları 88,70-152,22 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek tane verimi 152,22 kg/da ile 20 kg/da'lık DAP dozundan elde edilmiştir. En düşük tane verimi 88,70 kg/da ile 8 kg/da'lık DAP dozundan elde edilmiştir.

Çalışmada elde edilen değerler Soydemir vd. (2019), Tetik (2019), Eker (2019), Uçar ve Erman (2020), Demirci ve Bildirici (2020), Soysal vd. (2020), Soysal (2020) ve Sarımurat vd. (2021)'nin bildirmiş oldukları değerlerle kısmen benzer, Kulaç ve Bildirici (2020)'nin bildirmiş oldukları değerlerden düşük bulunmuştur. Bu farklılığın nedeninin çevre koşulları ve iklim farklılıklarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.1.9 Agronomik Özelliklerin Korelasyon Analizi

Bolu ekolojik şartlarında nohutta farklı DAP dozlarının uygulandığı çalışmada, agronomik özelliklere ait korelasyon katsayıları Tablo 4.17’de verilmiştir. Denemeye alınan bitki büyüme verileri ÇGS (gün), FOGS (gün), BB (cm), İBY (cm), BADS (adet), BTS (adet), YTA (g), TV (kg/da)’dır. Tablo 4.17’de görüldüğü üzere ÇGS ile FOGS ($r=0.913^{**}$) arasında pozitif düzeyde ilişki, bitki boyu ($r=-0.685^{**}$), ilk bakla yüksekliği ($r=-0.55^{*}$) ve tane verimi ($r=-0.504^{*}$) arasında negatif yönde interaksyonlar belirlenmiştir. Fizyolojik olum gün sayısı ile ÇGS ($r=0.913^{**}$) arasında pozitif önemli ilişki bulunmuş, fakat BB ($r=-0.637^{**}$), İBY ($r=-0.582^{*}$) ve TV ($r=-0.498^{*}$) arasında negatif yönde önemli ilişkiler olduğu tespit edilmiştir. Bitki boyu ile İBY ($r=0.851^{**}$), baklada tane sayısı ($r=0.557^{*}$) ve TV ($r=0.775^{**}$) arasında pozitif yönde ilişkiler bulunmuş, ancak ÇGS ($r=-0.685^{**}$) ve FOGS ($r=-0.637^{**}$) değerleri arasında negatif yönde ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. İlk bakla yüksekliği ile BB ($r=0.851^{**}$), BTS ($r=0.511^{*}$) ve TV ($r=0.665^{**}$) değerleri arasında pozitif yönde önemli ilişki olduğu bulunmuş, ancak ÇGS ($r=-0.055^{*}$) ve FOGS ($r=-0.582^{*}$) değerleri arasında negatif yönde önemli ilişki olduğu tespit edilmiştir. BTS ile BB ($r=0.557^{*}$), İBY ($r=0.511^{*}$) ve TV ($r=0.769^{**}$) arasında olumlu yönde önemli interaksyonlar belirlenmiştir. Ayrıca tane verimi ile BB ($r=0.775^{**}$), İBY ($r=0.665^{**}$) ve BTS ($r=0.769^{**}$) arasında pozitif ve önemli düzeyde ilişkiler bulunmuş, ÇGS ($r=-0.504^{*}$) ve FOGS ($r=-0.498^{*}$) arasında ise olumsuz ve önemli düzeyde ilişkilerin olduğu sonucuna varılmıştır. Başka bir ifadeyle baklada tane sayısı, ilk bakla yüksekliği ve bitki boyunda meydana gelen artışlar tane veriminde önemli artışlara neden olmuş, ancak çiçeklenme gün sayısı ve fizyolojik olgunlaşma gün sayısında gerçekleşen gecikme tane veriminde olumsuz ve önemli düzeyde düşüş sağladığı tespit edilmiştir. Benzer sonuçlar diğer araştırmacılar (Sandhu vd., 1991; Oral, 2016; Doğan vd., 2017) tarafından da bildirilmiştir.

Tablo 4.17. Bitki büyüme özelliklerin korelasyon analizi.

	ÇGS (gün)	FOGS (gün)	BB (cm)	İBY (cm)	BADS (adet/ bitki)	BTS (adet/ bakla)	YTA (g)	TV (kg/da)
ÇGS	1	0,913**	-0,685**	-0,55*	-0,055	-0,168	0,07	-0,504*
FOGS		1	-0,637**	-0,582*	-0,059	-0,203	0,131	-0,498*
BB			1	0,851**	0,326	0,557*	-0,004	0,775**
İBY				1	0,305	0,511*	-0,153	0,665**
BADS					1	0,332	0,023	0,408
BTS						1	-0,159	0,769**
YTA							1	-0,099
TV								1

*P≤0.05; **, p≤0.01 düzeyinde önemlidir.

4.2 Teknolojik Değerler

4.2.1 Kuru Ağırlık(g)

Nohut bitkisinde uygulanan farklı DAP dozlarının kuru ağırlığa etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.18’de, gübre dozlarından elde edilen kuru ağırlık ortalamaları ise Tablo 4.19’da verilmiştir.

Tablo 4.18. Kuru ağırlığa ait varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F oranı	%VK	LSD 0,05
Tekerrür	2	0,11	0,06	0,02		2,46
Doz	5	12,28	2,46	0,67 ^{öd}		3,48
Hata	10	36,56	3,66		4,90	
Toplam	17	48,94				

* %5 ihtimal sınırında önemlidir. öd: Önemli değil

Tablo 4.18’de görüldüğü gibi nohuta uygulanan DAP dozlarının kuru ağırlığa etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmamıştır.

Tablo 4.19. Nohutta uygulanan DAP dozlarına göre kuru ağırlık (g).

DAP Dozları (kg/da)	Kuru Ağırlık (g)
4	40,7
0	39,3
20	39,0
8	38,7
16	38,7
12	38,0

Tablo 4.19’da görüldüğü gibi DAP dozlarının nohutta kuru ağırlık ortalamaları 38,0-40,7 g arasında değişmiştir. En yüksek kuru ağırlık 40,7 g ile 4 kg/da’lık DAP dozundan elde edilmiştir. En düşük kuru ağırlık ise 38,0 g ile 12 kg/da’lık DAP dozundan elde edilmiştir.

Çalışmada elde edilen değerler Kaya vd. (2016)’nin bildirmiş oldukları değerlerle kısmen benzer bulunmuştur.

4.2.2 Yaş Ağırlık (g)

Nohut bitkisinde uygulanan farklı DAP dozlarının yaş ağırlığa etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.20’de, gübre dozlarından elde edilen yaş ağırlık ortalamaları ise Tablo 4.21’de verilmiştir.

Tablo 4.20. Yaş ağırlığa ait varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F oranı	%VK	LSD 0,05
Tekerrür	2	1,78	0,89	0,20		2,68
Doz	5	12,44	2,49	0,57 ^{öd}		3,80
Hata	10	43,56	4,36		2,40	
Toplam	17	57,78				

* %5 ihtimal sınırında önemlidir. öd: Önemli değil

Tablo 4.20’de görüldüğü gibi nohuta uygulanan DAP dozlarının yaş ağırlığa etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmamıştır.

Tablo 4.21. Nohutta uygulanan DAP dozlarına göre yaş ağırlık (g).

DAP Dozları (kg/da)	Yaş Ağırlık (g)
20	88,0
16	87,3
8	87,3
4	86,7
12	86,7
0	85,3

Tablo 4.21’de görüldüğü gibi DAP dozlarının nohutta yaş ağırlık ortalamaları 85,3-88,0 g arasında değişmiştir. En yüksek yaş ağırlık 88,0 g ile 20 kg/da’lık DAP dozundan elde edilmiştir. En düşük yaş ağırlık 85,3 g ile 0 kg/da’lık DAP dozundan elde edilmiştir.

Çalışmada elde edilen değerler Sarımurat vd. (2021)’nin bildirmiş oldukları değerlerden yüksek, Kaya vd. (2016)’nin bildirmiş oldukları değerlerle kısmen benzer bulunmuştur. Bu farklılığın nedeninin yağış miktarı ve iklimsel farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.2.3 Su Alma Kapasitesi (g/tane)

Nohut bitkisinde uygulanan farklı DAP dozlarının su alma kapasitesine karşı etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.22’de, gübre dozlarından elde edilen su alma kapasitesi ortalamaları ise Tablo 4.23’te verilmiştir.

Tablo 4.22. Su alma kapasitesine ait varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F oranı	% VK	LSD 0,05
Tekerrür	2	0,0002	0,0001	0,4930		0,0198
Doz	5	0,0030	0,0006	2,5775		0,0280
Hata	10	0,0024	0,0002		3,216 2	
Toplam	17	0,0056				

* %5 ihtimal sınırında önemlidir.

Tablo 4.22’de görüldüğü gibi nohuta uygulanan DAP dozlarının su alma kapasitesine etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 4.23. Nohutta uygulanan DAP dozlarına göre su alma kapasitesi (g/tane).

DAP Dozları (kg/da)	Su Alma Kapasitesi (g/tane)	LSD Grubu
20	0,490	a
16	0,487	ab
12	0,487	ab
8	0,487	ab
0	0,460	b
4	0,460	b

Tablo 4.23’te görüldüğü gibi DAP dozlarının nohutta su alma kapasitesi ortalamaları 0,460-0,490 g/tane arasında değişmiştir. En yüksek su alma kapasitesi 0,490 g/tane ile 20 kg/da’lık DAP dozundan elde edilmiştir. En düşük su alma kapasitesi ise 0,460 g/tane ile 4 kg/da’lık DAP dozundan elde edilmiştir.

Çalışmada elde edilen değerler Soydemir vd. (2019)’nin bildirmiş oldukları değerlerden yüksek, Kaya vd. (2016) ve Sarımurat vd. (2021)’nin bildirmiş oldukları değerlerle kısmen benzer bulunmuştur. Bu farklılığın nedeninin çalışılan bölgelerdeki yağış miktarlarının değişikliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2.4 Su Alma İndeksi (%)

Nohut bitkisinde uygulanan farklı DAP dozlarının su alma indeksine karşı etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.24’te, gübre dozlarından elde edilen su alma indeksi ortalamaları ise Tablo 4.25’te verilmiştir.

Tablo 4.24. Su alma indeksine ait varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F oranı	%VK	LSD 0,05
Tekerrür	2	0,000001	0,000001	0,161		0,003
Doz	5	0,000033	0,000007	1,589		0,004
Hata	10	0,000042	0,000004		14,918	
Toplam	17	0,000077				

* %5 ihtimal sınırında önemlidir.

Tablo 4.24'te görüldüğü gibi nohuta uygulanan DAP dozlarının su alma indeksine etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 4.25. Nohutta uygulanan DAP dozlarına göre su alma indeksi (%).

DAP Dozları (kg/da)	Su Alma İndeksi (%)	LSD Grubu
8	0,0151	a
16	0,0148	ab
20	0,0147	ab
12	0,0139	ab
4	0,0129	ab
0	0,0112	b

Tablo 4.25'te görüldüğü gibi DAP dozlarının nohutta su alma indeksi ortalamaları % 0,0112-0,0151 arasında değişmiştir. En yüksek su alma indeksi % 0,0151 ile 8 kg/da'lık DAP dozundan elde edilmiştir. En düşük su alma indeksi % 0,0112 ile 0 kg/da'lık DAP dozundan elde edilmiştir.

Çalışmada elde edilen değerler Kaya vd. (2016), Soydemir vd. (2019) ve Sarımurat vd. (2021)'nin bildirmiş oldukları değerlerden düşük bulunmuştur. Bu farklılıkların nedeninin iklimsel farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.2.5 Kuru Hacim (ml)

Nohut bitkisinde uygulanan farklı DAP dozlarının kuru hacime etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.26'da, gübre dozlarından elde edilen kuru hacim ortalamaları ise Tablo 4.27'de verilmiştir.

Tablo 4.26. Kuru hacime ait varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F oranı	%VK	LSD 0,05
Tekerrür	2	8,78	4,39	0,47		3,91
Doz	5	215,11	43,02	4,65		5,53
Hata	10	92,56	9,26		9,99	
Toplam	17	316,44				

* %5 ihtimal sınırında önemlidir.

Tablo 4.26’da görüldüğü gibi nohuta uygulanan DAP dozlarının kuru hacime etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 4.27. Nohutta uygulanan DAP dozlarına göre kuru hacim (ml).

DAP Dozları (kg/da)	Kuru Hacim (ml)	LSD Grubu
0	37,67	a
4	31,33	b
12	29,67	b
16	28,33	b
20	28,00	b
8	27,67	b

Tablo 4.27’de görüldüğü gibi DAP dozlarının nohutta kuru hacim ortalamaları 27,67-37,67 ml arasında değişmiştir. En yüksek kuru hacim 37,67 ml ile 0 kg/da’lık DAP dozundan elde edilmiştir. En düşük kuru hacim ise 27,67 ml ile 8 kg/da’lık DAP dozundan elde edilmiştir.

Çalışmada elde edilen değerler Kaya vd. (2016)’nin bildirmiş oldukları değerlerle kısmen benzer bulunmuştur.

4.2.6 Yaş Hacim (ml)

Nohut bitkisinde uygulanan farklı DAP dozlarının yaş hacime etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.28’de, gübre dozlarından elde edilen yaş hacim ortalamaları ise Tablo 4.29’da verilmiştir.

Tablo 4.28. Yaş hacime ait varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F oranı	%VK	LSD 0,05
Tekerrür	2	21,44	10,72	1,32		3,67
Doz	5	213,78	42,76	5,26		5,18
Hata	10	81,22	8,12		3,98	
Toplam	17	316,44				

* %5 ihtimal sınırında önemlidir.

Tablo 4.28’de görüldüğü gibi nohuta uygulanan DAP dozlarının yaş hacime etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 4.29. Nohutta uygulanan DAP dozlarına göre yaş hacim (ml).

DAP Dozları (kg/da)	Yaş Hacim (ml)	LSD Grubu
0	79,0	a
4	71,7	b
12	70,7	b
16	69,7	b
8	69,3	b
20	69,0	b

Tablo 4.29’da görüldüğü gibi DAP dozlarının nohutta yaş hacim ortalamaları 69,0-79,0 ml arasında değişmiştir. En yüksek yaş hacim 79,0 ml ile 0 kg/da’lık DAP dozundan elde edilmiştir. En düşük yaş hacim 69,0 ml ile 20 kg/da’lık DAP dozundan elde edilmiştir.

Çalışmada elde edilen değerler Sarımurat vd. (2021)’nin bildirmiş oldukları değerlerden düşük, Kaya vd. (2016)’nin bildirmiş oldukları değerlerle kısmen benzer bulunmuştur. Bu farklılığın nedeninin yağış miktarı ve iklimsel farklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.2.7 Şişme Kapasitesi (ml/tane)

Nohut bitkisinde uygulanan farklı DAP dozlarının şişme kapasitesine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.30’da, gübre dozlarından elde edilen şişme kapasitesi ortalamaları ise Tablo 4.31’de verilmiştir.

Tablo 4.30. Şişme kapasitesine ait varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F oranı	% VK	LSD 0,05
Tekerrür	2	0,0003	0,0002	0,1420		0,0426
Doz	5	0,0003	0,0001	0,0568 ^{öd}		0,0602
Hata	10	0,0110	0,0011		8,0512	
Toplam	17	0,0116				

* %5 ihtimal sınırında önemlidir. öd: Önemli değil

Tablo 4.30’da görüldüğü gibi nohuta uygulanan DAP dozlarının şişme kapasitesine etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmamıştır.

Tablo 4.31. Nohutta uygulanan DAP dozlarına göre şişme kapasitesi (ml/tane).

DAP Dozları (kg/da)	Şişme Kapasitesi (ml/tane)
8	0,417
16	0,413
0	0,413
20	0,410
12	0,410
4	0,403

Tablo 4.31’de görüldüğü gibi DAP dozlarının nohutta şişme kapasitesi ortalamaları 0,403-0,417 ml/tane arasında değişmiştir. En yüksek şişme kapasitesi 0,417 ml/tane ile 8 kg/da’lık DAP dozundan elde edilmiştir. En düşük şişme kapasitesi ise 0,403 ml/tane ile 4 kg/da’lık DAP dozundan elde edilmiştir.

Çalışmada elde edilen değerler Kaya vd. (2016) ve Soydemir vd. (2019)’nin bildirmiş oldukları değerlerle kısmen benzer bulunmuştur.

4.2.8 Şişme İndeksi (%)

Nohut bitkisinde uygulanan farklı DAP dozlarının şişme indeksine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.32’de, gübre dozlarından elde edilen şişme indeksi ortalamaları ise Tablo 4.33’te verilmiştir.

Tablo 4.32. Şişme indeksine ait varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F oranı	%VK	LSD 0,05
Tekerrür	2	0,01	0,01	0,16		0,26
Doz	5	0,33	0,07	1,59		0,37
Hata	10	0,42	0,04		8,64	
Toplam	17	0,77				

* %5 ihtimal sınırında önemlidir.

Tablo 4.32’de görüldüğü gibi nohuta uygulanan DAP dozlarının şişme indeksine etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 4.33. Nohutta uygulanan DAP dozlarına göre şişme indeksi (%).

DAP Dozları (kg/da)	Şişme İndeksi (%)	LSD Grubu
8	2,51	a
16	2,48	ab
20	2,47	ab
12	2,39	ab
4	2,29	ab
0	2,12	b

Tablo 4.33’te görüldüğü gibi DAP dozlarının nohutta şişme indeksi ortalamaları % 2,12-2,51 arasında değişmiştir. En yüksek şişme indeksi % 2,51 ile 8 kg/da’lık DAP dozundan elde edilmiştir. En düşük şişme indeksi ise % 2,12 ile 0 kg/da’lık DAP dozundan elde edilmiştir.

Çalışmada elde edilen değerler Kaya vd. (2016) ve Soydemir vd. (2019) ‘nin bildirmiş oldukları değerlerle kısmen benzer bulunmuştur.

4.2.9 Pişme Süresi (dk)

Nohut bitkisinde uygulanan farklı DAP dozlarının pişirme süresine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.34’te, gübre dozlarından elde edilen pişirme süresi ortalamaları ise Tablo 4.35’te verilmiştir.

Tablo 4.34. Pişirme süresine ait varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F oranı	%VK	LSD 0,05
Tekerrür	2	12,44	6,22	7,00		1,21
Doz	5	307,11	61,42	69,10		1,72
Hata	10	8,89	0,89		2,81	
Toplam	17	328,44				

* %5 ihtimal sınırında önemlidir.

Tablo 4.34'te görüldüğü gibi nohuta uygulanan DAP dozlarının pişirme süresine etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 4.35. Nohutta uygulanan DAP dozlarına göre pişirme süresi (dk).

DAP Dozları (kg/da)	Pişirme Süresi (dak)	LSD Grubu
4	40,33	a
8	36,33	b
12	33,67	c
0	33,67	c
16	29,33	d
20	28,00	d

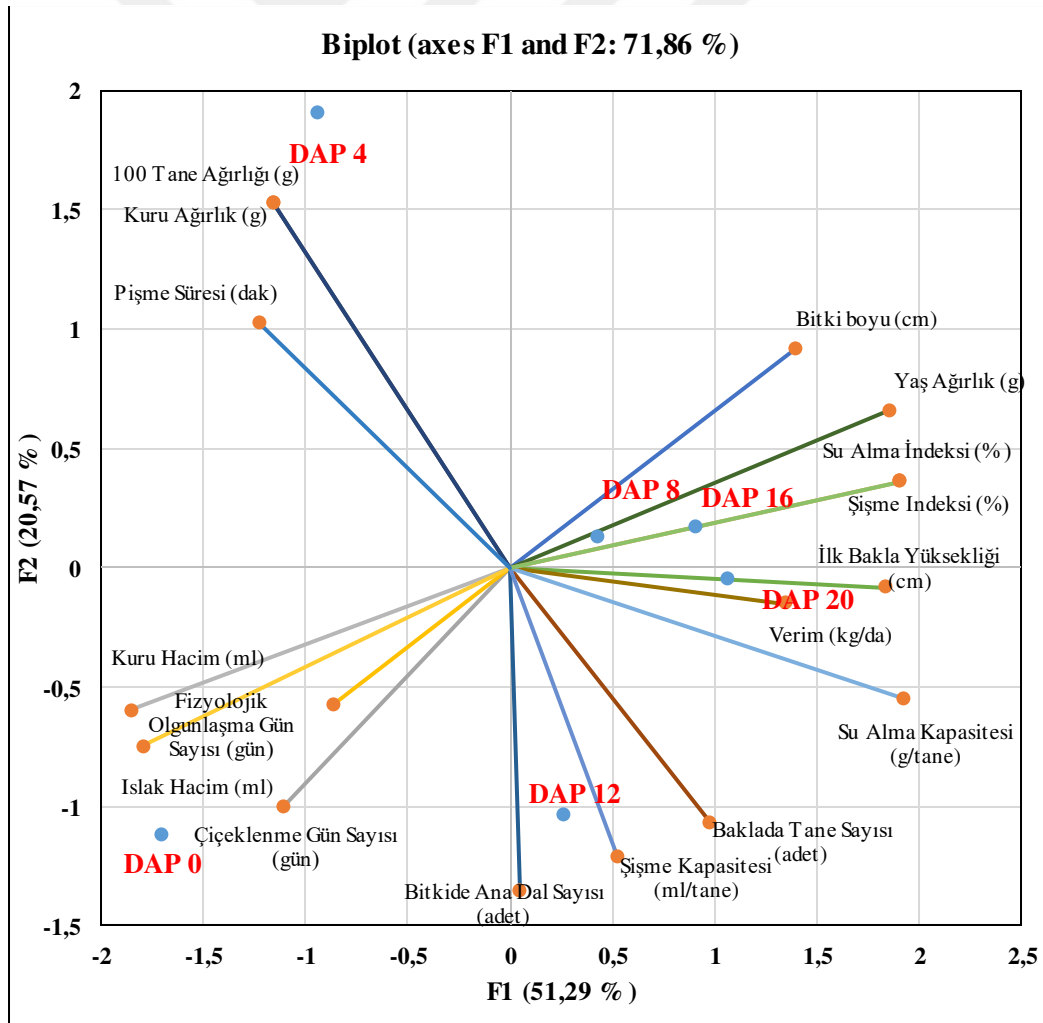
Tablo 4.35'te görüldüğü gibi DAP dozlarının nohutta pişirme süresi ortalamaları 28,00-40,33 dk arasında değişmiştir. En yüksek pişirme süresi 40,33 dk ile 4 kg/da'lık DAP dozundan elde edilmiştir. En düşük pişirme süresi ise 28,00 dk ile 20 kg/da'lık DAP dozundan elde edilmiştir.

Çalışmada elde edilen değerler Kaya vd. (2016), ve Soydemir vd. (2019) 'nin bildirmiş oldukları değerlerle kısmen benzer bulunmuştur.

4.2.10 Tarımsal Özelliklerin Biplot Analizi

Biplot tekniği, çok değişkenli bir veri kümesinin detaylı olarak tanımlamasının yanında değişkenler arasındaki ilişkilerin tespiti ve gözlem birimlerinin sınıflandırılmasına olanak sunmaktadır (Yan ve Rajcan, 2002; Alkan, 2011). Denemeye alınan DAP gübresi dozlarının nohut (*Cicer arietinum* L.) üzerindeki etkisinin incelendiği çalışmada, verim ve kalite ilişkisi Şekil 4.1'deki biplot grafiğinde görülmektedir. Oluşan varyasyonun %51,29'unu F1'in ve %20,57'sini F2'nin temsil ettiği biplot grafiği, toplam varyasyonun %71,86'sını açıklamaktadır (Şekil 4.1). Yan ve Fregeau-Reid (2018), değişken iki vektör arasındaki açının 90°'den küçük olduğu durumlarda bu iki değişken arasındaki korelasyonun olumlu eğilimli olduğunu, vektörlerin birbirine dik olduğu durumlarda değişkenler arasında herhangi bir korelasyon olmadığını, vektörler arasındaki açının 90°'den büyük olduğu durumlarda ise değişkenler arasında olumsuz eğilimli bir korelasyon olduğunu bildirmiştir. Buna göre, F1'e en fazla etki eden vektörün Su Alma Kapasitesi (g/tane), F2'ye en fazla etki eden vektörlerin ise

100 tane ağırlığı (g) ve Kuru Ağırlık (g) özellikleri olduğu tespit edilmiştir (Şekil 1). Su Alma Kapasitesi vektörü Şişme Kapasitesi (ml/tane), Baklada Tane Sayısı (adet), Verim (kg/da), İlk Bakla Yüksekliği (cm), Şişme İndeksi (%), Su Alma İndeksi (%), Yaş Ağırlık (g) ve Bitki Boyu (cm) ile pozitif korelasyon göstermiştir. Diğer taraftan 100 tane ağırlığı (g) ve Kuru Ağırlık (g) vektörleri Bitki Boyu (cm), Yaş Ağırlık (g), Su Alma İndeksi (%), Şişme İndeksi (%) ve Pişme Süresi (dk) özellikleri ile pozitif ilişki göstermiştir. DAP gübre dozlarının artması ile verim, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, baklada tane sayısı, yaş ağırlık, su alma indeksi, şişme indeksi ve su alma kapasitesi özelliklerinde pozitif yönde ilişki görülmüştür. DAP dozlarının düşüklüğünde ise çiçeklenme, fizyolojik olum, kuru hacim, ıslak hacim, 100 tane ağırlığı, kuru ağırlık ve pişme süresi gibi özelliklere olumsuz etkiler ön plana çıkmıştır (Şekil 4.1). Bulgularımız daha önce yürütülen araştırma ile kısmen benzerlik göstermiştir (Güngör ve Dumlupınar, 2018).



Şekil 4.1. DAP dozları ve özellikler arasındaki ilişkileri gösteren biplot grafiği.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma sonucunda çiçeklenme süresi 48,33-50,33 gün; fizyolojik olum 83,3-86,0 gün; bitki boyu 66,1-73,0 cm; ilk bakla yüksekliği 36,1-42,4 cm; bitkide ana dal sayısı 3,2-3,5 adet/bitki; baklada tane sayısı 0,90-0,98 adet/bakla; 100 tane ağırlığı 38,0-40,7 g; tane verimi 88,7-152,2 kg/da; kuru ağırlık 38,0-40,7 g; yaş ağırlık 85,3-88,0 g; su alma kapasitesi 0,46-0,49 g/tane; su alma indeksi % 0,011-0,015; kuru hacim 27,7-37,7 ml; yaş hacim 69,0-79,0 ml; şişme kapasitesi 0,40-0,42 ml/tane; şişme indeksi % 2,11-2,51 ve pişme süresi 28,0-40,3 dk arasında belirlenmiştir.

Elde edilen korelasyon analizine göre; tane verimi ile baklada tane sayısı ($r=0.769^{**}$), ilk bakla yüksekliği ($r=0.665^{**}$) ve bitki boyu ($r=0.775^{**}$) arasında pozitif ve önemli düzeyde ilişkiler tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda yapılacak seleksiyon çalışmalarında verim üzerine etkili özelliklerin dikkate alınmasının verim artışına olanak sağlayacağı düşünülmektedir.

Yapılan biplot analizi doğrultusunda; DAP gübre dozlarının artması ile verim, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, baklada tane sayısı, yaş ağırlık, su alma indeksi, şişme indeksi ve su alma kapasitesi özelliklerinin pozitif yönde etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmada elde edilen en yüksek tane verimi 152,2 kg/da ile 20 kg/da DAP uygulamasında, sonrasında 126,11 kg/da ile 16 kg/da DAP uygulamasında alınmıştır. 20 kg/da DAP uygulaması; bitki boyunun 73 cm, baklada ana dal sayısının 3,5 adet/bitki, yaş ağırlığın 88,0 g, su alma kapasitesinin 0,49 g/tane ve pişme süresinin 28,0 dk olması ile en faydalı doz olarak tespit edilmiştir. Tane veriminde artışa ve pişirme süresinde düşüşe sebep olması nedeniyle nohut bitkisi için benzer ekolojik koşullarda 20 kg/da DAP uygulaması önerilebilir.

6. KAYNAKLAR

(Bu tez çalışmasında APA atıf sistemi kullanılmıştır.)

Akçin, A. (1998). Yemelik Tane Baklagiller. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları* (8), 377.

Akdağ, C., Ütebey, H., & Düzdemi, O. (1995). Ekim Zamanı, Azot ve Fosfor Dozlarının Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta Verim ve Diğer Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* (12), 110-121.

Alkan, B. B. (2011). Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemlerde Biplot Tekniği. *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi*, Ankara.

Arora, P. P., Jeena, A.S. (1999). Association Analysis for Yield and Other Quantitative Traits in Chickpea. *Agricultural Science Digest Karnal*, 19(3), 183-186.

Arora, P.P., Kumar, L. (1999). Association in Chickpea. *Agricultural Science Digest Karnal*, 19(3), 199-202.

Babaoğlu, M. (t.y.). Nohutun Dünya'daki Durumu. Erişim adresi <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/ttae/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=62>

Burucu, D. (2021). *Ürün Raporu Nohut 2021*. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü. Erişim adresi <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20%20C3%9Cr%20%20Raporlar%20%20C4%B1/2021%20%20C3%9Cr%20%20Raporlar%20%20C4%B1/Nohut%20%20C3%9Cr%20%20Raporu%202021-342%20TEPGE.pdf>

Demirci, Ö., Bildirici, N. (2020). Şanlıurfa ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 20, 656-662. doi: 10.31590/ejosat.754332

Doğan, Y., Oral, E., Çiftçi, V., Kendal, E. (2017). Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinde Özellikler Arası Korelasyon ve Path Analizi. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 7(3), 279-284. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jist/issue/34626/389978>

Eker, S. (2019). *Bazı Nohut Çeşitlerinde Farklı Gübre Uygulamalarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi). Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Diyarbakır.

Erdoğan, C. (1997). *Nohut Bitkisinin Bazı Tarımsal Özelliklerine Gübrelemenin (N, P) Ve Aşılamanın Etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.

Eyüpoğlu, H. (1997). *Kireç Kapsamı Farklı Topraklarda Fosforun Nohutta Verim Ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.

Güngör, H., Dumlupınar, Z. (2018). Bazı Nohut Çeşit Ve Hatlarının Verim Ve Verim Unsurları Bakımından Değerlendirilmesi. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 35(2), 194-200. doi:10.16882/derim.2018.444157

Gurinder, S., Brar, H. S., Verma, M. M., Sandhu, J.S., Singh, G. (1989). Component Analysis of Seed Yield in Chickpea. *Crop Improvement*, 16(2), 145-149.

Horsham, B.R., (1994). Chickpea Production. *Department of Primary Industries*, September 2004.9, Victoria, Australia.

Idris, M., Mahmood, T., Malik, K.A. (1989). Responce of field-grown chickpea (*Cicer arietinum* L.) to phosphorus fertilization for yield and nitrogen fixation. *Plant and Soil*, 114, 135-138.

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, 184-190. <https://doi.org/10.21566/tarbitderg.280377>

Kayan, M. S., Adak, N. (2012). Association Of Some Characters With Grain Yield İn Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Pak. J. Bot*, 44(1), 267-272.

Kayan, N. (2005). *Orta Anadolu Koşullarında Farklı Toprak İşleme Yöntemleri, Yabancı Ot Kontrolü ve Fosforlu Gübre Dozlarının Nohutta Verim ve Verim Öğelerine Etkileri*. (Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara). Erişim adresi <https://dspace.ankara.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12575/37055?show=full>

Keatinge, J. D. H., Neate, P. J. H., Shepherd, K. D., (1985). The role of fertilizer management in the development and expression of crop drought stress in cereals under mediterranean environmental conditions. *Experimental Agriculture*, 21, 209-222.

Khan, H., Haqqani, A.M., Khan, M.A., Malik, B. (1992). Biological and chemical fertilizer studies in chickpea grown under arid conditions of Thal. *Sarhad Journal of Agriculture*, 8(3), 321-327.

Kulaç, O., Bildirici, N. (2020). Bursa-Gemlik ekolojik koşullarında farklı fosfor dozlarının Azkan nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşidinin verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 23(3), 697-704. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.v23i53104.657530>

Kulaz, H., Sarımurat, M. Ş., Erdin, F. (2022). Determination of Yield and Quality Characteristics of Some Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Varieties Cultivated in Van Ecological Conditions. *MAS Journal of Applied Sciences*, 11, 128-138. doi: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.211>

Kumar, L., Arora, P.P. (1991). Basis of Selection in Chickpea International. *Chickpea Newsletter*, 24, 14-15.

Kumar, R., Singh, M., Singh, R.C., Tomer, D.P.S. (1994). Response of chickpea (*Cicer arietinum* L.) genotypes to row spacing and fertility under rain-fed conditions. *Indian Journal of Agronomy*, 39(4), 569-572.

Ladizinsky, G., Adler, A. (1976). The origin of chickpea (*Cicer arietinum* L.) *Euphytica*, 25(1), 211-217.

Mahawar, A. K. (2013). *Effect of phosphorus levels and biofertilizers on growth, yield and quality of pea (Pisum sativum L.)*. (Master Thesis, Swami Keshwanand Rajasthan Agricultural University, India). Erişim adresi http://14.139.51.37/centrallibrary/admin/book/Arun_Kumar_Mahawar.pdf

Marschner, H. (1995). *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Academic Press.

Oral, D. (2016). Kışlık ve Yazlık Yetiştirilen Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta Ekim Zamanlarına Göre Bitkide Tane Verimi ile Bazı Bitkisel Özellikler Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25, 206-212. doi: [10.21566/tarbitderg.280386](https://doi.org/10.21566/tarbitderg.280386)

Paturde, J. I., Phirke, P. S. (1990). Effect of fertilization and harvesting time on post harvest characteristics of *Cicer arietinum* L. *Legume Research*, 13(2), 53-58.

Sandhu, J. S., Mangat, N.S. (1995). Correlation and Path Analysis in Late Sown Chickpea. *Indian Journal of Pulses Research*, 8(1), 13-15.

Sandhu, T.S., Gumber, R.K., Bhatia, R.S. (1991). Path analysis in Chickpea. *Journal of Research*, 28(1), 1-4.

Singh, K.B., Saxena, M.C., (1999). *The Tropical Agriculturalist Chickpeas*. CTA MCMILLAN. ICARDA, Aleppo, Syria.

Sönmez, F., Gülser, F., Karaca, S., Gökkaya, T. (2018). Determination of some physical and chemical properties of research area soils of Bolu Abant İzzet Baysal University. *International Journal of Agricultural and Wildlife Sciences*, 4(1), 68-78.

Soydemir, H., Çiftçi, V. (2019). Bolu Şartlarında Tescilli Bazı Nohut Çeşitlerinin Verim Ve Kalite Özelliklerinin Araştırılması. *Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi*, Özel Sayı, 169-178. <https://utak2019.files.wordpress.com/2020/01/utak-2019-tam-metc4b0n-kc4b0tabi-3-ocak.pdf>.

Soysal, S. (2020). Siirt Ekolojik Koşullarında Mikrobiyolojik Ve İnorganik Gübrelemenin Nohut (*Cicer Arietinum* L.)'un Verim, Verim Öğeleri ve Nodülasyonu Üzerine Etkileri. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 4(4), 923-939. <https://doi.org/10.46291/ISPECJASvol4iss4pp921-937>

Soysal, S., Çığ, F., Erman, M. (2020). Siirt ili koşullarında mikrobiyolojik ve inorganik gübrelemenin ekmeklik ve makarnalık buğdayda verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. *Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences*, 7(9), 178-186. doi: 10.38065/euroasiaorg.140

Soysal, S., Uçar, Ö., Erman, M. (2020). Siirt ili ekolojik koşullarında DAP (diamonyumfosfat) gübresi dozlarının nohut (*Cicer arietinum* L.)'un tane verimi ve bazı verim özelliklerine etkileri. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 4, 834-842. <https://doi.org/10.46291/ISPECJASvol4iss4pp832-840>

Tetik, S. (2019). *Türkiye 'de Tescil Edilmiş Bazı Nohut Çeşitlerinin Bolu Şartlarında Verim Ve Bazı Öğelerinin Tespit Edilmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Bolu.

TÜİK (2021, Aralık). Bitkisel Üretim İstatistikleri [Basın bülteni]. Erişim adresi <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-Istatistikleri-2021-37249>

Uçar, Ö. (2019). The importance of fertilizers containing organic matter in chickpea cultivation. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 3(1), 116-127.

Uçar, Ö., Erman, M. (2020). Farklı sıra arası mesafeleri, tavuk gübresi dozları ve tohum ön uygulamalarının nohut (*Cicer arietinum* L.)'un verim ve verim özellikleri üzerine etkileri. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 4, 875-901. doi:10.46291/ISPECJASvol4iss4pp873-899

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Uşak İl Tarım ve Orman Müdürlüğü (2015, Temmuz 9). *Ulubey İlçemizde AZKAN Nohut Çeşitidi Tarla Günü Yapıldı*. Erişim adresi: <https://usak.tarimorman.gov.tr/Haber/190/Ulubey-Ilcemizde-Azkan-Nohut-Cesitidi-Tarla-Gunu-Yapildi>

Walley, F.L., Kyei-Boahen, S., Hnatowich, G., Stevenson, C. (2005). Nitrogen and phosphorus fertility management for desi and kabuli chickpea. *Canadian Journal of Plant Sciences*, 85, 73-79. <https://doi.org/10.4141/P04-039>

XLSTAT. (2016). Data Analysis and Statistics Software for Microsoft Excel. Addinsoft, New York, USA.

Yan, W., Fregeau-Reid, J. (2018). Genotype by yield*trait (GYT) biplot: a novel approach for genotype selection based on multiple traits. *Scientific Reports*, 8(8242). doi:10.1038/s41598-018-26688-8

Yan, W., Rajcan, I. (2002). Biplot analysis of test sites and trait relations of soybean in Ontario. *Crop Science*, 42, 11-20. doi: 10.2135/cropsci2002.1100