

**T.C.  
SİİRT ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**DOKTORA TEZİ**

**NOHUT (*Cicer arietinum* L.)'TA KİMYASAL, ORGANİK VE MİKROBİYAL  
GÜBRELEMENİN VERİM VE VERİM ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

**HAZIRLAYAN**

**Serap DOĞAN**  
173112003

**DANIŞMAN**

**Doç. Dr. Fatih ÇİĞ**

**KASIM, 2019  
SİİRT**

## TEZ KABUL VE ONAYI

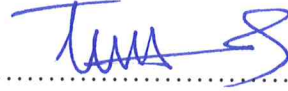
Serap DOĞAN tarafından hazırlanan “Nohut (*Cicer arietinum* L.)’da Kimyasal, Organik ve Mikrobiyal Gübrelemenin Verim ve Verim Özelliklerine Etkisi ” adlı tez çalışması 31/10/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

### Jüri Üyeleri

### İmza

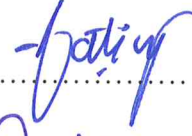
#### Başkan

Prof. Dr. B. Tuba BİÇER



#### Danışman

Doç. Dr. Fatih ÇİĞ



#### Üye

Prof. Dr. Çetin KARADEMİR



#### Üye

Doç. Dr. Hüsnü AKTAŞ



#### Üye

Dr. Öğr. Üyesi Seyithan SEYDOŞOĞLU



Doç. Dr. Fevri HANSU  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü



Bu tez çalışması Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 2018-SİÜFEB-DR-002 nolu proje ile desteklenmiştir.

## TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

İmza  
Serap DOĞAN

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

## ÖN SÖZ

Akademisyenlik mesleğinin ilerlemesinin ara kademelerinden biri olan doktora eğitimimin sonuna gelmiş bulunuyorum. Doktora eğitimim boyunca bilgilerinden faydalandığım, insani ve ahlaki değerleri ile de örnek edindiğim, yanında çalışmaktan onur duyduğum ve ayrıca tecrübelerinden yararlanırken göstermiş olduğu hoşgörü ve sabırdan dolayı değerli danışman hocam Doç. Dr. Fatih ÇİĞ' a teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca; doktora başlangıcından bitimine kadar hiçbir şekilde yardımlarını esirgemeyen eşim Doç. Dr. Yusuf DOĞAN' a, istatistik analizlerin yapılmasında bana yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Enver KENDAL'a, çalışma boyunca arazi ve laboratuvar çalışmalarında emeği geçen öğrenci arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Serap DOĞAN  
SİİRT-2019

# İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ .....	iv
İÇİNDEKİLER .....	v
TABLolar LİSTESİ .....	vii
ÇİZELGE LİSTESİ .....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	x
KISALTMALAR VE SİMGELERLİSTESİ.....	xi
ÖZET .....	xii
ABSTRACT.....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI.....	8
3. MATERYAL ve METOT.....	20
3.1. Materyal.....	20
3.1.2. Gübreler .....	20
3.1.2.1. Kimyasal Gübre .....	20
3.1.2.2. Tavuk Gübresi.....	21
3.1.2.3 Çiftlik Gübresi.....	21
3.1.2.4. Solucan Gübresi .....	22
3.1.2.5. Mikrobiyal Gübreler .....	22
3.1.1. Araştırma yerinin konumu .....	23
3.1.2. Araştırma yapılan yerin meteorolojik özellikleri .....	23
3.1.3. Araştırma yerinin toprak özellikleri .....	24
3.2. Metot .....	25
3.2.1. Kültürel uygulamalar .....	26
3.2.2. Verilerin elde edilmesi .....	26
3.3. Fenolojik Özellikler .....	26
3.3.1. Çıkış Süresi (gün):.....	26
3.3.2. Çiçeklenme Süresi (gün): .....	26
3.3.3. Bakla Bağlama Süresi (gün): .....	27
3.3.4. Yetiştirme Süresi (gün): .....	27
3.4. Morfolojik Özellikler .....	27
3.4.1. Bitki Boyu (cm): .....	27
3.4.2. İlk Bakla Yüksekliği (cm): .....	27
3.4.3. Ana Dal Sayısı (adet/bitki): .....	27
3.4.4. Bitkide Bakla Sayısı (adet/bitki): .....	27
3.4.5. Bitkide Tane Sayısı (adet/bitki): .....	27
3.4.6. 100 Tane Ağırlığı (g):.....	27
3.4.7. Tane Verimi (kg/da): .....	27
3.4.8. Biyolojik Verim (kg/da): .....	28
3.4.9. Hasat İndeksi (%): .....	28
3.5. Teknolojik Özellikler .....	28
3.5.1. Tane Protein Oranı (%): .....	28
3.5.2. Protein Verimi (kg/da):.....	28
3.5.3. Tane Fosfor İçeriği (ppm):.....	28

3.5.4. Tane Potasyum İçeriği (ppm): .....	28
3.6. İstatistiksel Analizler .....	28
<b>4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....</b>	<b>29</b>
4.1. Fenolojik Gözlemler .....	29
4.1.1. Çıkış süresi (gün) .....	29
4.1.2. Metrekarede bitki sayısı (adet).....	32
4.1.4. Olgunlaşma süresi (gün) .....	36
4.2. Morfolojik Özellikler .....	39
4.2.1. Bitki boyu (cm) .....	39
4.2.2. Bitkide dal sayısı (adet) .....	44
4.2.3. İlk bakla yüksekliği(cm) .....	48
4.2.4. Bitkide bakla sayısı (adet) .....	52
4.2.5. Bitkide tane sayısı (adet) .....	56
4.2.6. Yüz tane ağırlığı (g) .....	59
4.2.7. Tane verimi (kg/da) .....	63
4.2.9. Hasat indeksi (%) .....	70
4.3. Teknolojik Özellikler .....	73
4.3.1. Protein oranı (%) .....	73
4.3.2. Tane Fosfor İçeriği (mg):.....	76
4.3.4. Tane Potasyum İçeriği (mg) .....	81
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>85</b>
<b>6. KAYNAKLAR.....</b>	<b>86</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>97</b>

## TABLULAR LİSTESİ

### Sayfa

Tablo 3.1.1. Araştırmada kullanılan nohut çeşitlerine ait özellikler .....	20
Tablo 3.1.2. Araştırmada kullanılan tavuk gübresinin bazı kimyasal özellikleri .....	21
Tablo 3.1.3. Araştırmada kullanılan tavuk gübresinin bazı kimyasal özellikleri .....	21
Tablo 3.1.4. Araştırmada kullanılan tavuk gübresinin bazı kimyasal özellikleri .....	22
Tablo 3.1.5. Mardin ilinde, 2018, 2019 ve Uzun yıllar ortalaması vejetasyon dönemine ait bazı iklim verileri .....	24
Tablo 3.1.6. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri .....	25
Tablo 3.1.7. Araştırmada kullanılan gübre kombinasyonları .....	26



## ÇİZELGE LİSTESİ

### Sayfa

Çizelge 4.1. Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin çıkış sürelerine etkisini gösteren varyans analiz tablosu .....	29
Çizelge 4.2. Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin çıkış sürelerine ait ortalama değerler .....	30
Çizelge 4.3. Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin metrekarede bitki sayısına etkisini gösteren varyans analiz tablosu .....	32
Çizelge 4.4. Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin metrekarede bitki sayısına ait ortalama değerler .....	33
Çizelge 4.5. Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin çiçeklenme süresine etkisini gösteren varyans analiz tablosu.....	35
Çizelge 4.6. Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin çiçeklenme süresine ait ortalama değerler .....	35
Çizelge 4.7. Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin olgunlaşma süresine etkisini gösteren varyans analiz tablosu .....	37
Çizelge 4.8. Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin olgunlaşma süresine etkisini ait ortalama değerler.....	37
Çizelge 4.9. Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin bitki boyuna etkisini gösteren varyans analiz tablosu .....	40
Çizelge 4.10. Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin bitki boyuna etkisini gösteren ortalama değerler ve oluşan önemlilik grupları .....	40
Çizelge 4.11. Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin bitkide dal sayısına etkisini gösteren varyans analiz tablosu.....	44
Çizelge 4.12. Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin bitkide dal sayısına etkisine ait ortalama değerler.....	45
Çizelge 4.13. Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin ilk bakla yüksekliğine etkisini gösteren varyans analiz tablosu.....	49
Çizelge 4.14. Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin ilk bakla yüksekliğine ait ortalama.....	49
Çizelge 4.15. Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin bitkide bakla sayısını gösteren varyans analiz tablosu .....	53
Çizelge 4.16. Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin bitkide bakla sayısına ait ortalama değerler .....	53
Çizelge 4.17. Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin bitkide tane sayısına etkisini gösteren varyans analiz tablosu .....	56
Çizelge 4.18. Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin bitkide tane sayısını ait ortalama değerler .....	57
Çizelge 4.19. Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin yüz tane ağırlığına etkisini gösteren varyans analiz tablosu.....	60
Çizelge 4.20. Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin yüz tane ağırlığını ait ortalama değerler .....	60
Çizelge 4.21. Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin tene verimine etkisini gösteren varyans analiz tablosu .....	63
Çizelge 4.22. Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin tene verimine ait ortalama değerler.....	64
Çizelge 4.23. Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin biyolojik verime etkisini gösteren varyans analiz tablosu .....	67



Çizelge 4.24. Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin biyolojik verimine ait ortalama değerler .....	68
Çizelge 4. 25. Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin hasat indeksine etkisini gösteren varyans analiz tablosu .....	71
Çizelge 4.26. Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin hasat indeksine ait ortalama değerler .....	71
Çizelge 4.27. Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin protein oranına etkisini gösteren varyans analiz tablosu .....	73
Çizelge 4.28. Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin protein oranını ait ortalama değerler .....	74
Çizelge 4.29. Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin fosfor oranına etkisini gösteren varyans analiz tablosu .....	77
Çizelge 4.30. Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin fosfor oranına ait ortalama değerler .....	77
Çizelge 4.31. Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin tanede potasyum içeriğini gösteren varyans analiz tablosu .....	81
Çizelge 4.32. Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin tanede potasyum içeriğine ait ortalama değerler .....	82

## ŞEKİLLER LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 4.1. Bitki çıkış süresine ait yıl x uygulama interaksyonu.....	31
Şekil 4.2. Metrekarede bitki sayısına ait yıl x çeşit interaksyonu sonuçları (gün) .....	34
Şekil 4.3. Olgunlaşma süresine ait yıl x çeşit interaksyon sonuçları (gün) .....	39
Şekil 4.4. Bitki boyuna ait yıl x çeşit interaksyonu sonuçları (cm) .....	43
Şekil 4.5. Bitki boyuna ait yıl x çeşit x uygulama interaksyonu sonuçları (cm) .....	43
Şekil 4. 6. Bitkide dal sayısına ilişkin yıl x çeşit interaksyonu (adet).....	47
Şekil 4.7. Bitkide dal sayısına ilişkin yıl x uygulama interaksyonu (adet) .....	47
Şekil 4.8. İlk bakla yüksekliğine ilişkin yıl x uygulama nteraksyonu (cm) .....	52
Şekil 4.9. Yüz tane ağırlığına ilişkin yıl x çeşit interaksyonu sonuçları (g).....	62
Şekil 4.10. Tane verimine ilişkin yıl x çeşit interaksyon sonuçları (kg) .....	67
Şekil 4.11. Protein oranına ilişkin yıl x çeşit interaksyon sonuçları (%) .....	76
Şekil 4.12. 2019 yılı tane fosfor oranına ilişkin çeşit x uygulama interaksyonu sonuçları (mg).....	79
Şekil 4.13. Tane fosfor oranına ilişkin çeşit x uygulama interaksyonu sonuçları (ppm) .....	80
Şekil 4.14. Tane potasyum oranına ilişkin çeşit x uygulama interaksyon sonuçları (ppm).....	84

## KISALTMALAR VE SİMGELERLİSTESİ

<b><u>Kısaltma</u></b>	<b><u>Acıklama</u></b>
<b>F</b>	: F testi değeri
<b>FAO</b>	: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
<b>Ort</b>	: Ortalama
<b>SD</b>	: Serbestlik Derecesi
<b>TÜİK</b>	: Türkiye istatistik kurumu
<b>UYO</b>	: Uzun Yıllar Ortalaması
<b>g</b>	: gram
<b>kg</b>	: kilogram
<b>m</b>	: metre
<b>m<sup>2</sup></b>	: metrekare
<b>cm</b>	: santimetre
<b>mg</b>	: miligram
<b>da</b>	: dekar
<b>ha</b>	: hektar
<b>mm</b>	: milimetre
<b>ppm</b>	: Milyonda bir parça (Parts Per Million)
<b>lt</b>	: litre
<b>Top.</b>	: Toplam
<b>%</b>	: Yüzde
<b>°C</b>	: Santigrat derece
<b>Ç1</b>	: Arda
<b>Ç2</b>	: Azkan
<b>U1</b>	: Kontrol
<b>U2</b>	: DAP/2
<b>U3</b>	: DAP
<b>U4</b>	: Tavuk gübresi
<b>U5</b>	: Solucan gübresi
<b>U6</b>	: Çiftlik gübresi
<b>U7</b>	: Mikrobiyal (NP)
<b>U8</b>	: Mikrobiyal (P)
<b>U9</b>	: Mikrobiyal (N)
<b>ÇxY</b>	: Çeşit Yıl interaksyonu
<b>UxY</b>	: Uygulama Yıl interaksyonu
<b>ÇxU</b>	: Çeşit Uygulama interaksyonu
<b>ÇxUxY</b>	: Çeşit Uygulama Yıl interaksyonu

## ÖZET

### DOKTORA TEZİ

#### NOHUT(*Ciceri arietinum* L.)'TA KİMYASAL, ORGANİK VE MİKROBİYAL GÜBRELEMENİN VERİM VE VERİM ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Serap DOĞAN

Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Fatih ÇİĞ

2019, 98 + xiii Sayfa

Bu araştırma, Mardin ekolojik koşullarında farklı iki nohut çeşidinde mikrobiyal, organik ve kimyasal gübre uygulamalarının verim ve verim özellikleri ile protein oranı, tane fosfor içeriği ve tane potasyum içeriklerinin üzerine etkilerini araştırmak amacı ile 2018 ve 2019 yıllarında yazlık olarak yürütülmüştür. Çalışmada Arda ve Azkan nohut çeşitleri ile mikrobiyal gübre (Azot fikse edici *Bacillus megaterium* TV126C, Fosfat çözücü *Bacillus megaterium* TV119E ve kombine *Bacillus megaterium* TV53D), organik gübre solucan gübresi 300 kg/da, tavuk gübresi 2 ton/da ve solucan gübresi 300 kg/da ve kimyasal gübre olarak da ( Kontrol, DAP/2 ve DAP) kullanılmıştır.

Deneme Tesadüf Bloklarda Bölünmüş Deneme Desenine göre planlanmış ve 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada; çıkış süresi (gün), metrekaredeki bitki sayısı (adet), çiçeklenme gün sayısı (gün) olgunlaşma süresi (gün), bitki boyu (cm), bitkide dal sayısı (adet), ilk bakla yüksekliği (cm), bitkide bakla sayısı (adet), bitkide tane sayısı (adet), yüz tane ağırlığı (g), tane verimi (kg/da), biyolojik verim (kg/da), hasat indeksi (%), protein oranı (%), tane fosfor içeriği (mg) ve tane potasyum içeriği (mg) gibi özellikler incelenmiştir.

Araştırmanın sonucunda iki yıllık birleştirilmiş verilere göre kontrol parselleri incelenen özelliklerin çoğu için en düşük ortalama değerlere sahip olmuştur. Bitki boyu (cm), bitkide dal sayısı (adet), ilk bakla sayısı (cm): bitkide bakla sayısı (adet), bitkide tane sayısı (adet), yüz tane ağırlığı (g), tane verimi (kg), biyolojik verim (kg), hasat indeksi ve protein oranı bakımında en düşük ortalama değerler kontrol uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek ortalama değerler ise tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Tane fosfor içeriği (mg) ve tane potasyum içeriği (mg) için en düşük değerler kontrol parsellerden, en yüksek ortalama değerler ise çiftlik gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Birim alanda, Azkan çeşidi 198.0 kg/da ve Arda çeşidi ise 215.6 kg/da tane verimine sahip olmuştur. Uygulamalarda ise en düşük tane verimi U1 (kontrol) uygulamasından (177.9 kg/da), en yüksek tane verimi ise 233.7 kg/da ile U4 (tavuk gübresi) uygulamasından elde edilmiştir.

Ülkemizde nohut yetiştiriciliğinde sürdürülebilir bir tarım sisteminin oluşturulabilmesi, verimliliği artırmak ve toprak özelliklerini korumak ve iyileştirmek için tavuk gübresi kullanımının yararlı olacağı sonucuna varılmıştır. Ayrıca, mikrobiyal uygulamaların incelenen tüm özelliklere olumlu katkı sağladığı ve nohut yetiştiriciliğinde organik gübre uygulamalarının kimyasal gübre uygulamalarına alternatif olabileceği konusunda veriler elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Nohut, Mikrobiyal, Organik, Kimyasal gübre, Verim

## ABSTRACT

### Ph.D THESIS

# THE EFFECTS OF CHEMICAL, ORGANIC AND MICROBIAL FERTILIZATION ON YIELD AND YIELD PROPERTIES OF CHICKPEA (*Ciceri arietinum* L.).

DOĞAN, Serap

Ph. D., Field Crops  
The Graduate School of Natural and Applied Science of Siirt University  
Doctor of Philosophy  
In Field Crops

Supervisor: Assoc. Prof. Fatih ÇİĞ

2019, 98 + xiii Pages

This research was carried out as spring time in 2018 and 2019 in order to investigate the effects of microbial, organic and chemical fertilizer applications on yield and yield characteristics, protein content, grain phosphorus content and grain potassium contents of two different chickpea cultivars under Mardin ecological conditions. In this study, Arda and Azkan chickpea varieties were used as plant material, also effect of different fertilizers applications, (microbial fertilizer (*Bacillus megaterium* TV126C for Nitrogen fixation and *Bacillus megaterium* TV119E and combine *Bacillus megaterium* TV53D), three organic fertilizers (worm fertilizer 3 kg/ ha<sup>-1</sup>, chicken 20 tons/ha-1) worm fertilizer (3000 kg/ ha<sup>-1</sup>) and two inorganic fertilizer (DAP/2 ve DAP) and control) were investigated.

The experiment was planned according to a randomized solit block desing voith three replications. Study; output time (days), number of plants per square meter (number), number of flowering (day) ripening time (day), plant height (cm), number of branches per plant (number), number of first pods (cm): number of pods per plant (number) , number of grain per plant (number), hundred grain weight (g), grain yield (kg/da), biological yield (kg/da), harvest index (%), protein content (%), grain phosphorus content (mg) and grain potassium content ( mg).

As a result of the research, control parcels had the lowest average values according to the combined data of two years. Plant height (cm), number of branches per plant (number), number of first pods (cm): number of pods per plant (number), number of grains per plant (number), hundred grain weight (g), grain yield (kg), biological yield ( kg), harvest index and protein ratio in terms of the lowest mean values obtained from the control application. The highest mean values were obtained from chicken manure application. The lowest values for grain phosphorus content (mg) and grain potassium content (mg) were obtained from control plots and the highest average values were obtained from farm manure application. In the unit area, Azkan cultivar had 198.0 kg / da and Arda cultivar had 215.6 kg / da for grain yield. The lowest grain yield was obtained from U1 (control) application (177.9 kg / da) and the highest grain yield was obtained from U4 (chicken manure) application with 233.7 kg / da.

It has been concluded that the use of chicken manure in chickpea cultivation in our country to create a sustainable agricultural system, increase productivity and protect and improve soil properties. In addition, data were obtained that microbial applications contributed positively to all traits examined and that organic fertilizer applications could be an alternative to chemical fertilizer applications in chickpea cultivation.

**Key words:** Chickpea, Microbial, Organic, Chemical Fertilizer, Yield

## 1. GİRİŞ

Yemelik tane baklagiller insan beslenmesinde önemli bir yere sahip olup, yaklaşık olarak 8-10 bin yıl geçmişe dayanmaktadır. Yemelik tane baklagillerden olan nohut geniş ölçüde insan beslenmesinde kullanılan, %18-30 oranında protein içeren (Güler ve ark., 2001); aynı zaman da vitamin ve lif içeriği yönünde zengin olup, potasyum, çinko, kalsiyum, magnezyum ve demir yönünden de oldukça zengindir (Kayan ve Adak, 2012). Geçmişten günümüze Dünya üzerinde pek çok ülkede açlık, sağlıksız ve dengesiz beslenme önemini korumuş ve halen önemli bir sorun olarak karşımızda durmaktadır. Dengeli beslenmek için yetişkin bir insanın günde ortalama 2800-3000 kalori alması öngörülmekte olup bu kalorinin 75-80 gramının protein olması gerekmektedir. Dünya’da insan beslenmesinde kullanılan bitkisel proteinlerin %22’si, karbonhidratların % 7’si, hayvan beslenmesinde kullanılan proteinlerin % 38’i ile karbonhidratların % 5’i baklagillerden sağlanmaktadır (Wery ve Grinac, 1983).

Birçok ülkenin beslenme sorununun giderilmesi ve beslenmedeki protein açığının kapatılması yemelik tane baklagillerden karşılanmakta olup, aynı zamanda yemelik tane baklagiller Dünya’da 2 milyar insanın protein kaynağı durumundadırlar (Adak ve ark., 2010). Bu öneminden dolayı yemelik tane baklagiller 2016 yılında Birleşmiş Milletler tarafından Baklagil Yılı olarak ilan edilmiş ve düzenlenmiştir. Son zamanlarda insanoğlu beslenmede yeni arayışlara girilmiş, mercimekten yapılmış cipsler, nohut bisküvileri, bezelye unundan yapılmış spagettiler gibi baklagil katkılı ürünlerin üretilmesi planlanmış ve insan sağlığı üzerinde tehlike saçan hazır gıdaların önüne geçmek için yoğun çaba sarfedilmiştir. Üretilen ürünler her geçen gün daha fazla market raflarında yer almaktadır. Böylece, insan üzerinde olumsuz etki yapan alerjik, obezite ve kanser gibi birçok hastalığa yol açan bazı hazır gıdaların yerine daha sağlıklı ürünler tüketebilecektir.

Yemelik tane baklagiller sağlıklı ve dengeli beslenmede önemli bir yer tutarken, kuru taneleri ortalama %18-37 protein oranına sahip olup, proteinlerin hazmolma dereceleri oldukça yüksektir (Şehirli, 1988; Tharanathan ve Mahadevamma, 2003; Çiftçi, 2004). Aminoasitler bakımında önemli olan baklagiller insanlar tarafından sentezlenememesi ve bu aminoasitlerden 8 tanesinin (izolösin, lizin, lösin, metionin, fenilalanin, teonin, triptofan ve valin) günlük olarak alınması gerekmektedir (Şehirli, 1988)

Nohut, ülkemizde hayvansal protein kaynaklarına göre daha ucuz ve bol olduğundan sağlıklı ve dengeli beslenebilmek için büyük değere sahip bir yemeklik tane baklagil bitkisidir (Akçin, 1988). Gen merkezinin Güneydoğu Anadolu olduğu bilinen nohut, kendine döllenmiş diploid ( $2n=16$ ) tek yıllık bir bitkidir (Auckland ve Maesen,1980). Bu bitkinin yabani türlerine ilişkin ilk bilgiler Türkiye’de Hacılar köyünden sağlanmıştır (Helbaek, 1970). Yemeklik tane baklagiller içerisinde nohut kültüre alınan ilk bitkilerdendir. Nohut bitkisinin gen merkezi, Türkiye’nin de bulunduğu Doğu Akdeniz bölgesi olarak gösterilmektedir. Nohut, ayrıca Dünya üzerinde Ortadoğu ve Güney-Asya ülkelerinde kuru tane olarak yemeklerde kullanılan, kaynatılarak çerez yapılan veya şekerlemelerde leblebi yapılarak tüketilen, süt olum döneminde firik olarak yenilebilen bir yemeklik tane baklagil bitkisidir. Taneleri oldukça yüksek düzeyde protein içeren nohut, özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde önemli bir gıda maddesidir (Akçin, 1988).

Baklagillerin saplarında hayvan beslenmesinde oldukça önemlidir. Sap ve samanında protein oranının yüksek ve selüloz oranı ise düşüktür (Geçit ve Adak, 1999). Hayvan beslenmesinde büyük yeri olan tahıl saplarından iki kat daha fazla ham protein içerirler. Ayrıca, baklagil saplarında ve tanelerinde bulunan proteinlerin hazmolunabilir oranı da (%78) tahıllara oranla belirgin bir şekilde yüksektir (Azkan, 2002). Ülkemizdeki hayvan beslemede yem girdisinin pahalı olması ve yem açığı düşünülecek olursa, baklagil samanı ve tane işleme artıkları hayvan beslenmesinde önem taşır. Ayrıca, %13 protein içeren samanı da hayvan beslemede önemli bir yere sahiptir (Sepetoğlu, 2002). Baklagiller besin değeri bakımında zengin olmasının yanında, yetiştikleri toprağa da olumlu yönde katkıda bulunurlar. Baklagiller yetiştirildikleri alanlarda havada serbest halde bulunan azotu toprağa bağlama gibi önemli bir özelliğe sahiptir. *Rhizobium* bakteriler baklagillerle ortak yaşarlar, havada serbest halde bulunan, ancak canlılar tarafından direk olarak alınamayan azotu yaşadıkları ortama bağlayarak köklerin yayıldığı alanlarda organik azotça zengin toprak tabası sağlarlar. Bu azot miktarı bitki cinsi ve çevre koşullarına göre yılda 5-20 kg/da civarındadır (Şehirli,1988). Yemeklik baklagillerin ekildikleri toprakları organik maddece zenginleştirmeleri yanında, toprağın ısınma, havalanma ve su tutma kapasitesini artırmaları ve çapalanan bazı baklagillerin de tarlayı yabancı otlardan arınmış halde bırakmaları nedeniyle, kendinden sonra ekilecek bitkilere uygun toprak koşulları hazırlayarak ekim nöbetinde önemli ve olumlu rol oynamaktadırlar.

Bu bitki *rhizobium* bakterileriyle simbioz yaşayabilme kabiliyeti bulunduğundan havanın serbest azotundan yararlanabilir. Bitkiler hasat edildikten sonra toprakta bıraktıkları kök artıklarında karbon azot oranı çok az olduğu için, artıkları kısa sürede ayrışarak humusa dönüşmekte ve kendinden sonra yetiştirilecek bitkiler için daha iyi bir toprak bırakmaktadırlar.

Nohut bitkisinin ülkemizdeki ekim alanlarının yarısı geçit bölgeleri ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yoğunlaşmaktadır. Genel olarak, ülke tarımında olduğu gibi, Mardin'de da nadas alanları (5745 dekar) tarım arazileri içerisinde önemli bir yer işgal etmektedir. Nadas alanlarını daraltma ve tarımsal üretimi artırma ülkemiz tarımında önemli bir hedef olarak görülmektedir. Nohut, düşük sıcaklıklara dayanıklılığı (-8-10 °C) ve küçük vejetatif aksamına sahip olduğu için az su tüketmesi açısından, nadas alanlarında tahıllarla ekim nöbetine girmeye uygun bir bitkidir. Nohut üretiminde verimliliği arttırmak için yetiştirildiği bölgelerin ekolojik şartlarına uyum sağlayan çeşitlerin belirlenmesi oldukça önemli bir faktördür.

Baklagiller, Dünya'da ekim alanı ve üretim miktarı bakımında tahıllardan sonra ikinci sırada gelmekte, en fazla üretimi yapılan baklagil kuru fasulyedir. Kuru fasulyeyi bezelye, nohut ve mercimek izlemektedir. 2018 yılı istatistiklerine göre ülkemizde yaklaşık 515 bin hektar alanda Nohut tarımı yapılmakta ve yıllık üretim 630 bin ton ve ortalama verim 123 kg/da olarak gerçekleştirilmektedir. Nohut tarımının yaygın olarak yapıldığı Mardin ilin de ise, ekim alanı 7520 hektar, üretim 11.410 ton ve dekara verim ise 152 kg olarak gerçekleşmiş, ülkemizin ortalamasının üzerindedir (Anonim, 2018).

Bitkilerde verim ve kaliteyi artırmak için bitki besleme önemli bir faktördür. Toprakta yeterli bitki besin maddesinin olmasının yanında, alınabilir formda olması da önemlidir. Ülkemiz tarım topraklarının bitki besin elementi içeriklerinin yeterli olduğunu söyleyebilmek olanaksızdır (Başar, 2009). Ülkemiz topraklarında en fazla azot ve fosfor elementlerinin eksik olduğu belirtilmektedir. Bu bitki besin elementleri bitki gelişimi için oldukça önemlidir. Azot elementi amino asitlerin, proteinin yapısı, klorofilin ve çeşitli vitaminlerin sentezi için kullanılırken, karbondan sonra bitki dokularında en fazla bulunan ikinci elementtir (Whitehead, 2000).

Protein sentezinde rol oynayan fosfor önemli bir bitki besin elementidir. Baklagiller protein içerikleri fazla olduklarından diğer bitkilere oranla fosfora daha fazla ihtiyaç gösterirler. Baklagillerde kükürt ve fosforun olmaması durumun da bol miktarda alınabilir azot olması halinde protein sentezi yapamaz. Ayrıca fosfor bitkilerde kök yapısı üzerine olumlu etki yapan, bakterilerinin aktivitesini ve konukçu bitkinin nodül



oluşumunu artıran, nodüllerin daha büyük ve sayıca daha fazla olmasına yardım eden bir elementtir. Fosfor nodülün azot tespiti üzerine de olumlu etki yapar (Azkan, 2002). Toprakta yeterli fosfor olmasına rağmen bitkiler tarafından fosfat alımı şeklinde yeterli düzeyde alınmamaktadır. Alınabilir fosfor, verim ve kalite için önemli bitki besin elementi olup, topraklarda uygulanan kimyasal gübre ile bitkiler tarafından kullanılamamaktadır. Topraklarda mevcut fosforun % 20-80 oranında organik formda depolanmaktadır. Bitkiler tarafında fosforun çözünerek alınması mikrobiyal aktivite ile gerçekleştirilmektedir. Bazı bakteri türleri asit fosfataz aktivitesine sahip olup, toprakta organik fosfatın çözülmesine yardımcı olurlar. Fosfor çözücü mikroorganizmalar bitkiye aşılama yolu ile çözünen fosforun bitki tarafından alınmasını hızlandırır ve bitki üzerinde olumlu etkide bulunur (Gaur ve Ostwal, 1972; Aydemir ve İnce, 1988; Vessey, 2003; Khan ve ark., 2009). Kimyasal gübrenin maliyetinin yüksek olmasının yanında bilinçsizce kullanılarak çevreye zarar vermesi, yer altı sularının kirlenmesi gibi olumsuz etkide bulunması doğal dengenin üzerinde olumsuz etki yapmaktadır. Bu nedenlerden dolayı organik gübre olarak azot bağlayıcı ve fosfat çözücü mikroorganizmaların mikrobiyal gübre olarak kullanılmasına olan ilgi her geçen gün artmaktadır. İnorganik gübre kullanımının azaltılarak ve bitki gelişimini teşvik eden bakteri türlerinin kullanımının yaygınlaştırılarak toprak verimliliğinin artırılması her geçen gün önem kazanmaktadır.

Toprak verimliliğini arttıran ve bitki gelişimi üzerinde olumlu etkide bulunan mikroorganizmalar, “biyogübre” veya “mikrobiyal gübreler” olarak adlandırılmaktadırlar. Bu mikroorganizmalar içerisinde, serbest yaşayan, bitkisel gelişimi teşvik eden, biyolojik mücadelede veya biyolojik gübre olarak kullanılan bakterilere, bitki gelişimini teşvik edici rizobakteriler adı verilmekte ve bu bakterilerin kullanımı gittikçe yaygınlaşmaktadır (Cebel, 2004).

Mikroorganizmaların bitki gelişimi üzerine teşvik edilmesinin temel mekanizması azot fiksasyonu ve organik-inorganik fosfat çözücü yolu ile besin alımının arttırılması ile olmaktadır (Çakmakçı ve ark., 2008). Azot fikse eden veya fosfat çözücü gibi uygun bakteriler kullanıldığında mikroorganizmalar inorganik gübrelerin bitkiler tarafından alımını kolaylaştırmaktadır (Kucey ve ark., 1989; Çakmakçı, 2005). Bu açıdan mikrobiyal gübrenin kullanılması bitki besleme açısından oldukça önemli olup, bitkide verim artışına ve masrafların azaltılması bakımında önemlidir (Khan ve ark., 2009).

Organik gübre sınıfında olan çiftlik gübresi mineral gübrelere alternatif oluşturması bakımından önemli bir kaynağı oluşturmaktadır. Toprağın fiziksel,

kimyasal ve biyolojik yapısı üzerinde olumlu etkisinin yanında, bitki gelişimi için önemli olan bitki besin maddesi olup, ayrıca toprağın organik madde miktarının artırılması bakımından oldukça önemlidir. Topraktaki mikroorganizma faaliyetini artırarak su tutma kapasitesini yükseltir ve toprağın havalanma özelliğini artırır ayrıca organik gübre, tuzluluk ve pH değişimi üzerinde olumlu etki yapmaktadır (Tester, 1990; Werner, 1997; Başar, 2009). Kontrolsüz kullanılan organik gübrenin bazı olumsuzlukları da bulunmaktadır. Örnek olarak hayvan sağlığı için kullanılan antibiyotik ve veteriner ilaçlarının yoğun kullanılması sonucu organik gübre temin edilen çiftliklerde sorun oluşmaktadır. Bu gübrelerin toprağa verilmesi sonucu kalıntıları problem oluşturmaktadır. Tavuk üretimi yapılan çiftliklerin gübrelerinin bünyelerinde Tetracycline, Oxytetracycline ve Chlortetracycline maddeleri yüksek oranda bulunabilmekte, tarımsal üretimde kullanılan bu gübreler ile antibiyotik etken maddeleri toprağa geçebilmektedir. Bu oran Kirlilik Tolerans (PICT) değerlerinin üzerinde çıkması durumunda mikroorganizma üzerinde olumsuz etki yaparak azalmasına veya antibiyotiklere karşı dayanıklı mikroorganizma sayısının artmasına ve toprak mikroflora (Biota) dengesinin bozulmasına neden olabilmektedir (Cengiz ve ark., 2010).

Tavuk gübresi önemli düzeyde yapısında N, P, K bulundurmasının yanında diğer makro ve mikro besin elementlerini içeriği yönünde zengindir. Bundan dolayı uygulanan topraklarda bitki gelişimi için dikkate değer miktarlarda besin elementi sağlar. Bununla birlikte aşırı düzeylerde uygulandığında çeşitli tuzlar toprakta birikebilir ve yetiştirilen bitkilere toksik etkiye bulunabilir (Başar, 2009). Tavuk gübresinin toprak yapısı üzerinde olumlu etki yaptığı ve toprağın organik madde içeriği üzerine olumlu etkisi bilinmektedir. Kullanılan organik atıklarının toprak verimliliği üzerine olumlu katkısı aynı zamanda ülkemizde önemli bir sorun olan toprak erozyonunun önlenmesinde de önemli olabileceği belirtilmektedir (Alagöz ve ark., 2006).

Solucan gübresi, kırmızı Kaliforniya solucanlarının bitkisel ve hayvansal organik atıkları işleme sonucu meydana gelen solucan dışkıdır. Görüntü itibari ile siyah toprağı andırır ve kokusuzdur. Bünyesinde, bitki gelişimini olumlu yönde etkileyen bitki gelişim düzenleyicileri, antibiyotikler, enzimler vitaminler ve hümik maddeler bulunmaktadır. İçerisinde canlı sağlığını olumsuz yönde etkileyen herhangi bir kimyasal bileşik içermemekle beraber, yabancı ot tohumları ve toksik elementleri de bulundurmamaktadır (Büyükfiliz, 2016). Organik tarımda kullanımının yeni olmasından

dolayı bu konu ile ilgili yapılan bilimsel çalışma sayısı oldukça azdır. Solucan gübresinin kimyasal yapısında ihtiva ettiği enzimler ve bitki besin elementlerinin bitki gelişimini teşvik ederek verim ve kalite açısından olumlu etki yaptığı bilinmektedir (Uluğ, 2018). Bununla birlikte son yıllarda yapılan bilimsel çalışmalarda, solucan gübresinin bazı bitki patojenlerini ve zararlılarını baskıladığı ortaya çıkmıştır. Daha önce belirtildiği gibi, organik tarımda kullanılacak alternatif bitki besleme ürünlerinin tarıma kazandırılması, organik yetiştiricilikte verim ve kaliteyi artırmak adına hayati önem taşımaktadır. Bu durumda, solucan gübresi farklı bitki türlerinin gelişimleri üzerine etkilerinin incelendiği çalışmalara daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır.

Organik gübrelerin kaynakları bitkisel ve hayvansal kökenli materyallerden oluşmaktadır. Bu gübreler organik madde, mikroorganizmalar ve bitki besin maddeleri içermeleri nedeniyle toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirmekte ve toprak verimliliğinin devamını sağlamaktadır. Ayrıca topraktaki besin maddesi yayışlılığını, toprağın su tutma kapasitesini, havalanmayı ve toprak yapısını iyileştirip, topraktaki mikrobiyal aktiviteyi arttırmaları (Jackson ve ark., 2003).

Mikrobiyal gübre bitki verim ve kalitesi üzerinde olumlu etki yapan ve kullanımı yeni olan bir uygulamadır (Kovacs ve ark., 2012). Çeşitli Azotobacter türlerinin toprağın azot, fosfor, potasyum değerlerini geliştirerek, çeşitli tarım, endüstriyel ve orman bitkilerinde, bitkilerin farklı kısımlarında biomass artışı sağladıkları, özellikle antioksidan enzim, karotenoid, klorofil pigmentleri, çözümlü protein ve kuru madde artışında etkili oldukları saptanmıştır (Karaboz ve Özcan, 2005)

Gübre kullanımının verimlilik artışındaki payı, üretim koşullarına göre değişim göstermekle beraber, ortalama %50 civarındadır. Ülkemizde son 30 yılda ticari gübre kullanımı artış göstermiştir. Bu miktarın % 60.6'sı azot gübrelemesi şeklinde olmuş ve bunun %56.6'sı tahıl tarımında kullanılmıştır. Ülkemizde ticari gübre tüketimi, tarımda ileri ülkelerle kıyaslandığında yüksek olmamakla birlikte yanlış gübre kullanımı söz konusudur (Çığ, 2010).

Bu amaçla, bölgemizde nohut bitkisine mikrobiyal ve tavuk gübresi uygulanarak geleneksel gübrelemeye göre verim ve kalite üzerindeki etkisinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Ülke ve bölge ekonomisi açısından önemli bir yere sahip olan tarımsal üretimin temel amaçları artan Dünya nüfusu için verimli, kaliteli ve güvenilir ürünlerin üretimi hedeflenmektedir. Yemelik tane baklagiller açısından önemli bir yere sahip olan Güneydoğu Anadolu Bölgesinde organik gübreleme, mikrobiyal gübreleme ile kimyasal gübrelemenin etkilerini araştırmak "Sürdürülebilir Tarım" bakımından

oldukça önemlidir. Bu çalışma ile bölgemizde organik gübreleme ve mikrobiyal gübrelemenin avantajlarını yakalayarak kimyasal gübre uygulamaları yerine insan sağlığını daha çok koruyacak olan uygulamalarla özelde bölgemizin genelde ülkemizin sürdürülebilir tarımsal üretimine katkıda bulunmak temel hedefimizi oluşturmuştur.



## 2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Kale ve Bano (1986), çeltikte yapmış oldukları bir araştırmada; solucan gübresi ve kimyasal gübrenin eşit dozlarda bitkiye verilerek etkisinin inceledikleri araştırmada, solucan gübresinin çeltik bitkisinde vejetatif gelişmeyi ve verimi pozitif yönde etkilediğini bildirmişlerdir.

Aydeniz ve Brohi (1991), yaptıkları çalışmada, tavuk gübresi fermantasyona uğradıktan sonra organik azot olarak bitkiler tarafında yararışlı hale geldiği, azotun % 65'i, fosforun % 50'si ve potasyomun % 75'inin ilk yılda bitkiler tarafından alındığını kalan kısmını ise daha sonraki dönemlerde yararışlı hale geçtiğini bildirmişlerdir.

Paturde ve Phirke (1990), Hindistan'da 1981-1984 yılları arasında nohut üzerine azot ve fosfor gübrelemesinin etkisini araştırmışlardır. 1.5 kg N/da + 3.0 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da, 2.5 kg N/da + 5.0 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da, 3.5 kg N/da + 7.0 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da olmak üzere 3 farklı dozda azot ve fosforun tane verimine etkilerini inceledikleri araştırmada en yüksek tane veriminin (92 kg/da) 3.5 kg N/da + 7.5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da dozundan elde edildiğini bildirmişlerdir.

Freitas ve ark. (1997), Kanada'da kanola (*Brassica napus* L. cv. Legend) bitkisinde fosfat çözücü rizobakterilerin (*Bacillus brevis* ırkı, *Bacillus megaterium*, *Bacillus polymyxa*, *Bacillus sphaericus*, *Bacillus thuringiensis* ve *Xanthomonas maltophilia*) gelişme ve fosfor alımı üzerine artırıcı etkisini inceledikleri araştırmada, rizobakterilerin incelenen özellikler üzerine olumlu etki yaptıklarını belirtmişlerdir.

Akdağ ve ark. (1995), fosfor ve azot dozlarının etkilerini araştırdıkları çalışmada incelenen tüm özelliklerin önemli derecede etkilendiğini, birim alan tane verimi yönünden İspanyol çeşidinde 4 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /da ve Eser-87'de de 8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /da dozlarının uygun olduğunu; her iki çeşitte en yüksek tane veriminin 8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Mishra (1995), 1986-1988 yılları arasında Hindistan'da farklı nohut çeşitlerine 3 farklı dozda azot ve fosfor uygulayarak (1 kg N/da + 2.5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da, 2 kg N/da + 5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da, 3 kg N/da + 7.5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da) tane verimi üzerine etkisini inceledikleri araştırmada; en yüksek tane verimini 2 kg N/da + 5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da gübre dozundan ve C-235 çeşidinden (95 kg/da) elde ettiğini bildirmiştir.

Mohapatra ve ark. (1995), Hindistan'da nohut bitkisinde en uygun sıra aralığı, azot ve fosfor dozlarının etkilerini araştırdıkları çalışmada, en yüksek azot (4 kg/da) ve

fosfor (8 kg/da) uygulamalarının kontrole göre verim ve verim ögelerini daha çok artırdığını rapor etmişlerdir.

Önder ve ark. (1999), Konya ekolojik koşullarında, mikrobiyal gübre olarak farklı iki *Bacillus* spp. ve üç farklı fosfor dozu (6, 9 ve 12 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) uygulamasının fasulye üzerindeki etkisini inceledikleri araştırmada, bitki boyu (cm), ilk bakla yüksekliği (cm), bitkide bakla verimi (g/bitki), tane verimi (g/bitki) ve 100 tane ağırlığı özellikleri açısından, uygulamalar arasındaki farkın olmadığını ve organik tarım açısından fasulye yetiştiriciliğinde fosforlu mikrobiyal gübrenin ticari fosforlu gübre uygulamasına bir alternatif olabileceğini belirtmişlerdir.

Çakmakçı ve ark. (2001), Erzurum ekolojik koşullarında arpa ve şeker pancarında iki yıl süre ile Mikrobiyal gübre olarak; *Bacillus* (BA-140, BA-142, M-3, M13, M-58), *Burkholdria* (BA-7) ve *Pseudomonas* (BA-8) ırkları, kimyasal gübre olarak; 10 kg/da N, 8 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 10 kg/ da N+ 8 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (NP) uygulayarak mikrobiyal ve kimyasal gübrelerin etkilerini incelemişlerdir. Bakteri uygulamalarının; verim, verim komponentleri ve kalite kriterlerini arpa ve şeker pancarı üzerinde olumlu etkisi olduğunu ve en iyi sonuçların *Bacillus* BA142 ve BA140 mikrobiyal gübre uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir.

El-Bassiouny ve Shukry (2001), Mısır'da 2 yıl boyunca organik bürülce bitkisinde tavuk gübresi ve çiftlik gübresinin verim ve verim unsurlarının üzerine etkisini incelemiştir. Her iki organik gübrenin de kontrol parsellerine göre verim ve verim unsurlarının üzerine artış sağladığı ve tavuk gübresinin uygulandığı parsellerde daha yüksek verimin elde edildiğini bildirmişlerdir.

Zimny ve ark. (2001), Polonya'da solucan gübresi, azotlu gübre ve çiftlik gübresinin şeker pancarı üzerindeki etkilerini inceledikleri araştırmada; 10 t/ha seviyesinde uygulanan solucan gübresinin yaprak büyümesi, kök miktarı artışı ve daha fazla biyomas oranını üzerindeki etkisi, 140 kg/ha seviyesinde uygulanan azot içerikli gübre ve 30 t/ha seviyesinde kullanılan ahır gübresine kıyasla daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Bora ve ark. (2004), nohut bitkisinde (*Cicer arietinum* cv. İspanyol) ve fasulyede (*Phaseolus vulgaris* cv. Simav) kök bakterilerinin bitki gelişimi üzerinde etkisini belirlemişlerdir. Farklı konukçulardan elde edilmiş olan 6 bakteri ırkını (*Pseudomonas putida* MA/2, *P. putida* biovar A 17, *P. Fluorescens* biovar III 51, floresan *Pseudomonas* 73/2, *Bacillus* sp. 79, *Pseudomonas putida* 180), bakteri ırkları kontrol parsellerine göre, MA/2 ve 180 numaralı ırklar sırasıyla, % 31 ve % 29 çıkış

değerleriyle en etkili ırklar olmuştur. Nohutta 17 ve 180 numaralı izolatların etkisiyle çıkış yüzdesi kontrolün sırasıyla 3.5 ve 4.5 katı oranlarında gerçekleştiğini ve izolatların fasulyede çiçek sayısı üzerine olumlu etkisinin olmadığını, ancak, kontrol parsellerine göre nodül sayılarında bir artış olduğunu bildirmişlerdir.

Kılıç ve ark. (2004), Erzurum'da iki farklı fasulye çeşidinde, organik (1 t/da çiftlik gübresi), mineral (6 kg/da N) ve mikrobiyal (*Bacillus* OSU-142, *Bacillus* M13) gübreler kullanılarak verim ve verim özelliklerine üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada, organik, inorganik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının kontrol parsellerine göre yüksek değerler verdiğini, çalışmada bitki boyu (%10), bitkide dal sayısı (%39), bitkide bakla sayısı (%50) ve ilk bakla yüksekliği (%32) bakımından en yüksek değerler çiftlik gübresi uygulamasında elde edildiğini saptamışlardır. Mikrobiyal gübrelemede ise kendi aralarında yakın değerler elde edildiğini, kontrol parsellerine en yakın ortalama değerler ise inorganik gübreleme yapılan parsellerden alındığını, tane verimi ve yüz tane ağırlığı bakımından en yüksek ortalama değerler ise çiftlik gübresi uygulamasından elde edildiğini, bu uygulamayı ise *Bacillus* M-13 mikrobiyal gübre uygulamasının izlediğini bildirmişlerdir.

Rudresh ve ark. (2005), Hindistan'da nohut bitkisinde mikrobiyal gübre (*Rhizobium*, *Bacillus megaterium* subsp. *phospaticum* ve *Trichoderma* spp) uygulamalarının tane verimi, bitki boyu, bitkide dal sayısı ve biomass ağırlığına olan etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada; tekli veya çoklu aşılama parselleri kontrole göre yüksek değer göstermişlerdir. “*Rhizobium* + *Bacillus* + *Trichoderma* + Kaya fosfatı” kombine uygulaması, diğer tekli aşılama ve aşılınmamış kontrol parsellerine göre nohutun bitki boyu, dal sayısı ve tane verimi değerlerini önemli derecede arttırdığını saptamışlardır. Fosfat çözücü bakteri (*Bacillus megaterium*), kaya fosfatı ve *Rhizobium*'un birlikte verildiği parsellerde verim ve verim özellikleri; kontrol parsellerinden elde edilen değerler ile karşılaştırıldığında ise incelenen özelliklerin hepsinde artış sağladığını bildirmişlerdir.

Walley ve ark. (2005), Kanada Saskatchewan'da iki yıl süre ile iki farklı nohutta (desi ve kabuli) azotlu (0, 1.5, 3 ve 4.5 kg/da N) ve fosforlu (0, 2 ve 4 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) gübreler uygulanarak, verim ve verim özelliklerine olan etkilerini incelemişlerdir. İki nohut tipinde de artan azot ve fosfor dozları ile birlikte tane verimi artmış, en yüksek artışın 3 kg/da N (%14) azot dozu ile 4 kg/da P (%7) fosfor dozunun uygulandığı parsellerden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Canbolat ve ark. (2006), Erzurum koşullarında arpa (*Hordeum vulgare*) ile yaptıkları çalışmada steril toprak kullanarak dört farklı bitki gelişimini uyarıcı bakteri irkı (*Bacillus RC01*, *Bacillus RC02*, *Bacillus RC03*, *Bacillus M13*) + mineral gübreleme (azotlu gübre-40 mg N/kg toprak, fosforlu gübre-20 mg P/kg toprak, azotlu ve fosforlu gübre-40 mg N/kg toprak + 20 mg P/kg toprak), 3 farklı (1.1; 1.25 ve 1.40 Mg m<sup>-3</sup>) toprak yoğunluğu ve 3 farklı hasat zamanına (15, 30 ve 45. gün) etkilerini incelemiştir. Araştırmada, azot fiksasyonu ve fosforun çözümlenmelerinin arpa fidelerinin gelişimini arttırdığını, tohumların *Bacillus M-3* ve *Bacillus RC01* ile aşılmasının topraktaki fosforun alımı üzerinde olumlu etki yaptığını ve önemli derecede arttığını saptamışlardır. Diğer taraftan *Bacillus RC01*, *Bacillus RC02*, *Bacillus RC03* ve *Bacillus M-13* ile tohuma aşılana arpalarda kök ağırlığı kontrol (bakterisiz-gübresiz) göre % 8.9 ile % 16.7 arasında artış gösterdiğini, sürgün ağırlığında ise % 28.6-34.7 arasında bir artışın sağlandığını, toplam toprak üstü aksamında kontrol parsellerine göre bakteri ile aşılana parsellerde ortalama % 20.3-25.7 arasında değerlerde bir artışın olduğunu, fosfor uygulamasının % 18.9 ve fosfor+azot uygulamasının ise % 35.1'lik bir artış sağladığını bildirmişlerdir.

Alam ve ark. (2007), patates bitkisinde solucan gübresinin etkisini incelemiştir. Çalışmada, artan dozlarda verilen solucan gübresi ile patatesin veriminde bir artışın olduğunu, çalışma sonucunda birim alandan alınan patates verimi ile yumrunun çap ve ağırlık değerlerinde ayrıca yaprak ile ilgili alan indeksi gibi bazı parametreler üzerinde olumlu etki yaptığını bildirmişlerdir.

Çakmakçı ve ark. (2007), sera koşullarında buğday ve ıspanak bitkilerinde fito-hormon üreten, azot bağlayıcı ve fosfor çözücü özelliklere sahip 9 farklı bitki gelişimini teşvik edici rizobakterinin (*Bacillus cereus RC18*, *Bacillus licheniformis RC08*, *Bacillus megaterium RC07*, *Bacillus subtilis RC11*, *Bacillus OSU-142*, *Bacillus M-13*, *Pseudomonas putida RC06*, *Paenibacillus polymyxa RC05* ve *RC14*) etkilerini incelemiştir. Araştırmada; her iki bitki türünde de kontrollere göre kök, sürgün ağırlıkları ve yaprak alanının önemli derecede arttığını saptamışlardır. Fito-hormon üreten bakterilerin kök ağırlığı ve kök sayısını en fazla etkilediğini, azot bağlayıcı ve fosfor çözücü bakteriler ise bitkilerin azot ve fosfor içerikleri bakımında olumlu etki yaptıklarını ve uygulanan bitki gelişimini teşvik edici rizobakteriler verim öğelerini olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir.

Kılıç ve ark. (2007), Erzurum ekolojik koşullarında 3 yıl süre ile arpa ile fasulye münavebesinde çiftlik gübresi (2 t/da), azot fikse edici bakteri (*Bacillus megaterium*



BA142), fosfat çözücü bakteri (*Bacillus megaterium* M3) ve inorganik gübre (6 kg /da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) uygulamalarının verim ve toprak makro element içeriği üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada; en yüksek verimin fasulyede ilk yılda kimyasal gübreleme ile ulaşılrken, bu uygulamayı çiftlik gübresi ve biyolojik gübrelemenin takip ettiğini, arpada ise en yüksek verimin sırasıyla organik (çiftlik gübresi), biyolojik (*Bacillus megaterium*) ve kimyasal gübreleme uygulamalarından elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Sivaramaiah ve ark. (2007), Hindistan'da nohutta, *Bacillus* sp. türüne ait rizobakterler kullanarak, nohutta antifungal özellikler, fide çıkışı ve bitki üzerindeki etkisi incelemişlerdir. Araştırmada; tohum aşılması yapılan bitkilerde bazı *Bacillus* ırklarının kök gelişimi üzerine olumsuz etki yaptıklarını, nodül gelişimi üzerinde ise *Bacillus* ırkları (CBS 106, CBS 127, CBS 129 ve CBS 155) olumlu, *Mesorhizobium* sp. *Cicer* (Ca 181) ırkının 6 farklı *Bacillus* ırkı ile birlikte uygulandığında olumsuz etki yaptığını bildirmişlerdir.

Whitmore (2007), tavuk gübresinin azotun mineralizasyonu üzerinde etkisini incelemek üzere farklı sıcaklıklar (5, 10 ve 20 °C) inkübe ederek kumlu, killi ve tınlı yapıdaki toprak örnekleriyle karıştırılan tavuk gübresini incelemişlerdir. Araştırmada; toprak ve tavuk gübresi karışımlarında birinci yılda % 40'ının elverişli hale geçtiğini birinci yıldan sonra takip eden yıllarda ise tavuk gübresinden azot miktarı % 6-12 mineralize olduğunu bildirmiştir.

Afzal ve Asghari (2008), rhizobium ve fosfat çözücü bakteri gelişiminin ekmeklik buğdayda fosfor alınımı ve verimi üzerine etkilerini inceledikleri araştırmada; rhizobium ve fosfat çözücü bakterilerin bitkinin tane verimini % 30-40 oranında artırdığını bildirmişlerdir.

Elkoca ve ark. (2008), Erzurum'da iki yıl boyunca, nohutta mikrobiyal (Rhizobium, azot bağlayıcı *Bacillus subtilis* OSU-142, fosfor çözücü *Bacillus megaterium* M-3), kimyasal gübreler (4 kg/da N, 6 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) kullanılarak verim ve bazı verim öğelerine olan etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada; kullanılan mikrobiyal gübrelerin tek ve kombine olarak uygulamaları parsellerde kontrol parsellerine göre artışlar sergilediğini, kimyasal gübrelere göre ise benzer veya yüksek değerler ortaya koyduğunu saptamışlardır. Bitki boyu bakımından, elde edilen en yüksek değerler sırasıyla NP (% 11), *Rhizobium* (% 10) ve *Bacillus megaterium* OSU-142 (% 10) uygulamalarından elde edildiğini bildirmişlerdir. Bitkideki bakla sayısı, NP uygulaması (% 33) birinci, mikrobiyal gübrelerin birlikte verildiği parseller, tek verilen parsellerin önünde kimyasal gübrelere yakın değerler vermiştir. 100 tane ağırlığı bakımından

uygulamalar önemsiz bulunmuştur. Protein oranları açısından; *Rhizobium* + *Bacillus megaterium* OSU-142 uygulaması ilk sırada yer aldığını, tane veriminde kontrole göre artış oranları sırasıyla; fosforlu gübreleme (% 11), *Rhizobium* (% 18), azotlu gübreleme (% 27), (*Rhizobium* + *Bacillus megaterium* OSU-142 + *Bacillus megaterium* M3) birlikte aşılama uygulaması % 31 ve (azot + fosfor) uygulaması % 33 şeklinde gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Kaya ve ark. (2008), Isparta'da 2004 ve 2005 yetiştirme sezonunda iki yıl boyunca nohut'ta organik gübre olarak kullanılan (şlepme) 50, 100, 200 ve 400 kg/da dozları uygulanmış, şlepme uygulaması kontrol parsellerine göre verim ve verim özelliklerini olumlu yönde etkilediğini, en iyi sonuçlar organik madde dozunun 400 kg/da uygulandığı parsellerden elde edildiğini, tane veriminin kontrol parsellerine göre % 12.6-35.0'e varan verim artışının gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Acar ve ark. (2009), Samsun'da 2003-2005 yılları arasında nohut'un organik ve geleneksel tarım sistemleri ile üretilmesi sonucu ortaya çıkan verim, maliyet ve kalite kriterlerinin karşılaştırıldığı çalışmada, geleneksel tarım sistemlerinin bitki boyu, 100 tane ağırlığı ve verim bakımından organik üretime oranla daha maliyetli olduğunu bildirmişlerdir.

Gharib ve ark. (2009), Mısır'da fasulyede iki yıl boyunca, mikrobiyal gübre olarak [*Rhizobium leguminosorum* *bv.* *phaseoli* (*Rh*), *Azotobacter chroococrum* (*AZ1*) ve *Bacillus megaterium* *var.* *phosphaticum* (*BM3*)] ve kombinasyonlarının verim ve verim bazı özelliklerine üzerine etkisinin incelemişlerdir. Araştırmada; kontrol (aşılama yapılmayan parseller), NPK (bitki besin isteği kimyasal gübrelerle karşılanan parseller), *Rh* (*Rhizobium* aşılması), *Rh*+*AZ1*, *Rh*+*BM3* ve *Rh*+*BM3*+*AZ1* olarak uygulanmış olup, kontrol ve NPK dışındaki uygulamalara bitki besin isteğinin % 25'i (NPK) ek olarak verilmiştir. Araştırmada; mikrobiyal gübrelerin birlikte uygulanmasının fasulyede bitki gelişimi ve azot fiksasyonu üzerinde önemli derecede etkilediğini, en yüksek değerler (*Rh* + *BM3* + % 25 NPK) ve (*Rh* + *AZ1* + *BM3* + % 25 NPK) kombine mikrobiyal gübre uygulamalarından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Gopinath ve ark. (2009), Hindistan'da 5 farklı bezelye varyetesinde ve iki yıl süre ile organik gübreleme [çiftlik gübresi (2 t/da) + biyogübre (*Rhizobium leguminosarum* + fosfor çözücü bakteri, *Pseudomonas striata*)] ve birleşik gübrelemenin [çiftlik gübresi (1 t/da) + NPK (2;2,62;3,02 kg/da)] bezelyenin verim özelliklerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada; kimyasal gübreler ile beraber verilen çiftlik gübresi, organik gübreleme parsellerine göre her iki yılda da bitki boyu,

bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, bakla boyu ve taze bakla verimi değerlerini yükselttiğini bildirmişlerdir.

Manivannan ve ark. (2009), fasulyede kil ve kum içerikli farklı iki toprakta 500 kg da<sup>-1</sup> solucan gübresi uygulaması yapılarak topraktaki değişimlerin incelendiği çalışmada, killi toprağın kumlu toprağa göre kation değişim kapasitesinde, topraktaki boşluk miktarında ve toprağa alınan su miktarında artış olduğu; ayrıca fasulyede verim artışı sağladığını bildirmişlerdir.

Narayana ve ark. (2009), Hindistan'da soya fasulyesinde, organik (çiftlik gübresi: CG), kimyasal (üre: N) ve mikrobiyal (fosfat çözücü bakteri FÇB) gübrelerin ve farklı oranlardaki kombinasyonlarının verim ve özelliklerine olan etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada; kombinasyonlar arasında; % 50 Nk + % 50 NÇG + FÇB uygulamasının bitki boyu (% 48), bakla sayısı (% 87), bakladaki tane sayısı (% 17), bitki verimi (% 114) ve tane verimi (% 65) üzerinde en etkili uygulama olduğunu saptamışlardır. Bu uygulamayı azalan değerlerle % 50 NK + % 50 ÇG ve TEGM (kimyasal) + TEGM (çiftlik gübresi) kombinasyonları izlediği, soya fasulyesi için tavsiye edilen gübre (kimyasal) ile fosfat çözücü bakterinin birlikte verildiği uygulama, kontrol parsellerine göre verim ve diğer özellikler açısından artış gösterdiğini bildirmişlerdir.

Mohammadi ve ark. (2010), İran'da 2007 ve 2008 yıllarında, organik ve kimyasal gübreleme [çiftlik gübresi (200 kg/da), kompost (1 t/da), Triple Süper Fosfat (7.5 kg/da), yeşil gübreleme (*Vicia pannonica* + *Hordeum vulgare*) ve biyolojik gübreleme (*Bacillus lentus*, *Pseudomonas putida*, *Tricoderma harzinaum*) ile bunların bazı kombinasyonlarının nohut bitkisinde verim ve kalite üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırmada; kimyasal gübre+çiftlik gübresi+kompost verilen parsellerde tane veriminin 211.9 kg/da'dan 260.9 kg/da'a, protein oranının ise % 12.4'den % 17.2'e yükseldiğini bildirmişlerdir.

Tsigie ve ark. (2011), Hindistan koşullarında; mercimek ve soya fasulyesinde, bazı rizobakteri izolatlarının (*Bacillus subtilis*, *Klebsiella planticola*, *Proteus vulgaris*) ve *Bradyrhizobium japonicum*, *Rhizobium leguminosarum biovar. viciae* rizobakterilerinin etkilerini inceledikleri araştırmada; *Bacillus subtilis* ile aşılamanın mercimekte tane verimini % 7, soya fasulyesinde ise % 8 oranında arttırdığını bildirmişlerdir.

Göksu (2012), 2008 ve 2010 yıllarında, Bursa-Görükle ve Bursa-Yenişehir lokasyonlarında iki farklı bezelye çeşidinde organik (tavuk gübresi), mikrobiyal gübre

(azot fikse edici *Bacillus megaterium* BA142 ve fosfat çözücü *Bacillus megaterium* M3) ve kimyasal gübre (% 46 N, % 46-48 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) uygulamalarının verim ve verim özellikleri ile protein oranına etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada; bitki boyu, bitkide bakla sayısı, bakla boyu, baklada tane sayısı, bitkide tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, tane verimi ve protein oranı bakımından en düşük değerlerin kontrol parsellerinden elde edildiğini, en yüksek değerlerin ise 1 NP uygulamasından elde edildiğini saptamışlardır. Mikrobiyal gübre (BA142 ve M3) uygulamaları incelenen özellikler açısından pozitif katkı sağladığını, ancak bezelye üretiminde fosforlu ve azotlu biyogübre uygulamasının ticari fosforlu ve azotlu gübre uygulamasına alternatif olamayacağını bildirmişlerdir.

Singh ve ark. (2012), nohutta üç yıl süreyle çiftlik gübresi, vermicompost (solucan humusu) ve kimyasal gübre (azot+fosfor) uygulamasının verim ve verim özelliklerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada; üç uygulamanın bitki boyu ve tane verimini artırdığını, vermikompost uygulamasıyla 0'dan 3 tona kadar arttığını optimum dozun 2 ton/ha olduğunu bildirmişlerdir.

Sönmez (2012), Van koşullarında 5 fosfat çözücü bakteri (N2; *Bacillus megaterium* M-3, TV-6I: *Cellulosimicrobium cellulans*, TV-34A: *Hafnia alvei*, TV-69E: *Acetobacter pasteurianus* ve TV-83F: *Bacillus cereus*) ve organik gübre (0, 1 ve 2 ton/da) uygulamaları ile nohutta verim ve bitki besin elementlerinin içeriklerin belirlenmesi amaçlamışlardır. Çalışmada, fosfat çözücü bakteri uygulamaları ile özellikle tane verimi ve biyolojik verimde önemli artışlar elde edildiğini, bakteri ve organik gübrenin birlikte uygulanması durumunda ise verimde daha fazla artışların olduğunu saptamışlardır. En yüksek tane verimi, birinci ve ikinci yılda 2 ton/da + N2 (*Bacillus megaterium* M-3) organizmasında sırasıyla 102 kg/da ve 179.3 kg/da olarak belirlendiğini bildirmişlerdir.

Yourtchi ve ark. (2013), farklı oranda solucan gübresi (0 ton/da, 4,5 ton/da, 9 ton/da ve 12 ton/da) dozlarının uygulamaları ile patates bitkisi üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırmada; bitki boyu, yumru çapı, yumru sayısı, yumru ağırlık toplamları, yaprak ve gövde kuru ağırlıkları, yaş ve kuru yumru ağırlıkları, yumrudaki azot değeri, yumrudaki potasyum değeri gibi parametrelerde en iyi sonuçların 12 ton/da solucan gübresinin uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Fayetörbay ve ark. (2014), Erzurum koşullarında 2009-2010 yılları arasında, fosfat çözücü bakteri (*Bacillus megaterium* M-3, 10-8 CFU ml<sup>-1</sup>), 2 farklı dozda (0.3 t ha<sup>-1</sup>) tavuk gübresi ve 3 farklı dozda (0, 50, 100 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>) uygulamalarının Macar fiğinde tohum verimi ve verim unsurları üzerindeki etkilerini incelemişlerdir.

Araştırmada; uygulamaların bakla sayısı, ana dal sayısı, baklada tane sayısı, 1000 tane ağırlığı ve tohum verimi üzerinizde olumlu etki yaptığını en iyi sonucun 100 kg ha<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> uygulamasına ilaveten fosfor çözücü bakteri ve 3 ton ha<sup>-1</sup> tavuk gübresi uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir.

İmriz ve ark. (2014), bitki gelişimini teşvik eden rizobakterilerinin bitki kökleri ile pozitif ilişki halinde olan ve bitkinin gelişim ve büyümesini olumlu yönde etkileyebilen organizmalar olarak tanımlanmıştır. Ayrıca PGPR'lerin atmosferdeki serbest azotu bağlayabildiğini, organik fosforu çözebildiğini, bazı sekonder metabolitleri (bitki hormonu, siderofar ve antibiyotikler v.b.) üretebildiğini, sistemik dayanıklılığı artırabildiğini, yer ve besin yarışı ile hastalık etmenini baskılayabildiğini bildirmişlerdir.

Kotan (2014), farklı tarla bitkileri mikrobiyal gübre uygulamalarının etkisini araştırmak amacı ile mikrobiyal gübrenin verimin yanı sıra bazı moleküler düzeyde etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada; serbest azot fikseri, hormon, aminoasit ve organik asit üreten bakterilerden oluşan BmCoton Plus uygulaması ile pamuk ve silajlık mısırdaki % 100'lere varan verim artışını sağlandığını bildirmişlerdir. Meralarda yürütölen çalışmalarda gerek ot verimi gerekse otlatma periyodunun uzatılabildiğini, yonca, korunga ve fiğ gibi yem bitkilerinde olgunlaşma süresinin kısaltıldığını ve biçim sayısının arttırılarak verimde ciddi artışların sağlandığını bildirmişlerdir. Ayrıca ürünün içeriğindeki bakterilerin kitinaz (Kabuklu canlıların kitin yapısını parçalayarak bitki beslemede böceklerle karşı biyolojik mücadele ajanı şeklinde kullanılan enzim) üretiminden dolayı bazı hastalık şiddeti ve zararlı popölasyonlarında azalma sağlandığını bildirmişlerdir.

Saket ve ark. (2014), Hindistan'da 2011-2012, 2012-13 yıllarında organik (çiftlik gübresi, tavuk gübresi, vermikompost ve kompost ) ve inorganik (% 0, 25, 50, 75, 100 NPK) gübre uygulamalarının mercimekte büyüme, verim, kalite ve besin elementi alınma etkisini araştırmışlardır. Organik gübreler içerisinde çiftlik gübresinin, verim, verim öğeleri ve tanede protein içeriğini daha çok yükselttiğini, inorganik gübrelerden % 100 N20 P40 K20 uygulamasının incelenen tüm parametrelerde en yüksek değeri verdiğini bildirmişlerdir.

Uzun (2014), mısır bitkisinde tarla ve sera denemeleriyle, bitki gelişimini teşvik edici bakterilerin (PGPR), mısır (*Zea mays* L.) bitkisinin fosforlu gübre kullanım etkinliğini incelemişlerdir. Araştırma 3 tekerrürlü ve birinci faktör olarak bakteri uygulamaları (kontrol, *Bacillus pumilus* C26 ve *Bacillus megatarium* M3) ve ikinci

faktör olarak beş farklı fosfor dozu (0, 5, 10, 15 ve 20 kg/da) ayarlamak sureti ile TSP (%44 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ve Fosfat Kayası (FK) (%29,30 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) gübrelere kullanmışlardır. PGPR'lerin mısır bitkisinde bitki boyu, gövde çapı, tanede fosfor ve azot miktarı, yaprak azot miktarı ve sap azot miktarına istatistiksel olarak herhangi bir etkisinin görülmediğini saptamışlardır. Bitki kuru ağırlığı, tane verimi, yaprak fosfor içeriği ve sap fosfor içeriğinde istatistiksel olarak önemli artışların olduğunu bildirmişlerdir. sürdürülebilir ve organik tarım sistemlerinde, verimi artırmak amacıyla uygulanacak inorganik ve organik kaynaklı gübrelere daha etkin fayda sağlayabilmek için, gübre yönetiminde özellikle PGPR bakterilerinin kullanılmasının çok yararlı olacağını bildirmiştir.

Amin ve Moghadasi (2015), İran-Hamedan'da 2014 yılında, nohutta üç azot dozu (90 ve 120 kg/ha) ve iki vermikompost dozunun (0 ve 15 ton/ha) verim ve verim öğeleri üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmada; incelenen tüm karakterlerin azot ve vermikompost uygulamalarından % 1 düzeyinde etkilendiğini, bitkide tohum sayısı, bin tane ağırlığı ve tohum verimi bakımından azot ve vermikompost interaksiyonunun % 5 düzeyinde önemli olduğunu saptamışlardır. Bitki boyu, bakla sayısı ve biyolojik verim açısından interaksiyonun önemli olmadığını bildirmişlerdir.

Büyükfiliz (2016), Tekirdağ ekolojik koşullarında 2015 yılında ayçiçeği bitkisine dört farklı dozda solucan gübresini (0 kg/da, 200 kg/da, 400 kg/da, 800 kg/da) uygulayarak, bitki verimini ve beslenme durumunu incelemişlerdir. Araştırmada; Bitkinin verimi, yağ oranı, tabla çapı ve bitki boyunda önemli artışların olduğunu, ayçiçeği bitkisinde en yüksek verim, yağ oranı, tabla çapı 800 kg/da uygulamadan elde edildiğini saptamışlardır. N, P, K, Mg, Ca, Cu ve Mn bitki besin içerikleri üzerinde olumlu etki yaptığını bildirmiştir.

Toy ve Ünlü (2015), Isparta'da 2011 yılında kuru börtülcede, organik gübre olarak çiftlik gübresi, yeşil gübre ve konvansiyel uygulamalarının verim ve verim unsurları üzerine etkisinin incelendiği araştırmada, uygulamaların (kontrol, yeşil gübre, çiftlik gübresi ve konvansiyonel) toplam tane verimi, bitkide tane verimi ve baklada tane sayısı üzerine etkilerinin istatistiki anlamda önemli olduğunu, organik börtülce yetiştiriciliğinde çiftlik gübresine alternatif olarak yeşil gübrenin kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Cevheri (2016), Harran ovasında 2014 ve 2015 yılı yetiştirme sezonunda pamuk bitkisinde, organik olarak, organik çiftlik gübresi (200 kg/da), güvercin gübresi (100 kg/da) ve mikrobiyal gübre uygulamasında ise mikrobiyal gübrenin (100 cc/100 lt su.)

etkisini incelemiştir. Araştırmada; organik ve mikrobiyal gübre uygulamaları sonucunda, kütlü pamuk veriminin 275.7 kg/da (kontrol) ile 437.8 kg/da (güvercin gübresi + mikrobiyal gübre) arasında değiştiği, en yüksek verimin güvercin gübresi + mikrobiyal gübre uygulamasından elde edildiği bildirmiştir. Mikrobiyal gübre uygulamasının kütlü pamuk verimine önemli etkisinin olduğunu saptamıştır. Organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının bitki boyu, odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı, ilk meyve dalı boğum sayısı, bitki başına koza sayısı, koza ağırlığı, koza kütlü ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, çırçır randımanı ve lif indeksi değerlerinde istatistiki olarak artış sağladığını bildirmiştir.

Mart ve ark. (2017), Adana Çukurova koşullarında 20 nohut (*Cicer arietinum* L.) genotipi kullanarak 2015 ve 2016 yıllarında verim ve verimle ilgili bazı özellikler arasındaki ilişkilerini incelemiştir. Araştırmada; tane verimi 169.6 – 364.5 kg/da, çiçeklenme süresi 53.7-61.0 gün, bitki boyu 63.8-78.3 cm, ilk bakla yüksekliği 28.9-41.1 cm, yüz tane ağırlığı 35.3-50.0 g. ve protein değerleri % 17.6-20.7 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Sadeghipour (2017). İran, Tahran'da 2014 yılında fasulye bitkisinde solucan gübresi ve inorganik gübre dozlarını (T1:% 100 önerilen NPK dozu; T2:% 100 önerilen vermikompost dozu; T3:% 50 vermikompost +% 50 NPK; T4:% 75 vermikompost +% 25 NPK; T5:% 25 vermikompost +% 75 NPK ve T6: kontrol (vermikompost ve NPK) incelemiştir. Araştırmada; en iyi sonuçlar T2 uygulamasından elde edildiğini ve T4 ile aynı grupta yer aldığını bildirmiştir.

Uluğ (2018), 2017 yılında Malatya'ya ekolojik koşullarında fasulye ve soğan üzerinde organik gübre kaynakları olarak solucan gübresinin ve mikorizanın etkisini incelemiştir. Araştırmada; solucan gübresi uygulaması için, bitki başına 180 ml sıvı solucan gübresi, mikoriza uygulaması için 150 mg mikoriza ve solucan gübresi + mikoriza uygulaması için belirtilen dozlar birleştirilerek uygulanmıştır. Denemede; fasulyede birçok özellik bakımından uygulamalar arasında istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuş, en yüksek verim solucan gübresi uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir.

Kurt (2019), Erzurum ekolojik koşullarında 2017 yılında patatesten inorganik gübre olarak, azotlu (amonyum sülfat) ve fosforlu (triple süper fosfat) organik gübre olarak da leonardit ve solucan gübresi ile verim ve verim unsurlarına etkilerini incelemiştir. Araştırmada; organik ve inorganik gübre uygulamalarının kontrol

parsellerine göre verim ve kalite üzerinde olumlu bir şekilde etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Öztürk (2019), Erzurum ekolojik koşullarında 2017 yılında, değişik gübre formlarının, azotlu (amonyum sülfat) ve fosforlu (triple süper fosfat) inorganik, leonardit ve solucan humusu gibi organik gübrelerin ayçiçeğinde verim ve verim unsurlarına etkilerini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada; elde edilen bulgulara göre organik ve inorganik gübrelerin tek ve kombinasyon halinde uygulanmasının ayçiçeğinde etkili olduğu, ayçiçeği yetiştiriciliğinde gübrelerin birlikte karışım halinde uygulanmasının özellikle verim ve verim öğeleri açısından iyi sonuçlar verebileceğini bildirmiştir.





### 3. MATERYAL ve METOT

#### 3.1. Materyal

Çalışmada bitki materyali olarak Arda ve Azkan nohut çeşitleri kullanılmıştır. Her iki çeşit bölgede son yıllarda yoğun olarak yetiştiriciliği yapılan çeşitlerdir. Araştırmada kullanılan nohut çeşitlerine ait bazı fizyolojik ve morfolojik özellikler Tablo 3.1.1’ de verilmiştir.

**Tablo 3.1.1.** Araştırmada kullanılan nohut çeşitlerine ait özellikler

Bitki Özellikleri	Çeşitler	
	Arda	Azkan
Dayanıklılık	Kurağa ve soğuğa toleranslıdır	Kurağa ve soğuğa toleranslıdır
Bitki boyu	64-85 cm	40-45 cm.
İlk bakla yüksekliği	33-37 cm	12-20 cm
Çiçek rengi	pembe mor renkli	beyazdır
Bitkide bakla sayısı	19-28 adet	24-30 adet
Baklada tane sayısı	1,7 adet	1 - 2 adet
100 tane ağırlığı	34,1-40,7	35-45 g
Protein Oranı	%23.5-27.6	%23.4-25.3
Hasat olum süresi	90-103 gün	100-105 gün
Tane verimi	250-350 kg/da	220-380 kg/da
Hastalık	Solgunluk ve Antraknoz hastalığına toleranslıdır	Antraknoz hastalığına dayanıklı, kök ve solgunluk hastalıklarına toleranslıdır

#### 3.1.2. Gübreler

Araştırmada, kimyasal, organik (tavuk, solucan, çiftlik) ve mikrobiyal olmak üzere farklı gruplardan oluşan gübreler kullanılmıştır. Deneme alanlarından ekim öncesi gübre örnekleri alınarak Mardin Artuklu Üniversitesi Araştırma Merkezi laboratuvarında analizleri yapılmış ve elde edilen sonuçlar; Tablo 3.1.2, Tablo 3.1.3 ve Tablo 3.1.4’te verilmiştir.

##### 3.1.2.1. Kimyasal Gübre

Araştırmada kullanılan kimyasal gübre; DAP (Diamonyumfosfat) içeriğinde fosfat ve azot olarak iki önemli bitki besin maddesi bulunan kompoze bir gübredir. 18.46.0 DAP gübre %18 azot (N) ve % 46 fosfor pentaoksit (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ihtiva eder.

### 3.1.2.2. Tavuk Gübresi

Çalışmada organik gübre olarak tavuk gübresi kullanılmıştır. Bu gübre bölgede tavuk yetiştiriciliği yapılan çiftliklerden yanlış olarak temim edilmiştir. Tavuk gübresinin kimyasal özellikleri Tablo 3.1.2’de verilmiştir.

**Tablo 3.1.2.** Araştırmada kullanılan tavuk gübresinin bazı kimyasal özellikleri

Özellikleri	Miktar
Organik madde (%)	56.27
Azot (N) (%)	3.64
Fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) (%)	1.63
Potasyum (K <sub>2</sub> O) (%)	1.38
Organik karbon (%)	33.63
pH	6.82
Nem (%)	9.2
Demir (Fe) (ppm)	2428
Zinko (Zn) (ppm)	412
Bakır Cu (ppm)	33.72
Mangan (ppm)	673

### 3.1.2.3 Çiftlik Gübresi

Organik gübre olarak kullanılan ahır gübresi kullanılmıştır. Bu gübre bölgede hayvan (sığır+koyun) yetiştiriciliği yapılan çiftliklerden yanlış olarak temim edilmiştir. Ahır gübresinin kimyasal özellikleri Tablo 3.1.3’de verilmiştir.

**Tablo 3.1.3.** Araştırmada kullanılan tavuk gübresinin bazı kimyasal özellikleri

Özellikleri	Miktar
Organik madde (%)	46.20
Azot (N) (%)	2.85
Fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) (%)	1.65
Potasyum (K <sub>2</sub> O) (%)	1.35
Organik karbon (%)	27.33
pH	7.03
Nem (%)	10.8
Demir (Fe) (ppm)	-
Çinko (Zn) (ppm)	-
Bakır Cu (ppm)	-
Mangan (ppm)	213

### 3.1.2.4. Solucan Gübresi

Solucan gübresi olarak kullanılan materyal özel bir firmadan temin edilmiştir. Organik gübre olarak kullanılmaya sertifikası alınmıştır. Ayrıca solucan gübresine ait ayrıntılı bazı kimyasal özellikler Tablo 3.1.4’de verilmiştir.

**Tablo 3.1.4.** Araştırmada kullanılan tavuk gübresinin bazı kimyasal özellikleri

Özellikleri	Miktar
Organik madde (%)	49.60
Azot (N) (%)	2.12
Fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) (%)	1.21
Potasyum (K <sub>2</sub> O) (%)	1.60
Organik karbon (%)	26.20
pH	7.40
Nem (%)	12.6
Demir (Fe) (%)	0.56
Magnezyum Mg (%)	4,60
Sodyum Na (%)	0.60
Mangan (%)	0.05

### 3.1.2.5. Mikrobiyal Gübreler

Denemede TOVAG 1080147 numaralı TÜBİTAK projesi kapsamında Van Gölü havzasından izole edilen ve daha önce MIS sistemi ile tanısı yapılan, PGPB etkinliği sera ve tarla koşullarında ortaya konulan *Bacillus atrophaeus* TV126C (azot bağlayıcı), *Bacillus*-GC group TV119E (fosfat çözücü) ve TV126C + TV119E (*Bacillus atrophaeus*+*Bacillus*-GC group) bakterilerinin ikili kombinasyonu kullanılmıştır. Bakteriler sırasıyla B1, B2 ve kombinasyon B3 olarak kısaltılarak kullanılmıştır. Katı besi yeri olarak nutrient agar (Merck-VM71680604) kullanılmıştır. Bir litre saf suya 20 g nutrient agar eklenerek, pH 7,0’ ye ayarlanmış ve karışım otoklav yardımıyla, 121 °C’de 15 dakika sterilize edilmiştir. Sterilizasyonun ardından besi yerleri 50 °C’ye kadar soğutulmuş, daha sonra petri plakalarına aktarılmış ve katılaşması için beklenmiştir. Bakterilerin stok kültürleri, öze yardımıyla nutrient agar besi yerine ekilmiş, 26 ±2 °C’de, 24 saat inkübe edilmiştir.

Sıvı besi yeri olarak nutrient broth (Merck-VM775843711) kullanılmıştır. Bir litre saf suya 8 g nutrient broth besi yeri eklenmiş ve pH 7,0’ ye ayarlanmıştır. Karışım otoklav yardımıyla, 121 °C’de 15 dakika sterilize edilmiş ve ardından soğumaya bırakılmıştır. Nutrient agar besi yerinde geliştirilen bakterilerden tek koloni alınarak,

aseptik koşullarda nutrient broth besi yerine aktarılmıştır. Sıvı besi yerine aktarılan bakteriler  $26 \pm 2$  0C'de 24 saat süre ve 120 rpm hızda yatay çalkalayıcıda inkübe edilmiştir. İnkübasyonun ardından bakteri konsantrasyonları turbidimetrik olarak  $\sim 108$  kob (koloni oluşturan bakteri) / ml'ye ayarlanmıştır. Son aşamada bakteriler tohuma inokule edilmiştir. Tohumların yüzey sterilizasyonu 20 dakika süreyle % 5 (v/v)'lik sodyum hipokloritle yapılmış ve saf suyla 3 kez yıkanmıştır. Bakteriler yüzey sterilizasyonu yapılmış tohuma 3 saat süreyle uygulanarak tohumun şişmesi sağlanmıştır (Clark, 1965). Tohumlar kurutma kâğıtlarına serilmiş ve kuruması beklenmiştir. Kuruyan tohumların araziye ekimi bir gün sonra yapılmıştır. Kontrol olarak steril nutrient broth besi yeri kullanılmıştır.

### **3.1.1. Araştırma yerinin konumu**

Bu çalışma, Mardin Artuklu Üniversitesinin hizmet verdiği Mardin ilinin sınırlarında yer alan Küçüköy'de 2018 ve 2019 yetiştirme sezonlarında yazlık olarak yürütülmüştür. Araştırmanın yapıldığı Mardin ili, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yer almakta ve ilin denizden yüksekliği 1150 m olup,  $37^{\circ} 18'$  kuzey enlemi,  $40^{\circ} 44'$  doğu boylamında bulunduğu görülmektedir. Güneydoğu Anadolu'nun Dicle kısmında kalan Mardin'in kuzeyinde Diyarbakır ve Batman bulunmaktadır. Batısında Şanlıurfa yer alırken güneyinde Suriye sınırı vardır. Ayrıca Mazı Dağları ile çevrili olan şehrin çeşitli ovaları da bulunur. Mardin ili  $37^{\circ} 32'I$  ve  $110^{\circ} 63'I$  doğu boylamıyla,  $40^{\circ} 72'I$  ve  $44^{\circ} 77'I$  kuzey enlemleri arasında bulunmaktadır.

### **3.1.2. Araştırma yapılan yerin meteorolojik özellikleri**

Denemenin yürütüldüğü Mardin ilimizin bitkinin büyüme mevsimini kapsayan aylara ait meteorolojik verileri ve uzun yıllar ortalaması (UYO) Tablo 3.1.5'de verilmiştir. Mardin ilin genel iklim özelliği; yazların sıcak ve kurak geçtiği ilimizde karasal hüküm sürmekte ve dört mevsim belirgin özellikleriyle yaşanmaktadır. Haziran ile Ekim ayları arasındaki dönemde neredeyse hiç yağışın olmadığı, yağışın daha çok sonbahar ve ilkbahar dönemlerinde olduğu ve çoğu zaman aylara göre düzensiz olduğu söylenebilir.

**Tablo 3.1.5.** Mardin ilinde, 2018, 2019 ve Uzun yıllar ortalaması vejetasyon dönemine ait bazı iklim verileri (Anonim, 2019)

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)			Yağış (mm)			Nispi Nem (%)		
	2018	2019	U.Y.O.	2018	2019	U.Y.O.	2018	2019	U.Y.O.
Ocak	5.7	3.7	3.1	58.7	116.3	116.7	66.8	78.0	70.0
Şubat	8.0	5.9	4.2	91.8	90.5	103.7	67.1	68.1	66.0
Mart	13.0	7.5	8.0	8.7	147.8	96.4	54.1	72.9	61.0
Nisan	16.7	11.1	13.5	32.5	138.7	82.0	41.6	69.2	56.0
Mayıs	19.6	21.7	19.5	221.7	34.2	45.8	54.0	38.2	45.0
Haziran	26.2	29.7	25.7	33.9	0.0	4.5	32.3	22.2	34.0
Toplam	89.2	79.6	73.9	447.3	527.5	449.1	315.9	348.6	332.0
Ortalama	14.9	13.3	12.3	74.6	87.9	74.8	52.6	58.1	55.3

Çalışmanın yürütüldüğü yıllarda bölgenin, UYO'na ait toplam yağış ise 449.1 mm, ortalama sıcaklık miktarı 12.3 °C ve ortalama nispi nem düzeyi % 55.3 olduğu görülmektedir. Çalışmanın yapıldığı birinci yıl yetiştirme sezonunda kaydedilen yağış miktarı 447.3 mm olup aynı dönem içindeki ortalama sıcaklık 14.9 °C, ortalama nispi nem miktarı ise % 52.6 olarak gerçekleşmiş olup, yetiştirme sezonuna ait toplam yağış ve ortalama sıcaklık verileri UY ortalaması verilerinin daha yukarısında bulunurken nispi nem uzun yıllar ortalamasının altında gerçekleşmiştir. İkinci yılda ise ortalama sıcaklık, yağış ve nispi nem oranları UYO'ndan daha yüksek gerçekleşmiştir. 2018 yılı şubat, mart ve nisan ayları kurak ve sıcak, mayıs ayı yağışlı geçmiştir. 2019 yılında şubat, mart, nisan yağışlı, mayıs ayı kurak ve sıcak geçmiştir.

### 3.1.3. Araştırma yerinin toprak özellikleri

Denemenin yürütüldüğü tarladan alınan toprak örnekleri analiz edilmiş olup, fiziksel ve kimyasal toprak analiz sonuçları Tablo 3.6 verilmiştir.

Toprak analiz sonuçlarına göre, denemenin kurulduğu topraklar; alüviyal ana materyalli, düz ve düze yakın derin topraklardır. Tipik kırmızı renkli, killi tekstürlüdür. Deneme alanı toprağı kireçli, tuzsuz, hafif alkali reaksiyonlu, düşük organik madde içerikli, potasyum içeriğı bakımından yeterli ve fosfor içeriğı bakımından orta düzeyde bulunmuştur (Tablo 3.1.6).

**Tablo 3.1.6.** Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Derinlik (cm)	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Tekstür Sınıfı	pH (1:2.5 su)	Kireç (%)	Fosfor (kg/da)	Potasyum (kg/da)	Organik Madde (%)	Toplam Tuz (%)
0-30	39.25	27.68	33.08	Killi-Tınlı	8.05	15.56	3.21	36.60	1.36	0.032

### 3.2. Metot

Deneme Tesadüf Bloklarda Bölünmüş Parseller Deneme Deseninde 3 tekerrürlü olarak Mardin iline bağlı Küçükköy’de yürütülmüştür. Deneme parseli 4 m uzunluğunda, beş sıra ve sıra arası mesafe olarak düzenlenmiştir. Deneme parselleri arası mesafe 1 m ve bloklar arası mesafe 2 m olacak şekilde ayarlanmıştır. Ekim normu metrekarede 55 adet tohum olacak şekilde ayarlanmıştır.

Denemede iki farklı nohut çeşidi (Azkan-Arda) olmak üzere kullanılmıştır. İnorganik gübre olarak 14 kg/da DAP (Diamonyum Fosfat % 18 N, % 46 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) olup, gübre miktarları; tam azot dozu parsellerinde dekara 3 kg N, tam fosfor dozu verilen parsellerde ise dekara 5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, ayrıca yarım doz olacak şekilde verilmiştir. Solucan gübresi 300 kg/da uygulaması, tavuk gübresi 400 kg/da oranında, çiftlik gübresi 2 ton/da olacak şekilde uygulanmıştır. Deneme ilk yıl 01.03.2018 tarihinde, ikinci yıl ise 13.03.2019 tarihinde ekilmiştir. Ana parsellere çeşitler, alt parsellere ise uygulamalar gelecek şekilde düzenleme yapılmıştır. Deneme parsellerine DAP gübresi, solucan gübresi, tavuk gübresi ve çiftlik gübresi belirtilen dozlarda ekimden önce toprak üzerine serpilip, tırmık ile toprağa karıştırılarak uygulanmıştır. Denemede yabancı ot mücadelesi çiçeklenmeden önce ve sonra olmak üzere iki kez mekanik yolla yapılmıştır. Hastalık ve zararlı görülmediği için bu konuda herhangi bir kimyasal mücadele yapılmamıştır.

Ölçümler için her bir parselin kenarlarındaki birer sıra ve parsel başlarından 0,5 m’lik kısımlar kenar tesiri olarak ayrılmış, 20 cm sıra aralığında 0,6 m x 4 m = 2.4 m<sup>2</sup>’lik alanlar içerisinde tesadüfi olarak seçilen 10’ar adet bitki üzerinden elde edilen veriler kullanılmıştır.

**Tablo 3.1.7.** Araştırmada kullanılan gübre kombinasyonları

<b>Gübre Kombinaları</b>	
<b>Kısaltmalar</b>	<b>Miktarlar</b>
Kontrol	Gübresiz
DAP	14 kg/da (%18-%46)
DAP/2	7 kg/da (%18-%46)
(OT) Organik Gübre tavuk	400 kg/
(OS) Organik gübre Solucan	300 kg/da
(OÇ) Organik gübre çiftlik	2 Ton/da
B1; (N) TV126C	Mikrobiyal Gübre 1 : Azot fiske edici bakteri : 2.2 - 8.8 x 10 <sup>6</sup> kob/mL
B2; (P) TV119E	Mikrobiyal Gübre 2 : Fosfat zc bakteri : 2.2 - 8.5 x 10 <sup>6</sup> kob/mL
B3; (NP)TV53D	Mikrobiyal Gübre 3 : Kombine : 2.2 - 8.5 x 10 <sup>6</sup> kob/mL

### 3.2.1. Kültürel uygulamalar

Çalışmanın yapıldığı alan, n bitki olan buğdayın hasadından sonra sonbaharda toprak tava geldiğinde pulluk aleti ile derin işleme yapılmış sonra ilkbaharda ikileme aletleri ile ikilemesi yapılarak ekime hazır hale getirilmiştir. İlk yıl 01.03.2018 tarihinde, ikinci yıl ise 13.03.2019 tarihinde ekim yapılmıştır. Markrle iziler açılarak elle ekim yapılmıştır. Deneme alanında zararlı otlarla mücadele çiçeklenme öncesi ve sonrasında olmak üzere 2 kere çapa ile yapılmıştır. Deneme, ilk yıl 24.06.2018 tarihinde ikinci yıl ise 02.07.2019 tarihinde elle hasat edilmiştir. Çalışma, yağışa dayalı şartlarda yürütüldüğü için denemelerde herhangi bir sulama yapılmamıştır.

### 3.2.2. Verilerin elde edilmesi

Çalışmada incelenen tüm karakterler, (Akdağ ve şehirali, 1994; Erman, 1998)'nın çalışmaları esas alınarak belirlenmiştir.

### 3.3. Fenolojik zellikler

#### 3.3.1. ıkış Süresi (gün):

Ekim tarihinden parseldeki bitkilerin % 50'sinin toprak yüzeyine çıktığı zamana kadar geçen gün sayısı hesaplanarak belirlenmiştir.

#### 3.3.2. Çiçeklenme Süresi (gün):

Ekim tarihinden parseldeki bitkilerin % 50'sinin ieklendiği tarihe kadar geçen gün sayısı hesaplanarak belirlenmiştir.

### **3.3.3. Bakla Bağlama Süresi (gün):**

Ekim tarihinden parseldeki bitkilerin % 50'sinin bakla bağladığı tarihe kadar geçen gün sayısı hesaplanarak, bakla bağlama süresi elde edilmiştir.

### **3.3.4. Yetiştirme Süresi (gün):**

Ekim tarihi ile baklaların büyük çoğunluğunun hasat olgunluğuna geldiği tarih arasında geçen gün sayısı hesaplanarak elde edilmiştir.

## **3.4. Morfolojik Özellikler**

### **3.4.1. Bitki Boyu (cm):**

Hasat döneminde her parselde tesadüfen alınan 10 bitkide toprak yüzeyi ile bitkinin en üst noktası arasındaki mesafe ölçülerek belirlenmiştir.

### **3.4.2. İlk Bakla Yüksekliği (cm):**

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

### **3.4.3. Ana Dal Sayısı (adet/bitki):**

Hasat öncesi her parselden 10 bitki seçilerek ana dallarının sayımı ve ortalamasının alınması ile tespit edilmiştir.

### **3.4.4. Bitkide Bakla Sayısı (adet/bitki):**

Her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin baklaları sayılıp ortalaması alınarak bitki başına düşen ortalama bakla sayısı hesaplanarak belirlenmiştir.

### **3.4.5. Bitkide Tane Sayısı (adet/bitki):**

Her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin taneleri sayılmış ve ortalamaları alınarak belirlenmiştir.

### **3.4.6. 100 Tane Ağırlığı (g):**

Her parselden alınan tanelerin içinden rastgele seçilen 4 x 100 tanenin ağırlık ortalaması alınarak hesaplanmıştır.

### **3.4.7. Tane Verimi (kg/da):**

Her parselden alınan tane ağırlıklarının dekara çevrilmesi ile hesaplanarak belirlenmiştir.



#### **3.4.8. Biyolojik Verim (kg/da):**

Her parselden elde edilen tane+sap ağırlığı verilerinin dekara çevrilmesiyle elde edilmiştir.

#### **3.4.9. Hasat İndeksi (%):**

Her parselden elde edilen tane veriminin toplam verime bölünüp, 100 ile çarpılmasıyla bulunmuştur.

### **3.5. Teknolojik Özellikler**

#### **3.5.1. Tane Protein Oranı (%):**

Parsellerden elde edilen tanelerden alınan örneklerin öğütülüp Kjeldahl metoduna göre azot oranları belirlenerek, elde edilen değerlerin 6.25 faktörü ile çarpılmasıyla hesaplanmıştır (Doğan, 2011).

#### **3.5.2. Protein Verimi (kg/da):**

Her parselden elde edilen tanelerin protein oranı ile tane veriminin çarpılması sonucu belirlenmiştir (Bayrak, 2010).

#### **3.5.3. Tane Fosfor İçeriği (ppm):**

Kacar (1984)' ın belirttiği esaslara göre vanado molibdo fosforik asit sarı renk yöntemiyle yapılmıştır (Elkatmış, 2013).

#### **3.5.4. Tane Potasyum İçeriği (ppm):**

Kacar (1984)'a göre Atomik Absorpsiyon Spektrofotometrede belirlenmiştir (Sönmez, 2012).

### **3.6. İstatistiksel Analizler**

Araştırma kullanılan kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının nohut bitkisinde verim ve verim özelliklerine etkilerinin belirlenmesinde ve farklılıkların yorumlanmasında JMP 5.0 paket programı kullanılmış elde edilen ve önemli bulunan faktörler A.Ö.F<sub>(0.05)</sub> testine göre gruplandırılmıştır.

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1. Fenolojik Gözlemler

#### 4.1.1. Çıkış süresi (gün)

2018 ve 2019 yıllarında 2 farklı nohut çeşidinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübre uygulamalarının çıkış süresine (gün) ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.1'de, oluşan ortalama değerler ve önemlilik derecelerine ait ortalama gruplar ise Çizelge 4.2 de ve yıl × uygulama interaksyonu ise Şekil 4.1 verilmiştir.

**Çizelge 4.1.** Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin çıkış sürelerine etkisini gösteren varyans analiz tablosu

		2018			2019		
VK	SD	KO	F	VK	SD	KO	F
Çeşit	1	0.259	0.337	Çeşit	1	3.444	3.273
Tekkerür	2	0.167	0.433	Tekkerür	2	0.907	1.725
Uygulama	8	18.037	5.863**	Uygulama	8	77.000	18.294**
Çeşit × Uyg	8	1.667	0.542	Çeşit×Uyg	8	125.04	2.24
Hata	34	13.074	0.337	Hata	34	222.81	6.96
Toplam	53	33.204		Toplam	53	1801.25	
DK(%)		3.74				4.00	
Birleştirilmiş analiz							
Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F				
Yıl	1	249.037	546.928**				
Tekerrür (Y)	4	3.704	2.034				
Çeşit	1	0.148	0.325				
Yıl × Çeşit	1	0.926	2.034				
Uygulama	8	81.907	22.485**				
Yıl × Uygulama	8	13.130	3.604**				
Çeşit × Uygulama	8	1.352	0.371				
Yıl × Çeşit × Uyg.	8	3.907	1.073				
Hata	68	30.963					
Toplam	107	385.074					
DK (%)		3.70					

\*, p<0.01. \*\*,p<0.05. öd: önemli değil,

Çizelge 4.1'de izlendiği gibi 2018 ve 2019 yıllarında uygulamaların bitki çıkış süresi üzerine etkisi istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli olurken, çeşit, çeşit × uygulama interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur. İki yılın birleştirilmiş analizinde ise yıl, uygulama ve yıl × uygulama interaksyonu % 1 düzeyinde önemli bulunurken, diğer faktörler önemsiz olmuştur.

**Çizelge 4.2.** Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin çıkış sürelerine ait ortalama değerler

Uygulama	2018 Yılı			2019 Yılı			Çeş x Uyg		Uyg G.Ort.
	Arda	Azkan	Ort	Arda	Azkan	Ort	Arda	Azkan	
<b>Kontrol</b>	17.0	17.3	17.2 A	20.1	20.1	20.1AB	18.7	18.8	18.8 AB
<b>DAP/2</b>	17.0	16.7	16.8 A	20.1	19.4	19.7 B	18.7	18.2	18.4 B
<b>DAP</b>	17.3	17.0	17.2 A	20.1	20.7	20.4 AB	18.8	19.0	18.9 AB
<b>Tavuk Güb.</b>	17.3	16.7	17.0 A	19.1	20.1	19.6 B	18.3	18.5	18.4 B
<b>Solucan Güb.</b>	17.0	16.7	16.8 A	19.7	20.7	20.2 AB	18.5	18.8	18.7 AB
<b>Çiftlik Güb.</b>	17.0	16.7	16.8 A	20.7	21.1	20.9 A	19.0	19.0	19.0 A
<b>(N) TV126C</b>	15.7	16.0	15.8 B	17.7	17.7	17.7 C	16.8	17.0	16.9 C
<b>(P) TV119E</b>	15.7	15.7	15.7 B	17.7	17.7	17.7 C	16.8	16.8	16.8 C
<b>(NP)TV53D</b>	15.7	16.0	15.8 B	17.7	17.7	17.7 C	16.8	17.0	16.9 C
<b>Yıl,Yıl x Çeş.</b>	16.6	16.5	16.6 B	19.2	19.5	19.6 A	18.1	18.1	

\*: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiki olarak fark yoktur.

İki yıllık birleştirilmiş analize göre çıkış süresi uygulamalar arasında 16.8 gün ile 19.0 gün arasında değişmiştir. En yüksek değer çiftlik gübresi uygulamasından, en düşük değer mikrobiyal ((N) TV126C , (P) TV119E ve (NP)TV53D) uygulamasından elde edilmiştir.

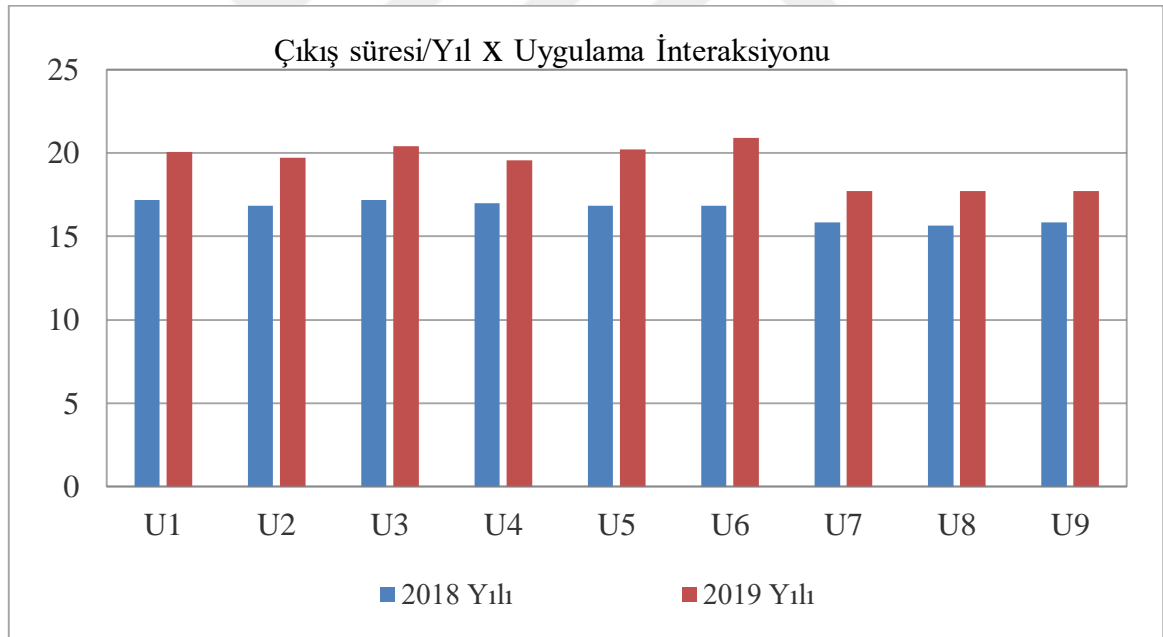
2018 yılında bitki çıkış süresi 15.7-17.2 gün arasında değişmiş olup en düşük değer mikrobiyal ((N) TV126C , (P) TV119E ve (NP)TV53D) uygulamasında, en yüksek ise kontrol, DAP/2, DAP, tavuk gübresi, solucan gübresi ve çiftlik gübresi uygulamalarında tespit edilmiştir.

2019 yılında bitki çıkış süreleri 17.7-20.2 gün arasında değişmiş, 17.7 gün ile en erken çıkış süresi mikrobiyal uygulamalarından ((N) TV126C , (P) TV119E ve (NP)TV53D) elde edilmiştir.

Yıllar bağlı olarak çeşitler farklı sürelerde çıkış yapabildiği gibi bu konuda Mart (1993)' in yapmış olduğu çalışmada ekim sonrası yağışların uzun sürmesi ve düşük hava sıcaklıkları nedeniyle çıkış süresinin uzayabileceğini bildirmiştir. Tekin (1994) ve Kulaz (1999)'ın yapmış oldukları çalışmada çeşitlerin çıkış süreleri arasındaki farkın önemli olmadığını belirtirken çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar ile uyum göstermektedir. Diğer taraftan bitki çıkış süresi ile ilgili olarak (Mart,1993; Biçer ve Anlarsal, 2004; Karaköy, 2008; Doğan, 2011) çıkış sürelerinin çeşitlere göre farklılık gösterebileceğini bildirmişlerdir. Tohumların çimlenmelerinde etkiyi yaratan en önemli faktörler sıcaklık ve nemdir. Bitkide çıkış süresinin ekolojik şartlardan büyük ölçüde etkilemesinin yanı sıra, çeşit özelliğinden de kaynaklanabileceği bilinmektedir.

Farklı uygulamaların bitkinin çıkış süreleri üzerine etki etmesinin nedeni, ekim öncesi mikrobiyal (N)TV126C , (P)TV119E ve (NP)TV53D uygulamaların parsellerde bakteriler yüzey sterilizasyonu yapılması esnasında tohuma 3 saat süreyle uygulanarak tohumun şişmesi sağlanmasından ileri geldiği düşünülmektedir. Elkoca ve ark., (2007) yapmış oldukları çalışmada 12 saat süre ile su ile muamele edilen tohumların en yüksek çimlenme hızına ulaştığını bildirmişlerdir. Ekim öncesinde tohuma yapılan çeşitli uygulamalar genel anlamda “Priming” olarak adlandırılmaktadır (Heydecker ve Gibbins, 1978). Priming uygulamasından sonra tohumlar yıkanmakta ve ardından kurutulmaktadır. Kurutulmuş tohumlar hemen ekilebildiği gibi, ekim zamanına kadar depolanabilmekte ve depolandıktan sonra ekildiklerinde tohum uygulaması yapılmamış olanlara kıyasla daha hızlı ve üniform bir şekilde çıkış gösterebilmektedirler (Elkoca, 2007).

Bitki çıkış süresinin birleştirmiş yılların ortalamasında önemli olan yıl x uygulama interaksyonuna ait sonuçlar ayrıca Şekil 4.1’de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Bitki çıkış süresine ait yıl x uygulama interaksyonu

Çalışmada bitki çıkış süresi yönünden yıl x uygulama interaksyonu bileşik analizde önemli ( $P < 0.01$ ) bulunmuştur (Çizelge 4.1) ve (Şekil 4.1).

2018 yılında en erken (P) TV119E uygulamasında ve 15.7 gün en geç kontrol ve DAP uygulamalarında 17.2 gün olarak tespit edilmiştir.

İkinci yılda bitki çıkış süresi, en erken mikrobiyal uygulamalarında, en geç 20.9 gün ile çiftlik gübresi uygulamasında saptanmıştır. Bitki çıkış süresi yıl x uygulama

interaksiyonu Mart (1993)'ın belirttiği gibi ekim sonrası yağışların uzun sürmesi, düşük hava sıcaklıkları nedeniyle çıkış süresinin uzayabileceğini, diğer taraftan farklı yıl, uygulama ve çeşit faktörlerinde yağış, sıcaklık ve homojen ekim derinliği gibi faktörlerin etkisinden kaynaklanabileceği sonucuna varılmıştır.

#### 4.1.2. Metrekarede bitki sayısı (adet)

2018 ve 2019 yıllarında 2 farklı nohut çeşidine mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübre uygulamasının metrekarede bitki sayısına (adet) ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'de; oluşan ortalama değerler ve önemlilik derecelerine ait ortalama gruplar Çizelge 4.4'de ve yıl×çeşit interaksiyonu ise Şekil 4.2'de verilmiştir.

**Çizelge 4.3.** Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin metrekarede bitki sayısına etkisini gösteren varyans analiz tablosu

	2018			2019			
VK	SD	KO	F	VK	SD	KO	F
Çeşit	1	20.29	11.12*	Çeşit	1	8.63	5.27
Tekkerür	2	16.21	4.44	Tekkerür	2	18.94	5.79
Uygulama	8	23.85	1.64	Uygulama	8	10.42	0.80
Çeşit × Uyg	8	24.04	1.65	Çeşit×Uyg	8	9.54	0,73
Hata	34	62.02		Hata	34	52.39	
Toplam	53	146.41		Toplam	53	96.08	
DK(%)		3.31				3.29	
Birleştirilmiş analiz							
Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F				
Yıl	1	107.36	12.24				
Tekerrür (Y)	4	35.15	5.07				
Çeşit	1	1.06	0.61				
Yıl × Çeşit	1	27.51	15.87*				
Uygulama	8	14.51	1.05				
Yıl × Uygulama	8	19.85	1.43				
Çeşit × Uygulama	8	24.99	1.80				
Yıl × Çeşit × Uyg.	8	8.64	0.62				
Hata	68	114.4					
Toplam	107	343.6					
DK (%)		3.30					

\*, p<0.01. \*\*,p<0.05. öd: önemli değil,

Çizelge 4.3'de görüldüğü gibi 2018 yılına ait verilerde çeşit istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli, incelen uygulama, çeşit x uygulama interaksiyonu ise önemsiz bulunmuştur. 2019 yılında ise incelenen tüm faktörler önemsiz bulunmuştur. iki yılın birleştirilmiş analizinde ise yıl x çeşit interaksiyonu % 5 düzeyinde önemli, diğer faktörler önemsiz olmuştur.

**Çizelge 4.4.** Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin metrekarede bitki sayısına ait ortalama değerler

Uygulama	2018 Yılı			2019 Yılı			Çeş x Uyg		Uyg G.Ort.
	Arda	Azkan	Ort	Arda	Azkan	Ort	Arda	Azkan	
<b>Kontrol</b>	40.9	42.3	41.6	37.7	39.0	38.3	39.3	40.7	40.0
<b>DAP/2</b>	41.3	40.7	41.0	38.0	39.7	38.8	39.7	40.2	39.9
<b>DAP</b>	42.1	41.3	41.7	38.0	40.0	39.0	40.1	40.7	40.4
<b>Tavuk Güb.</b>	42.5	38.7	40.6	38.3	38.7	38.5	40.4	38.7	39.5
<b>Solucan Güb.</b>	41.2	39.3	40.3	39.7	39.0	39.3	40.5	39.2	39.8
<b>Çiftlik Güb.</b>	41.3	39.3	40.3	39.3	39.7	39.5	40.3	39.5	39.9
<b>(N) TV126C</b>	40.2	39.0	39.6	38.7	38.7	38.7	39.4	38.8	39.1
<b>(P) TV119E</b>	41.2	39.7	40.4	37.6	38.3	38.0	39.4	39.0	39.2
<b>(NP)TV53D</b>	41.7	41.0	41.3	37.6	39.3	38.5	39.6	40.2	39.9
<b>Yıl,Yıl x Çeş.</b>	41.4A	40.1B	39.8	38.3D	39.1C	39.6	40.8	38.7	

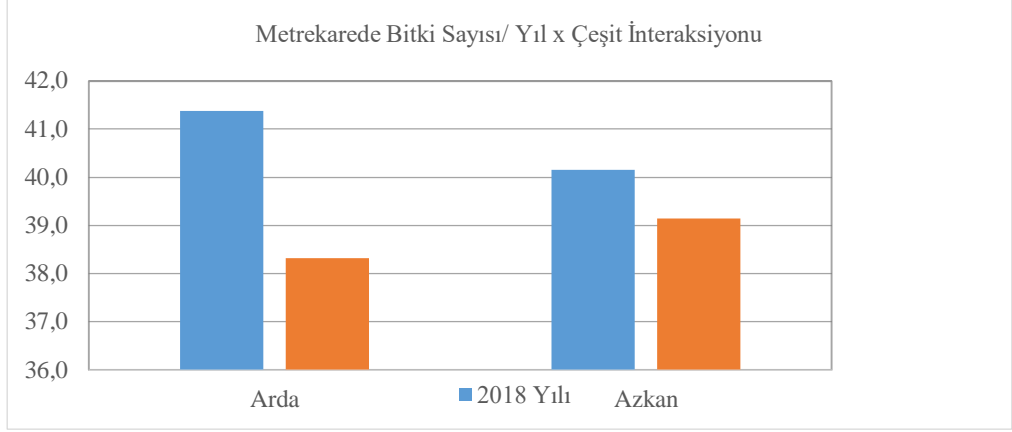
\*: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Çizelge 4.4’de metrekarede bitki sayısı bakımından 2018 yılında çeşit faktörünün önemli olduğu ve Arda çeşidinin metrekarede bitki sayısı 41.4 adet, Azkan çeşidinde ise 40.1 adet olarak tespit edilmiştir. 2018 yılında uygulamalar önemsiz ve ortalama metrekarede bitki sayısı 39.6-41.7 adet olarak sayılmıştır.

2019 yılında ise Arda çeşidinde metrekarede bitki sayısı 39.6 adet, Azkan çeşidinde ise 40.8 adet olarak tespit edilmiştir. 2019 yılında uygulamalarda metrekarede bitki sayısı ise 39.5 adet ile çiftlik gübresi uygulamasından elde edilmiştir.

Farklı nohut çeşit ve genotiplerinde yaptıkları çalışmada m<sup>2</sup>’de bitki sayısının değişebileceğini ve aralarındaki farkın önemli olmadığını (Eser ve ark.,1989; Karaköy, 2008; Doğan, 2011)’in bildirirken, diğer taraftan (Biçer ve Anlarsal, 2004; Yücel, 2004; Yiğitoğlu, 2006) m<sup>2</sup>’de bitki sayısı yönünden çeşitler arasında farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. Ekimden sonra çıkış için gerekli olan sıcaklık ve yağışın yeterli olması durumunda nohut çeşitlerinde çimlenme ve çıkışta sorun yaşanmayacağı tahmin edilmektedir. Diğer taraftan Darwinkel ve ark. (1977), metrekaredeki bitki sayısının iklim faktörlerine bağlı olarak yıllara göre değişiklik gösterdiğini bildirerek çalışmamızın sonuçlarını desteklemektedir.

Metrekarede bitki sayısının birleştirmiş yılların ortalamasında önemli olan yıl x çeşit interaksiyonuna ait sonuçlar ayrıca Şekil 4.2’de gösterilmiştir.



**Şekil 4.2.** Metrekarede bitki sayısına ait yıl x çeşit interaksiyonu sonuçları (gün)

Çalışmada metrekaredeki bitki sayısı açısından YXÇ interaksiyonu birleşik analizde önemli ( $P < 0.05$ ) bulunmuştur. Yıl çeşit interaksiyonunda ortalama metrekarede bitki sayısı 38.3 ile 41.4 adet arasında değişim göstermiş en yüksek bitki sayısı 2018 yılında Arda çeşidinden en düşük 38.3 adet ile 2019 yılında yine arda çeşidinden elde edilmiştir.

#### 4.1.3. Çiçeklenme süresi (gün)

2018 ve 2019 yıllarında 2 farklı nohut çeşidine mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübre uygulamanın çiçeklenme süresine (gün) ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5’de oluşan ortalama değerler ve önemlilik derecelerine ait ortalama gruplar Çizelge 4.6’da verilmiştir.

**Çizelge 4.5.** Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin çiçeklenme süresine etkisini gösteren varyans analiz tablosu

2018				2019			
VK	SD	KO	F	VK	SD	KO	F
Çeşit	1	55.00	53.14*	Çeşit	1	35.21	30.75*
Tekkerür	2	4.52	2.18	Tekkerür	2	4.64	2.03
Uygulama	8	9.79	1.18	Uygulama	8	4.50	0.49
Çeşit × Uyg	8	10.37	1.25	Çeşit×Uyg	8	9.68	1.06
Hata	34	35.19		Hata	34	36.63	
Toplam	53	114.87		Toplam	53	92.87	
DK(%)		1.45				1.44	
Birleştirilmiş analiz							
Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F				
Yıl	1	426.53	186.51*				
Tekerrür (Y)	4	9.16	2.10				
Çeşit	1	88.79	81.59**				
Yıl × Çeşit	1	0.82	0.75				
Uygulama	8	10.89	1.25				
Yıl × Uygulama	8	3.02	0.35				
Çeşit × Uygulama	8	8.86	1.02				
Yıl × Çeşit × Uyg.	8	10.86	1.25				
Hata	68	71.83					
Toplam	107	645.18					
DK (%)		1.45					

\*, p<0.01. \*\*,p<0.05. öd: önemli değil,

Çizelge 4.5’de görüldüğü gibi çiçeklenme süresi bakımından 2018 ve 2019 yılına ait verilerde çeşitler %5 düzeyinde önemli, diğer faktörler istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Birleştirilmiş analizde ise yıl ve çeşit önemli, diğer faktörler önemsiz bulunmuştur.

**Çizelge 4.6.** Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin çiçeklenme süresine ait ortalama değerler

Uygulama	2018 Yılı			2019 Yılı			ÇeşxUyg		Uyg G.Ort.
	Arda	Azkan	Ort	Arda	Azkan	Ort	Arda	Azkan	
<b>Kontrol</b>	69.2	70.7	69.9	73.3	74.3	73.8	71.3	72.5	71.9
<b>DAP/2</b>	70.0	70.7	70.3	74.0	74.5	74.3	72.0	72.6	72.3
<b>DAP</b>	69.6	70.8	70.2	73.3	75.3	74.3	71.5	73.1	72.3
<b>Tavuk Güb.</b>	68.7	70.7	69.7	72.5	75.2	73.8	70.6	72.9	71.8
<b>Solucan Güb.</b>	68.3	70.0	69.2	72.0	75.0	73.5	70.2	72.5	71.3
<b>Çiftlik Güb.</b>	68.9	70.7	69.8	72.5	75.0	73.8	70.7	72.8	71.8
<b>(N) TV126C</b>	68.7	71.7	70.2	72.7	74.3	73.5	70.7	73.0	71.9
<b>(P) TV119E</b>	69.0	71.5	70.3	73.8	74.6	74.2	71.4	73.1	72.2
<b>(NP)TV53D</b>	67.3	71.0	69.2	73.4	74.2	73.8	70.4	72.6	71.5
<b>Yıl,Yıl x Çeş.</b>	68.8 B	70.9 A	69.9	73.1 B	74.7 A	73.9	71.0 B	72.8 A	

\*: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiki olarak fark yoktur.



Çizelge 4.6'da görüldüğü gibi çeşitlerin çiçeklenme süresi 2018 yılında, Arda çeşidi 68.8 gün ile en erken, Azkan çeşidi 70.9 gün ile daha geç çiçeklenmiştir. 2019 yılında ise Arda çeşidi 73.1 günde, Azkan çeşidi ise 74.7 günde çiçeklenmiştir. Her iki yılın ortalamasında ise Arda çeşidi 71.0 gün, Azkan çeşidi ise 72.8 günde çiçeklenmiştir. Uygulamaların çiçeklenme gün sayısı bakımından etkisi önemsiz bulunmuştur. Singh ve ark. (1984), Suriye koşullarında yazlık ekimde 58-94 gün, Aksakallı ve ark. (1999), Erzurum'da 55-67 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızdan elde edilen bulgular ilgili araştırma sonuçlarıyla farklıdır. Araştırma sonuçlarımız, çiçeklenme gün sayılarının çeşitten çeşide değiştiğini bildiren Mart ve ark. (2005) ile Biçer ve Anlarsan (2004)'ın bulguları paralellik göstermektedir. Çiçeklenme zamanı daha çok kalıtsal karaktere sahip bir özellik olmasına rağmen ekim zamanı, çimlenme zamanı, yetiştiği yerin enlem ve boylamı, yetişme mevsimi boyunca etkili olan iklim koşulları ve gün uzunluğuna bağlı olarak lokasyondan lokasyona değişebileceği bildirilmiştir (Pundir ve ark., 1988; Hadjichristodoulou, 1984).

#### **4.1.4. Olgunlaşma süresi (gün)**

Denemenin yürütüldüğü 2018 ve 2019 yıllarında 2 farklı nohut çeşidine mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübre uygulanarak elde edilen olgunlaşma süresine (gün) ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7'de oluşan ortalama değerler ve önemlilik derecelerine ait ortalama gruplar Çizelge 4.8' de, ve yıl x çeşit interaksyonuna ait sonuçlar ayrıca Şekil 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.7 incelendiğinde 2018 ve 2019 yılına ait verilerde tüm faktörler istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. İki yılın birleştirilmiş analizinde ise yıl % 1, çeşit, %1, yıl x uygulama interaksyonu %5 düzeyine önemli olmuştur.

**Çizelge 4.7.** Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin olgunlaşma süresine etkisini gösteren varyans analiz tablosu

2018				2019			
VK	SD	KO	F	VK	SD	KO	F
Çeşit	1	232.30	257.86	Çeşit	1	111.90	271.66
Tekkerür	2	4.04	2.24	Tekkerür	2	5.49	6.66
Uygulama	8	11.26	1.56	Uygulama	8	4.62	1.40
Çeşit × Uyg	8	2.37	0.33	Çeşit×Uyg	8	5.88	1.78
Hata	34	30.63		Hata	34	13.18	
Toplam	53	280.59		Toplam	53	137.77	
DK(%)		0.88				0.60	
Birleştirilmiş analiz							
Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F				
Yıl	1	11.94	49.21*				
Tekerrür (Y)	4	9.52	3.59				
Çeşit	1	331.42	499.29**				
Yıl × Çeşit	1	9.12	13.74*				
Uygulama	8	4.94	0.93				
Yıl × Uygulama	8	10.81	2.04				
Çeşit × Uygulama	8	4.22	0.79				
Yıl × Çeşit × Uyg.	8	4.15	0.78				
Hata	68	43.81					
Toplam	107	526.91					
DK (%)		0.76					

\*, p<0.01. \*\*,p<0.05. öd: önemli değil,

**Çizelge 4.8.** Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin olgunlaşma süresine etkisini ait ortalama değerler

Uygulama	2018 Yılı			2019 Yılı			ÇeşxUyg		Uyg G.Ort.
	Arda	Azkan	Ort	Arda	Azkan	Ort	Arda	Azkan	
<b>Kontrol</b>	104.3	108.7	106.5	104.0	106.3	105.2	104.2	107.5	105.8
<b>DAP/2</b>	105.0	109.3	107.2	103.7	106.7	105.2	104.3	108.0	106.2
<b>DAP</b>	104.7	109.3	107.0	104.3	106.7	105.5	104.5	108.0	106.3
<b>Tavuk Güb.</b>	105.0	109.3	107.2	104.7	107.0	105.8	104.8	108.2	106.5
<b>Solucan Güb.</b>	105.7	109.3	107.5	103.7	107.3	105.5	104.7	108.3	106.5
<b>Çiftlik Güb.</b>	106.0	110.0	108.0	103.3	107.0	105.2	104.7	108.5	106.6
<b>(N) TV126C</b>	105.7	109.0	107.3	104.3	106.3	105.3	105.0	107.7	106.3
<b>(P) TV119E</b>	106.0	110.0	108.0	103.0	106.7	104.8	104.5	108.3	106.4
<b>(NP)TV53D</b>	105.3	110.0	107.7	103.0	106.7	104.8	104.2	108.3	106.2
<b>Yıl,Yıl x Çeş.</b>	105.3 C	109.4 A	107.4 A	103.8 B	106.7 D	105.3 B	104.5 B	108.1 A	

\*: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiki olarak fark yoktur,

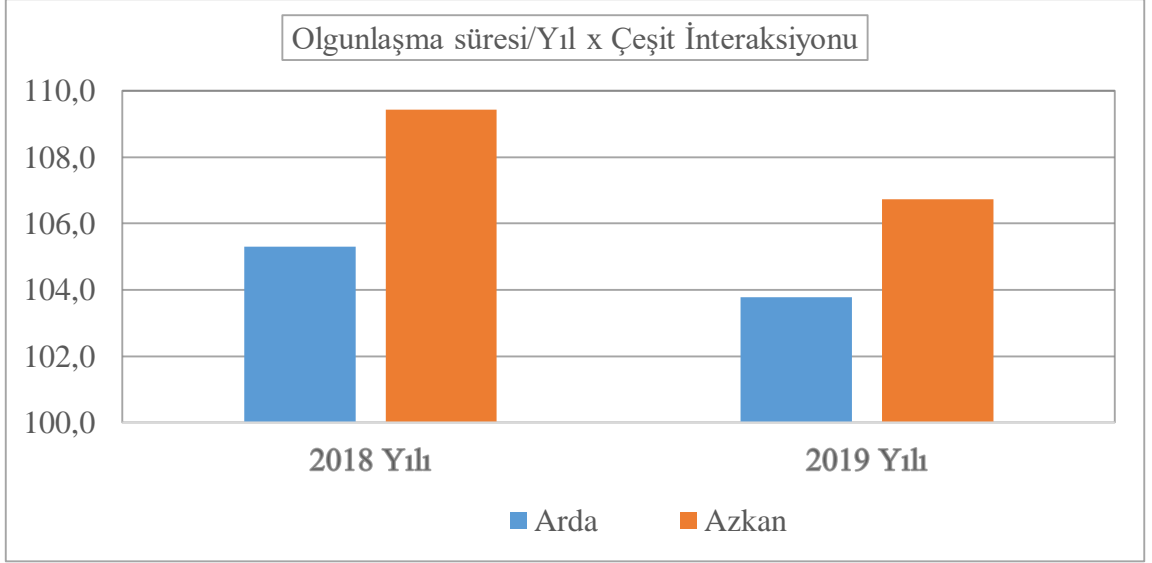
Çizelge 4.8’de görüldüğü gibi çeşitler 2018 yılında, çiçeklenme süresi Arda çeşidinde 105.3 gün, Azkan çeşidinde 109.4 gün arasında değişmiştir. 2018 yılında uygulamalar bakımından olgunlaşma süresi ise 106.5 gün kontrol ile 108.0 gün çiftlik

gübresi, (P) TV119E mikrobiyal arasında değişmiştir. 2019 yılında 103.8 gün ile Arda çeşidi erken, 106.7 gün ile Azkan geç olgunlaşmıştır. Uygulamalar arasında kontrol parselleri 104.2 gün ile erken, DAP gübresi ve solucan gübresi uygulamaları 105.8 gün ile en geç olgunlaşma göstermişlerdir.

Öztürk (2019), Ayçiçeğinde inorganik gübrelerden olan azotun yetiştirme gün süresini kısaltırken, solucan humusu uygulanan bitkilerde yetiştirme gün süresini uzatmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre yetiştirme süreleri bakımından uygulamalar arasında istatistiksel olarak farklılık meydana gelmemiştir.

2019 yılında bitkiler 105.3 günde, 2018 yılında 107.4 günde olgunlaşmışlardır. Her iki yılın birleştirilmiş analiz sonuçlarında Arda çeşidi 104.5 gün ile Azkan çeşidinden (108.1 gün) daha erken olgunlaşmıştır. Geletu ve ark. (1994), Biçer ve Anlarsal (2004) ve Yiğitoğlu (2006)'nın olgunlaşma süresinin çeşitlere göre farklılık gösterdiğini bildirmiş olup bulgularımızı teyit etmişlerdir. Aksakallı ve ark. (1999), Erzurum'da olgunlaşma süresinin 98.2-117.8 gün, Singh ve ark. (1990), Suriye'de 114-124 gün, Eser ve ark. (1989)'nın Ankara'da 84-89 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacıların elde etmiş oldukları bulgular ile çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar ile paralellik göstermektedir. Diğer taraftan Karaköy (2008), nohutta olgunlaşma gün sayısının uzun sürmesi yetiştiriciliğin yapıldığı bölgenin iklim ve genotipin genetik özelliğinin etkili olabileceğini bildirmiştir. Farklı bölgelerde ekimi yapılan bitkilerin genelde farklı sürelerde olgunlaştığı bilinmektedir. Işık yoğunluğu, gün uzunluğu, enlem dereceleri ve sıcaklık gibi faktörler belirlenen yetiştirme gün sayısının değişimi üzerinde etkili olabilmektedir.

Olgunlaşma gün sayılarının birleştirmiş yılların ortalamasında önemli olan yıl x çeşit interaksiyonuna ait sonuçlar ayrıca Şekil 4.3' te gösterilmiştir.



**Şekil 4.3.** Olgunlaşma süresine ait yıl x çeşit interaksiyon sonuçları (gün)

Olgunlaşma gün sayısı bakımından yıl x çeşit interaksiyonu istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. 2019 yılında Arda çeşidinde 103.5 gün ile en erken, 2018 yılında 109.3 gün ile Azkan çeşidinde ise en geç olgunlaşma gerçekleştiği tespit edilmiştir. Yıl x çeşit interaksiyonunun önemli çıkması, çeşitlerin yıllara göre tepkisinin farklı olduğunu göstermiştir. Elde edilen bulgular (Yığıtoğlu, 2006; Karaköy, 2008; Erdemci, 2012) farklı zaman ve yerlerde yaptıkları çalışmalardan elde etmiş oldukları sonuçlar ile uyumluluk göstermektedir.

## 4.2. Morfolojik Özellikler

### 4.2.1. Bitki boyu (cm)

2018 ve 2019 yıllarında 2 farklı nohut çeşidine mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübre uygulanarak bitki boyuna (cm) ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da; oluşan ortalama değerler ve önemlilik derecelerine ait ortalama gruplar Çizelge 4.10'da, yıl x çeşit interaksiyonuna ait sonuçlar ayrıca Şekil 4.4'de ve yıl x çeşit x uygulama interaksiyonu ise Şekil 4.5'de verilmiştir.

Çizelge 4.9'da da görüldüğü gibi çalışmanın yürütüldüğü her iki yılda da bitki boyu bakımından çeşit ve uygulamalar istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli, diğer faktörler önemsiz bulunmuştur. İki yılın birleştirilmiş analizinde ise yıl, çeşit, uygulama %5 düzeyinde, yıl x çeşit interaksiyonu %1 ve yıl x çeşit x uygulama interaksiyonu ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

**Çizelge 4.9.** Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin bitki boyuna etkisini gösteren varyans analiz tablosu

2018				2019			
VK	SD	KO	F	VK	SD	KO	F
Çeşit	1	413.34	134.87**	Çeşit	1	865.72	124.33**
Tekkerür	2	14.36	2.34	Tekkerür	2	15.22	1.09
Uygulama	8	823.21	33.58**	Uygulama	8	628.29	11.28**
Çeşit × Uyg	8	18.42	0.75	Çeşit×Uyg	8	125.04	2.24
Hata	34	104.20		Hata	34	222.81	
Toplam	53	1373.53		Toplam	53	1801.25	
DK(%)		2.86			5.09		
Birleştirilmiş analiz							
Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F				
Yıl	1	2104.45	284.78*				
Tekerrür (Y)	4	29.58	1.49				
Çeşit	1	1244.30	251.1**				
Yıl × Çeşit	1	48.46	9.78*				
Uygulama	8	1418.62	35.79**				
Yıl × Uygulama	8	35.01	0.88öd				
Çeşit× Uygulama	8	64.06	1.62öd				
Yıl×Çeşit × Uyg.	8	86.25	2.18*				
Hata	68	327.01					
Toplam	107	5450.56					
DK (%)		3.94					

\*, p<0.01. \*\*,p<0.05. öd: önemli değil,

**Çizelge 4.10.** Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin bitki boyuna etkisini gösteren ortalama değerler ve oluşan önemlilik grupları

Uygulama	2018 Yılı			2019 Yılı			Çeş*Uyg		Uyg G.Ort.
	Arda	Azkan	Ort	Arda	Azkan	Ort	Arda	Azkan	
<b>Kontrol</b>	55.2hı	51.1j	53.2E	46.6j	42.6j	44.6E	50.9	46.9	48.9E*
<b>DAP/2</b>	62.7de	54.8ı	58.8D	51.8eg	48.0gı	49.9D	57.3	51.4	54.3D
<b>DAP</b>	63.3ce	59.1fg	61.2C	55.4ce	49.4fi	52.4BD	59.3	54.2	56.8C
<b>Tavuk Güb.</b>	71.7a	65.8bc	68.8A	62.8a	52.9df	57.9A	67.3	59.4	63.3A
<b>Solucan Güb.</b>	64.1cd	59.3fg	61.7C	56.4bd	46.9hj	51.6BD	60.3	53.1	56.7C
<b>Çiftlik Güb.</b>	67.4b	60.7ef	64.0B	58.0bc	51.2eh	54.6B	62.7	55.9	59.3B
<b>(N) TV126C</b>	63.6cd	57.5gı	60.6CD	55.3ce	46.8hj	51.1CD	59.5	52.2	55.8CD
<b>(P) TV119E</b>	63.5ce	58.2fg	60.9CD	59.0ac	47.0hı	53.0BD	61.2	52.6	56.9C
<b>(NP)TV53 D</b>	62.9ce	58.1fh	60.5CD	60.8ab	46.9hj	53.8BC	61.8	52.5	57.2C
<b>Yıl,Yıl x Çeş.</b>	63.8 A	58.2 B	61.1 A	56.2 C	48.0 D	52.1 B	60.0 A	53.1 B	

\*: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistik olarak fark yoktur.

Çizelge 4.10'da izlendiği gibi bitki boyu 2018 yılında Azkan çeşidinde 58.2 cm Arda çeşidinde 63.8 cm olarak saptanmıştır. Uygulamalar arasında ise bitki boyu 53.2-

68.8 cm arasında değişmiş, en düşük bitki boyu değeri kontrol parsellerinden elde edilirken, bunu sırasıyla, DAP/2, (NP)TV53D, (P) TV119E, (N) TV126C uygulamaları, (DAP), solucan gübresi ve çiftlik gübresi takip etmiş, en yüksek bitki boyu ise 68.8 cm ile tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir.

2019 yılında bitki boyu değerleri Arda çeşidinde 56.2 cm Azkan çeşidinde 48.0 cm olarak saptanmıştır. Uygulamalar bakımından ise bitki boyu 44.6- 57.9 cm arasında değişmiş en düşük kontrol parsellerinde elde edilirken, sırasıyla DAP/2, (N) TV126C, solucan gübresi, DAP, (P) TV119E, (NP)TV53D ve çiftlik gübresi uygulamaları kontrol parsellerini takip etmiş, en yüksek bitki boyu 2018 yılında olduğu gibi 57.9 cm ile tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir.

Birleşik analizde Arda çeşidi 60.0 cm bitki boyu ile Azkan çeşidine göre (53.1 cm) daha uzun boylu olduğu görülmektedir. Uygulamaların genel ortalamasında bitki boyu 48.9-63.3 cm arasında değişirken, en düşük bitki boyu kontrol parsellerinden elde edilirken, en yüksek bitki boyu (63.3 cm) ise tavuk gübresi uygulamasında ölçülmüştür.

Hem yıllar ayrı ayrı değerlendirildiğinde hem de birleşik analizlerde Arda çeşidinin Azkan çeşidine göre daha yüksek boylu olduğu ve tavuk gübresinin uygulamalarından bitkilerin daha çok uzadığı hiçbir takviye gübre uygulamasının yapılmadığı parsellerde bitki boyunun en kısa olduğu dolayısıyla gübrelerin bitki boyu üzerinde olumlu etki yaptığı tespit edilmiştir.

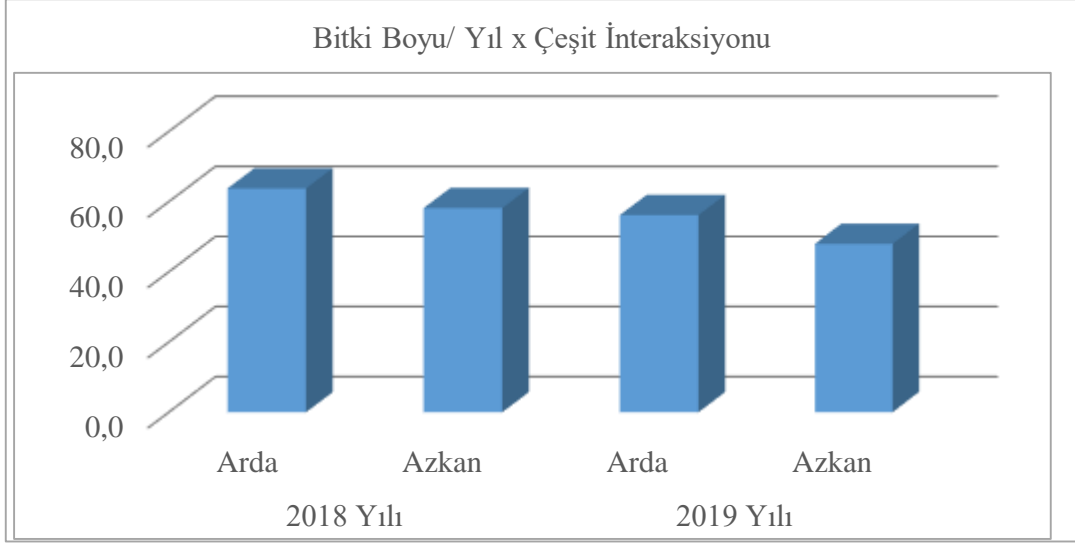
Bitki boyunun yılların ortalamalarında farklı olmasının yılların farklı iklim özelliklerinden kaynaklandığı özellikle her yıl bitkinin gelişim döneminde kaydedilen yağış miktarının farklı olmasından bunda etkili olduğu söylenebilir. Çiftçi ve ark. (2004), Van'da bitki boyu değerlerinin 21.3-36.0 cm, Avustralya'da 45.7 cm, Bell ve ark. (2011), Mart ve ark. (2017), Çukurova koşullarında 63.8-78.3 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ayrıca Karaköy (2008), Erdemci (2012) ve Beysarı (2012)'nin araştırmacıların çalışmalarından elde etmiş oldukları sonuçlar ile elde ettiğimiz bulgular benzerlik göstermektedir. Farklı çalışmalarda farklı yüksekliklerde bitki boylarının oluşmasında; bölgenin ekolojik faktörleri, çeşit özelliği ve iklim faktörlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Cubero (1987), nohutta bitki boyu önemli düzeyde çevresel faktörden etkilenen bir karakter olduğunu, Chauhan ve Singh (1998), Erman ve ark. (1997), Biçer ve Şakar (2008), ise bitki boyunun orta derecede bir kalıtıma sahip olduğunu, çevresel ve genetik etkilerle hareket ettiğini bildirmişlerdir.

Elkoca ve ark. (2008) en düşük bitki boyu kontrol parsellerinden, en yüksek bitki boyu ise NP verilen uygulamadan elde ettiklerini ve mikrobiyal uygulamalar ile

aynı grupta yer aldığını bildirmişlerdir. Amin ve Moghadasi (2015), en düşük bitki boyunun kontrol parsellerinden, en yüksek bitki boyu ise en yüksek dozda azot gübresinin ve solucan gübresinin verildiği uygulamalardan elde ettiklerini bildirmişlerdir. Yeşirbaş (2015), en düşük bitki boyunun kontrol parsellerinden, en yüksek bitki boyunu ise tavuk gübresi uygulamalarından elde ettiğini ve uygulamalar arasındaki farkın önemli olduğunu bildirmiştir. Diğer taraftan, Zeidan (2007), organik gübrelerin bitki boyunu artırdığını, Janmohammadi ve ark. (2015)'nin çiftlik gübresinin yaprak gübrelerine göre bitki boyunu daha çok uzattığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda bitki boyunun hiçbir uygulamanın yapılmadığı kontrol parsellerinde diğer uygulamaların yapıldığı parsellere göre daha kısa olması, tavuk gübresi uygulamasında en yüksek bitki boyunun elde edilmesi araştırmacıların bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Farklı bitkilerle (kanola, ve sera koşullarında buğday ve ıspanak) yürütülen çalışmalarda fosfat çözücü ve azot bağlayıcı bakterilerin tek uygulamalarının bitki boyunda artışlar meydana getirdiği tespit edilmiştir (Freitas ve ark., 1997; Çakmakçı ve ark., 2007). Bakterilerin tek başına uygulamalarında istenilen başarının elde edilememesinin, deneme topraklarının bakterilerin yaşamını sürdürebilmesi için uygun özelliklerde olmaması (Karaçal ve Tüfenkçi, 2010) ile açıklanabilmektedir. Mikrobiyal gübre olarak kullanılan bakterilerin etkinliği birçok faktörün yanı sıra bitki çeşidine göre de değişebileceğini bildirilmiştir (Çakmakçı ve ark., 1999). Yaptığımız çalışmada da nohut çeşitlerinin bakteriye karşı göstermiş oldukları tepki farklılık göstermiştir.

Bitki boyu bakımından yıl x çeşit etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek bitki boyu 63.8 cm ile 2018 yılı Arda çeşidinde, en düşük bitki boyu ise 48.0 cm ile 2019 yılında Azkan çeşidinde ölçülmüştür. Her iki yılda da Arda çeşidinin Azkan çeşidine göre daha yüksek boylu olduğu tespit edilmiştir. Birçok çalışmada nohutta bitki boyu çevresel pek çok faktörden önemli düzeyde etkilenen bir karakter olduğunu bildirmişlerdir (Cubero, 1987; Chauhan ve Singh, 1998).

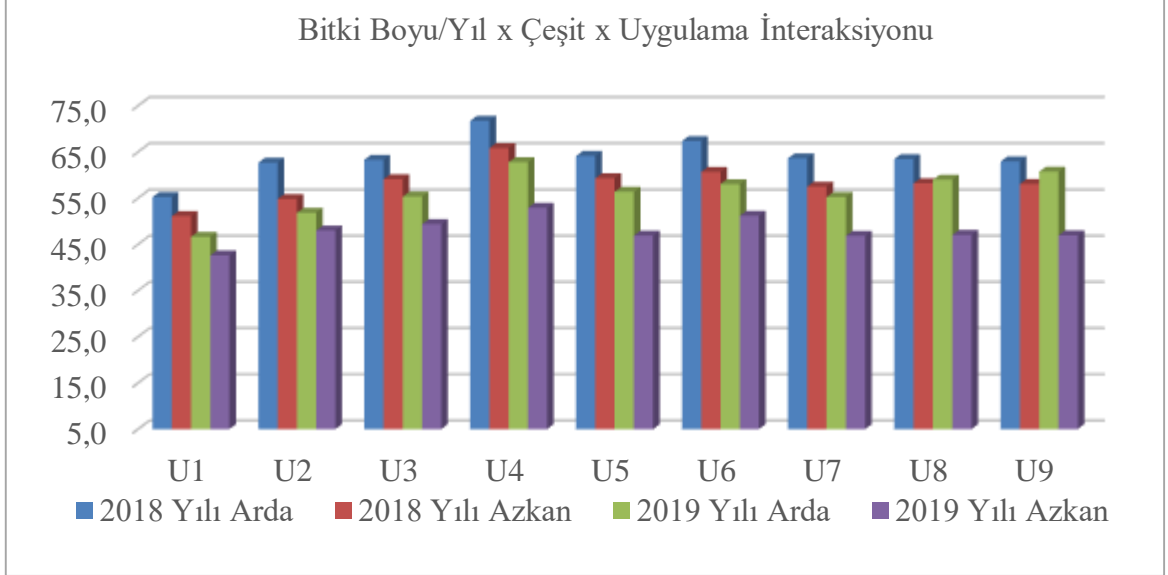
Bitki boyunun birleştirilmiş yılların ortalamasında önemli olan yıl x çeşit etkisine ait sonuçlar ayrıca Şekil 4.4' de verilmiştir.



**Şekil 4.4.** Bitki boyuna ait yıl x çeşit interaksiyonu sonuçları (cm)

Yıl x çeşit interaksiyonunun önemli çıkması, çeşitlerin yıllara göre tepkisi farklı olmuş ve yapılan araştırmalarda (Yiğitoğlu, 2006; Karaköy, 2008; Erdemci, 2012) elde edilen bulgularla uyumluluk göstermiştir.

Bitki boyunun birleştirmiş yılların ortalamasında önemli olan yıl x çeşit x uygulama interaksiyonuna ait sonuçlar ayrıca Şekil 4.5’de verilmiştir.



**Şekil 4.5.** Bitki boyuna ait yıl x çeşit x uygulama interaksiyonu sonuçları (cm)

Bitki boyu bakımından yıl x çeşit x uygulama interaksiyonu istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli olmuştur. Üçlü interaksiyonda en yüksek değerler 2018 yılında ve Arda çeşidinde ve tavuk gübresi uygulamasında, en düşük değerler ise 2019 yılında Azkan çeşidinde ve kontrol parsellerinde görülmüştür. 2018 yılında en yüksek bitki



boyu değeri 71.7 cm ile Arda çeşidinin tavuk gübresi uygulamasında, en düşük 51.1 cm Azkan çeşidinde ve kontrol parsellerinden elde edilmiştir. 2019 yılında ise en yüksek bitki boyu 62.8 cm ile tavuk gübresi uygulamasından en düşük bitki boyu 42.6 cm ile Azkan çeşidinde kontrol parsellerinde tespit edilmiştir. Göksu (2012)' nun, organik ve inorganik gübrelerle bezelye bitkisi üzerinde yaptığı çalışmada da bitki boyunda yıl x çeşit x uygulama interaksyonunun önemli olduğunu bildirmiş olup çalışmamızla paralellik göstermektedir.

#### 4.2.2. Bitkide dal sayısı (adet)

Denemenin yürütüldüğü 2018 ve 2019 yıllarında 2 farklı nohut çeşidine mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübre uygulanarak bitkide dal sayısına (adet) ilişkin elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11'de; oluşan ortalama değerler ve önemlilik derecelerine ait ortalama gruplar Çizelge 4.12'de, yıl x çeşit interaksyonuna ait sonuçlar ayrıca Şekil 4.6'da ve yıl x uygulama interaksyonu ise Şekil 4.7'de verilmiştir.

**Çizelge 4.11.** Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin bitkide dal sayısına etkisini gösteren varyans analiz tablosu

		2018				2019	
VK	SD	KO	F	VK	SD	KO	F
Çeşit	1	1	0.02	Çeşit	1	5.82	93.21*
Tekkerür	2	2	0.42	Tekkerür	2	0.06	0.44
Uygulama	8	8	3.08	Uygulama	8	0.40	0.81
Çeşit × Uyg	8	8	0.17	Çeşit×Uyg	8	0.09	0.19
Hata	34	34	1.08	Hata	34	2.00	
Toplam	53	53	4.77	Toplam	53	8.52	
DK(%)		7.41				8.92	
Birleştirilmiş analiz							
Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F				
Yıl	1	3.89	33.13*				
Tekerrür (Y)	4	0.47	2.53				
Çeşit	1	3.37	72.33**				
Yıl × Çeşit	1	2.65	56.83**				
Uygulama	8	2.55	6.83**				
Yıl × Uygulama	8	0.94	2.51*				
Çeşit × Uygulama	8	0.12	0.33öd				
Yıl×Çeşit × Uyg.	8	0.13	0.35öd				
Hata	68	3.08					
Toplam	107	17.49					
DK (%)		8.31					

\*, p<0.01. \*\*,p<0.05. öd: önemli değil,

Çizelge 4.11'de görüldüğü gibi çalışmanın yürütüldüğü bitkide dal sayısı bakımından uygulama 2018 yılında %1 düzeyinde önemli, çeşit ve çeşit x uygulama

interaksiyonu önemsiz bulunmuştur. 2019 yılında ise çeşit %5 düzeyinde önemli, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonu ise önemsiz bulunmuştur. İki yılın birleştirilmiş analizinde ise çeşit, uygulama ve yıl x çeşit interaksiyonu istatistiksel olarak %1, yıl ve yıl x uygulama interaksiyonu %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

**Çizelge 4.12.** Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin bitkide dal sayısına etkisine ait ortalama değerler

Uygulama	2018 Yılı			2019 Yılı			ÇeşxUyg		Uyg G.Ort.
	Arda	Azkan	Ort	Arda	Azkan	Ort	Arda	Azkan	
<b>Kontrol</b>	2.07	2.07	2.07 I	2.40	3.00	2.70 CD	2.23	2.53	2.38 C
<b>DAP/2</b>	2.20	2.30	2.25 GI	2.40	3.13	2.77 AD	2.30	2.72	2.51 BC
<b>DAP</b>	2.33	2.30	2.32 GH	2.47	3.17	2.82 AC	2.40	2.73	2.57 B
<b>Tavuk Güb.</b>	2.97	2.93	2.95 AB	2.67	3.33	3.00 A	2.82	3.13	2.98 A
<b>Solucan Güb.</b>	2.17	2.23	2.20 HI	2.33	3.20	2.77 AD	2.25	2.72	2.48 BC
<b>Çiftlik Güb.</b>	2.53	2.60	2.57 DF	2.40	2.97	2.68 CE	2.47	2.78	2.63 B
<b>(N) TV126C</b>	2.47	2.33	2.40 FH	2.40	3.10	2.75 BD	2.43	2.72	2.58 B
<b>(P) TV119E</b>	2.27	2.57	2.42 FH	2.49	3.13	2.81 AD	2.38	2.85	2.61 B
<b>(NP)TV53 D</b>	2.43	2.47	2.45 EG	2.49	3.10	2.79AD	2.46	2.78	2.62 B
<b>Yıl,Yıl x Çeş.</b>	2.38 B	2.42 B	2.40 B	2.45 B	3.13 A	2.79 A	2.42 B	2.77 A	

\*: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Çizelge 4.12’de izlendiği gibi bitkide dal sayısı bakımından 2018 yılında Azkan çeşidi bitki başına 2.38 adet dal ile Arda çeşidine (2.42 adet) göre daha fazla dal bitki başına sahip olmuştur. Uygulamalarda bitkide dal sayısı 2.07- 2.95 adet arasında değişirken, dal sayısı 2.95 adet ile en yüksek tavuk gübresi uygulamasından elde edilirken, sırasıyla çiftlik gübresi, solucan gübresi, DAP gübresi, (N) TV126C, (P) TV119E, (NP) TV53D ve DAP/2, takip etmiş, bitki başına 2.07 ile en az dal sayısı kontrol parsellerinden elde edilmiştir.

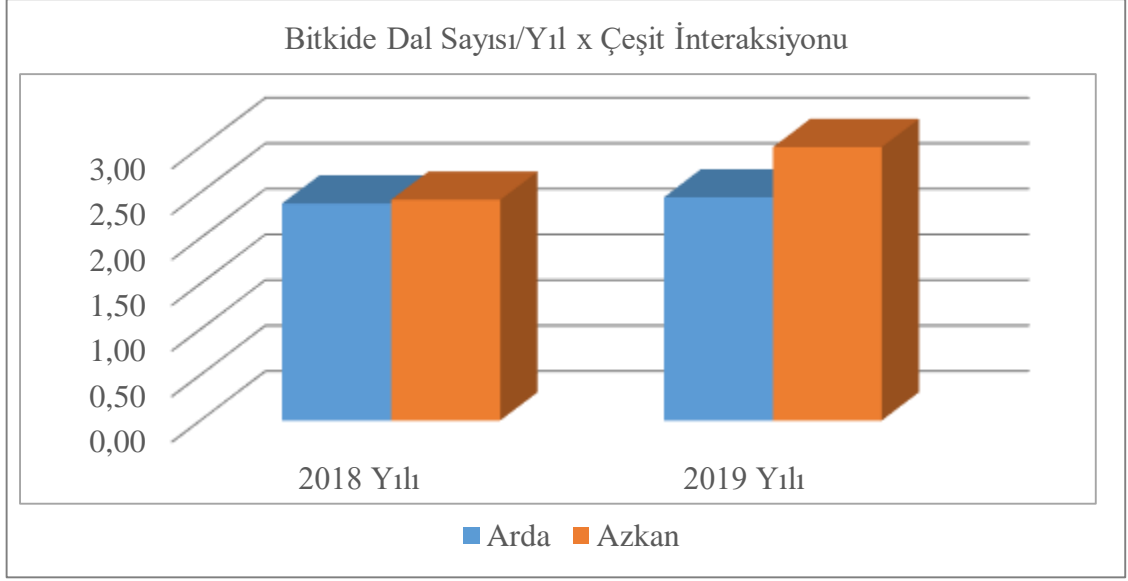
2019 yılında bitkide dal sayısı bakımından çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş, bitkide dal sayısı Azkan çeşidinde 3.13 adet ile Arda çeşidine (2.45 adet) göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Aynı yılda uygulamalarda ise bitkide dal sayısı 2.68-3.00 adet arasında değişmiş olup, en yüksek dal sayısı 3.00 adet ile tavuk gübresi uygulamasından, en düşük dal sayısı çiftlik gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Çalışmada her iki yılın bileştirilmiş analizinde bitkide dal sayısı Azkan çeşidinde 2.77 adet ile Arda çeşidine (2.42 adet) göre daha yüksek dal sayısına sahip

olduğu görülmektedir. Farklı uygulamaların ortalamasında bitkide dal sayısı ise 2.38-2.98 adet arasında değişirken, bitkide dal sayısı 2.93 adet ile tavuk gübresi uygulamasından en yüksek, 2.98 dal sayısı ile kontrol parsellerinden elde edilmiştir.

Bitkide dal sayısı yönünden çeşit ve yıl x interaksiyonların oluşması, nohutda dallanmanın genotip ve çevre koşullarının yanında yetiştirme yöntemlerine de bağlı olarak farklılık göstermesinden kaynaklanmaktadır. Bitkide dal sayısı bakımından çeşitler arasında farklılığın olduğu, Çiftçi ve ark. (2004), Van'da dal sayısının 2.2-4.1 adet, Toğay ve ark. (2005), aynı koşullarda 2.6-3.4 adet, Yiğitoğlu (2006), 2.12-2.87 adet, Doğan (2011) 2.21-3.13 adet, Beysarı (2012), Bingöl'de 2.2-2.6 adet arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Yaptığımız çalışmadan elde ettiğimiz bulgular önceki çalışmanın bulguları ile paralellik göstermektedir.

Diğer taraftan mikrobiyal, organik ve inorganik gübre uygulamaları ile ilgili olarak farklı bitkilerde yapılan çalışmalarda; Fayetörbay ve ark. (2014), Macar fiğinde fosfor çözücü bakteri, fosforlu gübre ve tavuk gübresi uygulamalarından elde edilen bitkide dal sayısının birbirine yakın olduğunu bildirirken, Göksu (2012), bezelyede bakteri uygulamaları ile kontrolde 1.03 adet olan bitkide dal sayısını 1.15'e yükseldiğini, Yeşilbaş (2015), mercimekte en düşük değer 2.4 adet ile kontrol parsellerinden, en yüksek değer 3.03 adet/bitki ile tavuk gübresi uygulamasından elde ettiğini bildirmiştir. Zeidan (2007), organik gübre uygulamasının dal sayısını artırdığını, Saket ve ark. (2014) ise uygulanan organik gübrelerin (Çiftlik, tavuk, kompost ve vermikompost) dal sayısını artırdığını fakat aralarındaki farkın önemli olmadığını ifade etmişlerdir.

Bitkide dal sayısında birleştirmiş yılların ortalamasında önemli olan yıl x çeşit interaksiyonuna ait sonuçlar ayrıca Şekil 4.6'da verilmiştir.



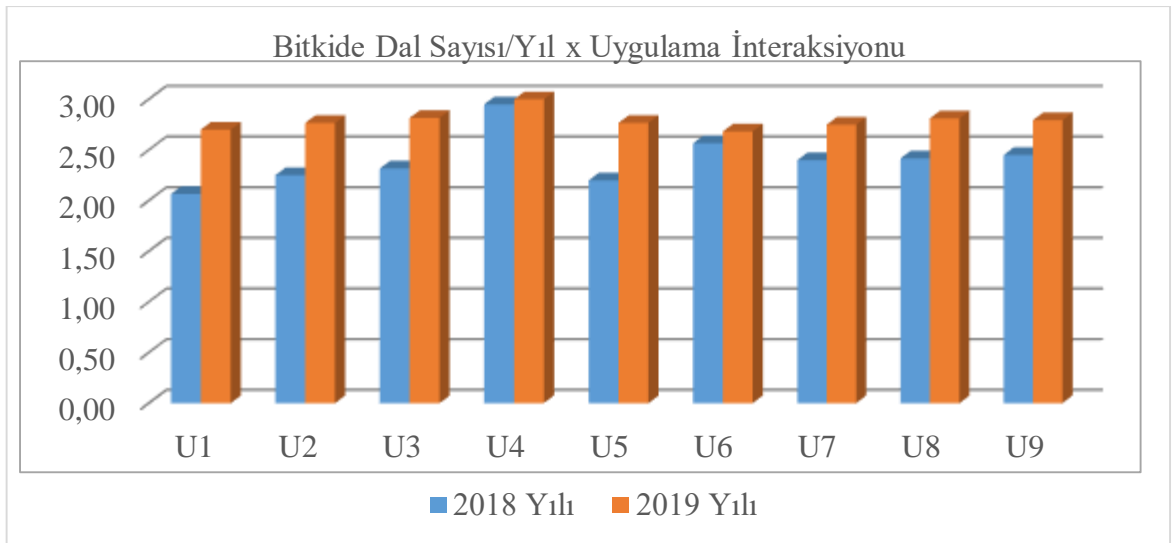
Şekil 4. 6. Bitkide dal sayısına ilişkin yıl x çeşit interaksiyonu (adet)

Bitkide dal sayısı bakımından yıl x çeşit interaksiyonu istatistiksel olarak %1 düzeyin de önemli bulunmuştur.

2018 yılında Azkan çeşidi 2.42 adet ile Arda çeşidine (2.38 adet) göre bitkide daha fazla dal sayısına ulaşırken, 2019 yılında da Azkan çeşidi bitkide 3.13 adet ile Arda çeşidine (2.45 adet) göre dal sayısına ulaştığı tespit edilmiştir.

Bitkide dal sayısında birleştirilmiş yılların ortalamasında önemli olan yıl x uygulama interaksiyonuna ait sonuçlar ayrıca Şekil 4.7' de verilmiştir.

Bitkide dal sayısında birçok araştırmacının yapmış olduğu çalışmalarda da yıl x çeşit interaksiyonunun önemli olduğunu bildirmiş (Yığıtoğlu, 2006; Karaköy, 2008; Erdemci, 2012; Göksu, 2012) olup çalışmamızı desteklemektedir.



Şekil 4.7. Bitkide dal sayısına ilişkin yıl x uygulama interaksiyonu (adet)

Bitkide dal sayısı bakımından yıl x uygulama interaksyonu istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Yıl x uygulama interaksyonunda tüm uygulamalarda 2019 yılında bitkide dal sayısı 2018 yılına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. 2018 yılında 2.95 adet ile en yüksek dal sayısı tavuk gübresi uygulamasından, 2.07 adet dal sayısı ile en düşük hiçbir uygulamanın yapılmadığı kontrol parsellerinden elde edilmiştir. 2019 yılında ise 3.00 adet dal sayısı ile en yüksek tavuk gübresi uygulamasından ve 2.68 adet dal sayısı ile çiftlik gübresi uygulamasından elde edilmiştir.

El-Bassiouny ve Shukry (2001), bürülcede tavuk gübresinin kontrol ve diğer uygulamalara göre bitkide dal sayısını daha çok artırdığını saptamışlardır. Ayrıca Göksu (2012)' nun, organik ve inorganik gübreler ile bezelye bitkisinde yaptığı çalışmada da bitkide dal sayısının yıl x uygulama interaksyonundan önemli derecede etkilendiğini bildirmiş olup sonuçları ile çalışmamızı desteklemektedir.

#### **4.2.3. İlk bakla yüksekliği(cm)**

2018 ve 2019 yıllarında 2 farklı nohut çeşidine mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübre uygulanarak ilk bakla yüksekliğine (cm) ilişkin elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'de; oluşan ortalama değerler ve önemlilik derecelerine ait ortalama gruplar Çizelge 4.14' de, ayrıca önemli olan yıl x uygulama interaksyonu ise Şekil 4.8'de verilmiştir.

**Çizelge 4.13.** Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin ilk bakla yüksekliğine etkisini gösteren varyans analiz tablosu

2018				2019			
VK	SD	KO	F	VK	SD	KO	F
Çeşit	1	504.78	107.45**	Çeşit	1	621.27	126.75*
Tekkerür	2	48.18	5.13	Tekkerür	2	16.69	1.70
Uygulama	8	950.08	25.28**	Uygulama	8	167.47	4.27**
Çeşit × Uyg	8	64.49	1.72	Çeşit×Uyg	8	33.76	0.86
Hata	34	159.72		Hata	34	156.85	
Toplam	53	1727.25		Toplam	53	1007.37	
DK(%)		5.74				7.21	
Birleştirilmiş analiz							
Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F				
Yıl	1	1244.51	76.87*				
Tekerrür (Y)	4	64.88	3.38				
Çeşit	1	1124.54	234.45**				
Yıl × Çeşit	1	5.04	1.05öd				
Uygulama	8	924.18	24.08**				
Yıl × Uygulama	8	192.52	5.02**				
Çeşit× Uygulama	8	56.58	1.47öd				
Yıl×Çeşit × Uyg.	8	41.86	1.09öd				
Hata	68	316.57					
Toplam	107	4049.44					
DK (%)		6.39					

\*, p<0.01. \*\*,p<0.05. öd: önemli değil,

Çizelge 4.13’de de izlendiği gibi ilk bakla yüksekliği bakımından 2018 yılında çeşit ve uygulama istatistiksel olarak % 1, 2019 yılında ise çeşit %5, uygulama ise %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. İki yılın birleştirilmiş analizinde ise yıl %5, çeşit, uygulama, ve yıl x uygulama interaksiyonu %1 düzeyinde önemli, yıl x çeşit, çeşit x uygulama ve yıl x çeşit x uygulama interaksiyonları ise önemsiz bulunmuştur.

**Çizelge 4.14.** Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin ilk bakla yüksekliğine ait ortalama

Uygulama	2018 Yılı			2019 Yılı			ÇeşxUyg		Uyg G.Ort.
	Arda	Azkan	Ort	Arda	Azkan	Ort	Arda	Azkan	
<b>Kontrol</b>	31.1	28.0	29.6D	29.6	24.6	27.1D	30.4	26.3	28.3D
<b>DAP/2</b>	39.8	31.3	35.6C	34.4	27.0	30.7C	37.1	29.2	33.1C
<b>DAP</b>	37.5	34.1	35.8C	34.9	27.3	31.1AC	36.2	30.7	33.4C
<b>Tavuk Güb.</b>	48.5	41.9	45.2A	35.6	31.2	33.4A	42.1	36.6	39.3A
<b>Solucan Güb.</b>	44.5	36.3	40.4B	34.8	26.8	30.8BC	39.7	31.5	35.6B
<b>Çiftlik Güb.</b>	44.5	39.5	42.0B	36.0	30.7	33.3AB	40.2	35.1	37.7A
<b>(N) TV126C</b>	41.8	33.0	37.4C	33.8	27.0	30.4C	37.8	30.0	33.9BC
<b>(P) TV119E</b>	40.3	32.7	36.5C	35.2	26.2	30.7AC	37.8	29.5	33.6C
<b>(NP)TV53D</b>	39.0	35.2	37.1C	34.6	25.2	29.9C	36.8	30.2	33.5C
<b>Yıl,Yıl x Çeş.</b>	31.1 a	28.0 b	<b>37.7 A</b>	34.3 a	27.3 b	30.8 B	37.6 A	31.0 B	

\*: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

Çizelge 4.14 incelendiğinde, bitkide dal sayısı bakımından 2018 yılında Arda çeşidi 31.1 cm ile Azkan çeşidine (28.0 cm) göre daha yükseklikte ilk baklayı oluşturduğu görülmektedir. Aynı yıl uygulamalarda ise ilk bakla yüksekliği 29.6-45.2 cm arasında değişmiş olup 45.2 adet ile tavuk gübresi uygulamasında en yüksek, bunu sırasıyla, çiftlik gübresi, solucan gübresi, (N) TV126C, (NP)TV53D, (P) TV119E, DAP ve DAP/2 takip etmiş, 29.6 cm ile hiçbir uygulamanın yapılmadığı kontrol parsellerinde en düşük seviyede ilk bakla yüksekliği değerleri elde edilmiştir.

2019 yılında da Arda çeşidi 34.3 cm ile Azkan çeşidine (27.3 cm) göre daha yükseklikte ilk baklayı oluşturduğu görülmektedir. Aynı yıl uygulamalarda ise ilk bakla yüksekliği 27.1-33.4 cm arasında değişmiş olup, en düşük değer 27.1 cm ile hiç bir uygulamanın yapılmadığı kontrol parsellerinden, en yüksek değer 33.4 ile tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir.

Çalışmada her iki yılın bileştirilmiş analizinde Arda çeşidi 37.7 cm ile Azkan çeşidine (30.8 cm) göre daha ilk bakla yüksekliğine sahip olmuştur. Farklı uygulamaların ilk bakla yüksekliği 28.3-39.3 cm olarak değişim göstermiş en düşük seviyede bakla bağlayan bitkilerin 28.3 cm hiçbir uygulamanın yapılmadığı kontrol parsellerinde, en yüksek seviyede bakla bağlayan bitkilerin ise 39.3 cm ile tavuk gübresi uygulamasında ölçülürken, uygulaması da tavuk gübresi uygulamasıyla aynı grubu paylaşmıştır.

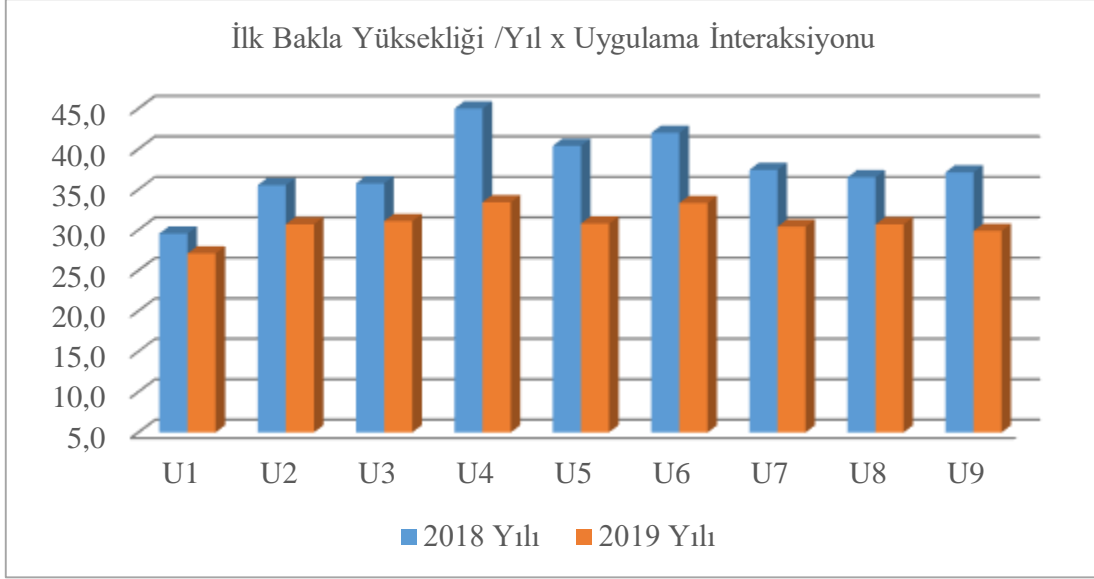
Bitkide ilk bakla yüksekliği, bitki boyu ile paralellik gösteren bir özellik olup, çeşitlerin genetik potansiyeli ile doğrudan ilişkilidir (Karaköy, 2008). Bitki boyu yüksek olan çeşitlerin ilk bakla yüksekliği de yüksek olmuştur. Makineli hasada uygunluk bakımından ilk bakla yüksekliği oldukça önemlidir. Yıllar arasındaki farkın önemli olması, bitkinin vejetasyon dönemindeki ekolojik faktörlerin etkili olduğu söylenebilir. Özellikle 2019 yılında yüksek sıcaklık ve yağışa bağlı olarak bitki gelişimi zayıf kalmış dolayısıyla ilk bakla yüksekliği daha düşük olarak ölçülmüştür. Konu ile ilgili olarak; Toğay ve ark. (2005) ilk bakla yüksekliğinin 15.80-17.30 cm, Kara (2003), Ankara'da yapmış olduğu çalışmada 15.05-20.17 cm, Beysarı (2012), Bingöl'de yaptığı çalışmada 24.3-29.9 cm, Mart ve ark. (2017), Çukurova koşullarında yapmış olduğu çalışmada 28.9-39.4 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacıların bulguları sonuçlarımızı destekler niteliktedir. Aynı zamanda (Orhan, 1995; Yürürdurmaz, 2000; Yücel,2004; Biçer ve Anlarsal, 2005; Yiğitoğlu, 2006; Babagil, 2011) ilk bakla yüksekliğinin çeşitlere göre farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. Bitki gelişim döneminde 2018 yılının Mayıs ayında yağışların bol olmasına bağlı olarak bitki boyu

yüksek, ilk bakla yüksekliğinin yerden daha yukarıda bağlandığı görülmektedir. Nohut tarımında bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği mekanizasyon açısından önemlidir. Buna bağlı olarak tane kayıpların yaşanmaması için ilk bakla yüksekliğinin 20 cm'den daha yüksek olması istenmektedir.

Diğer taraftan mikrobiyal, organik ve inorganik gübre uygulamaları ile ilgili olarak bitkilerde yapılan çalışmalar; Kaya ve ark. (2008), organik (slempe) ve ticari gübrenin nohut bitkisi üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmada, en düşük ilk bakla yüksekliğinin kontrol parsellerinden (16.3 cm) elde ettiklerini ve organik gübre dozlarının artması ile birlikte ilk bakla yüksekliğinin arttığı (19.1cm), ticari gübre uygulamaları da (19.5 cm) organik gübre ile aynı grubu paylaştığını bildirmişlerdir. Kılıç ve ark. (2004), Erzurum koşullarında farklı fasulye çeşidi ile yaptıkları araştırmada en düşük ilk bakla yüksekliği kontrol parsellerinde ölçülürken, çiftlik gübresi ve mikrobiyal gübrelere ise daha yüksek değerler elde edildiğini bildirmiştir. Göksu (2012), Bursa koşullarında bezelyede mikrobiyal, organik ve inorganik gübrelere uygulandığı araştırmasında, bitkide ilk bakla yüksekliği bakımından en düşük değerler kontrol parsellerinde bunu mikrobiyal uygulamaları takip ettiğini, tavuk gübresinin uygulandığı parseller ise inorganik gübrelere daha düşük değerlere sahip olduğunu bildirmiştir. Bulut (2013), Van koşullarında fasulyede organik gübrelere etkisini inceledikleri çalışmada; ilk bakla yüksekliği bakımından en yüksek değerler tavuk gübresi uygulamasından, en düşük değerlerin ise kontrol parsellerinden elde ettiğini bildirmiştir. Yeşilbaş (2015), mercimek de organik ve inorganik gübre uygulamasında ise ilk bakla yüksekliği bakımından en düşük değerler kontrol parsellerinden, en yüksek ortalama değerler ise tavuk gübresinin uygulandığı parsellerden elde ettiğini bildirmiştir. Janmohammadi ve ark. (2015),'nın İran'da yaptıkları çalışmada çiftlik gübresinin yaprak gübrelere göre ilk bakla yüksekliğini daha yüksek değerlere çıkardığını bildirmişlerdir. Çalışmamızdan elde ettiğimiz bulgular ile farklı araştırmadan elde edilen sonuçlar ile büyük oranda benzerlikler göstermektedir. Oluşan interaksyonların ise çeşitler, ekolojik koşullar ve uygulanan tarımsal işlemlerden kaynaklandığını söylemek mümkündür.

Bitkide ilk bakla yüksekliği birleştirilmiş yılların ortalamasında önemli olan yıl x uygulama interaksyonuna ait sonuçlar ayrıca Şekil 4.8'de verilmiştir.





**Şekil 4.8.** İlk bakla yüksekliğine ilişkin yıl x uygulama nteraksiyonu (cm)

Bitkide ilk bakla bakımından yıl x uygulama interaksiyonu istatistiksel olarak %1 düzeyin de önemli bulunmuştur. Yıl x uygulama interaksiyonunda tüm uygulamalarda 2018 yılında bitkide ilk bakla yüksekliği 2018 yılına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. 2018 yılında 45.2 cm ile en yüksek ilk baklanın tavuk gübresi uygulamasından, 29.6 cm ile en düşük baklanın hiçbir uygulamanın yapılmadığı kontrol parsellerinden elde edilmiştir. 2019 yılında ise 33.4 ile en yüksek tavuk gübresi uygulamasından ve 27.1 cm ile kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Göksu (2012), kimyasal, organik ve mikrobiyal gübre uygulamalarının uygulandığı bezelye çeşitlerinde ilk bakla yüksekliği bakımından yıl x uygulama interaksiyonlarının önemli olduğunu bildirmiş olup çalışmamızın sonuçları ile paralellik göstermektedir. Nohut bitkisinde makineli hasadın sorunsuz bir şekilde yapılabilmesi için bitkilerde ilk bakla yüksekliğinin en az 20 cm'den daha yüksek olması istenmektedir. Çalışmamızda kontrol parselleri dâhil olmak üzere elde edilen ilk bakla yükseklikleri çeşitlerin ve uygulamaların makineli hasada uygun sonuçlara sahip olduğu gözlenmiştir.

#### 4.2.4. Bitkide bakla sayısı (adet)

2018 ve 2019 yıllarında 2 farklı nohut çeşidine mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübre uygulanarak bitkide bakla sayısına (adet) ilişkin elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15'de; oluşan ortalama değerler ve önemlilik derecelerine ait ortalama gruplar Çizelge 4.16'da verilmiştir.

**Çizelge 4.15.** Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin bitkide bakla sayısını gösteren varyans analiz tablosu

2018				2019			
VK	SD	KO	F	VK	SD	KO	F
Çeşit	1	137.60	17.01**	Çeşit	1	248.76	29.04**
Tekkerür	2	11.89	0.73	Tekkerür	2	68.28	3.99
Uygulama	8	549.27	8.49**	Uygulama	8	468.97	6.84**
Çeşit × Uyg	8	64.12	0.99	Çeşit×Uyg	8	53.86	0.79
Hata	34	275.09		Hata	34	274.15	
Toplam	53	1037.97		Toplam	53	1126.57	
DK(%)		10.68				8.92	
Birleştirilmiş analiz							
Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F				
Yıl	1	122.77	6.13				
Tekerrür (Y)	4	80.17	2.41				
Çeşit	1	379.80	45.64**				
Yıl × Çeşit	1	9.94	1.19				
Uygulama	8	994.67	14.94**				
Yıl × Uygulama	8	23.63	0.36				
Çeşit× Uygulama	8	32.02	0.48				
Yıl×Çeşit × Uyg.	8	83.84	1.26				
Hata	68	549.24					
Toplam	107	2296.91					
DK (%)		11.29					

\*, p<0.01. \*\*,p<0.05. öd: önemli değil,

Çizelge 4.15’de izlendiği gibi çalışmanın yürütüldüğü 2018 ve 2019 yıllarında bitkide bakla sayısı bakımından çeşit ve uygulamalar istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli, interaksiyonlar ise önemsiz bulunmuştur. İki yılın birleştirilmiş analizinde ise çeşit ve uygulamalar %1 düzeyinde önemli; yıl, yıl x çeşit, yıl x uygulama, çeşit x uygulama ve yıl x çeşit x uygulama interaksiyonu önemsiz bulunmuştur.

**Çizelge 4.16.** Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin bitkide bakla sayısına ait ortalama değerler

Uygulama	2018 Yılı			2019 Yılı			ÇeşxUyg		Uyg G.Ort.
	Arda	Azkan	Ort	Arda	Azkan	Ort	Arda	Azkan	
<b>Kontrol</b>	23.4	17.5	20.4 d	19.0	16.6	17.8 d	21.2	17.0	19.1 D
<b>DAP/2</b>	26.6	20.5	23.6 cd	23.5	19.4	21.4 c	25.0	20.0	22.5 C
<b>DAP</b>	29.9	24.5	27.2 b	28.9	22.4	25.7 ab	29.4	23.5	26.4 B
<b>Tavuk Güb.</b>	33.0	32.7	32.8 a	33.0	24.2	28.6 a	33.0	28.4	30.7 A
<b>Solucan Güb.</b>	28.2	24.0	26.1 bc	26.5	24.0	25.3 ab	27.4	24.0	25.7 B
<b>Çiftlik Güb.</b>	29.7	27.1	28.4 b	28.1	25.2	26.7 ab	28.9	26.1	27.5 B
<b>(N) TV126C</b>	28.8	26.4	27.6 b	26.6	23.1	24.8 bc	27.7	24.7	26.2 B
<b>(P) TV119E</b>	27.2	25.4	26.3 bc	26.8	23.1	24.9 ac	27.0	24.2	25.6 B
<b>(NP)TV53D</b>	27.2	27.3	27.2 b	27.8	22.4	25.1 ab	27.5	24.8	26.2 B
<b>Yıl,Yıl x Çeş.</b>	28.2A	26.7 B	26.6	25.0 A	22.3 B	24.5	27.5 A	23.6 B	

\*: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Çizelge 4.16, incelendiğinde bitkide bakla sayısı bakımından 2018 yılında Arda çeşidinde 28.2 adet ile Azkan çeşidine (26.7 adet) göre daha yüksek bakla sayısı elde edilmiştir. Aynı yıl uygulamalarda ise bitkide bakla sayısı ise 20.4-32.8 adet arasında değişim göstermiş olup, en yüksek bakla sayısı 32.8 adet ile tavuk gübresi uygulamasından sırasıyla çiftlik gübresi, DAP, (N) To 126, (NP) TV53D, (P) TV119E, solucan gübresi ve DAP/2 uygulaması takip etmiş ve en düşük bakla sayısı kontrol parsellerinden elde edilmiştir. 2019 yılında da ise bitkide ilk bakla sayısı bakımından çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunurken, ilk yılda olduğu gibi Arda çeşidi bitkide 25.0 adet ile Azkan çeşidine (22.3 adet) göre daha yüksek bakla sayısına sahip olmuştur. İkinci yıl uygulamalarda ise bakla sayısı 17.8-28.6 adet arasında değişim göstermiş olup, ilk yılda olduğu gibi bakla sayısı tavuk gübresi uygulamasından, en düşük bakla sayıları ilk yılda olduğu gibi hiçbir uygulamanın yapılmadığı kontrol parsellerinde elde edilmiştir. Çalışmada her iki yılın bileştirilmiş ortalama değerleri incelendiğinde Arda çeşidinde 27.5 adet ile Azkan çeşidine (23.6 adet) göre daha yüksek bakla sayıları elde edilmiştir.

Farklı uygulamaların bitkide bakla sayısı üzerine etkisi önemli olup dört farklı grup oluşmuştur. Uygulamalarda en düşük bakla sayısı kontrol parsellerinden elde edilirken, bunu DAP/2 uygulaması, solucan gübresi, (P) TV119E, (NP)TV53D, (N) TV126C, DAP, çiftlik gübresi takip etmiş, en yüksek bakla sayısı ise 30.7 adet ile tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir.

Bitkide bakla sayısı konusu ile elde ettiğimiz bulgular yapılan çalışmalarda; Ağsakallı ve ark. (1989), bitkide bakla sayısının 13.8- 29.6 adet, Anlarsal ve ark. (1999), 15.8-27.3 adet, Çiftçi ve ark. (2004), 6.5-18.4 adet, Karaköy (2008), 19.2-37.9 adet, Beysarı (2012), 22.2-30.3 adet arasında değişim gösterdiğini bildirmiş olup sonuçlarımızı teyit etmişlerdir. Diğer taraftan bakla sayısı bakımından çeşitler arasındaki farkın önemli olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Akdağ, 1985; Kulaz, 1991; Tekin, 1994; McKenzie ve Hill, 1995; Kulaz ve Çiftçi, 1999; Toğay ve Toğay, 2001; Erdoğan, 2002; Kara, 2003; Biçer ve Anlarsal, 2004; Yücel, 2004; Yiğitoğlu, 2006). Araştırmadan elde edilen sonuçlar kaynakça bildirişleriyle benzerlik göstermektedir.

Çeşitleri bakla sayılarının farklı olması yılların farklı iklim özelliklerine gösterdikleri tepkilerin farklı olmasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Genotip ve çevre şartlarının bitkide bakla sayısını etkilediği birçok araştırmacı da bildirmiştir. Yemelik tane baklagiller çiçeklenme döneminde sıcaklık stresine karşı hassas olduğu, bu devrede sadece birkaç gün süren (30-35 °C) sıcaklıklarda bile çiçek ve bakla dökülmeleri

sonucunda ağır verim kayıplarının yaşanabildiği ayrıca bildirilmiştir (Singh ve ark., 1994; Siddique ve ark., 1999).

Diğer taraftan mikrobiyal, organik ve inorganik gübre uygulamaları ile ilgili olarak bitkilerde yapılan çalışmada; Kaya ve ark. (2008), organik (slempe) ve ticari gübrenin nohut bitkisi üzerindeki etkisi üzerine yapmış oldukları çalışmada, en düşük bitkide bakla sayısının kontrol parsellerinden (11.7 adet) elde edildiğini, bunu ticari gübre uygulamasının (15.2 adet) takip ettiğini ve organik (slempe) gübre uygulamasından en yüksek (17.1 adet) değerlerin elde edildiğini bildirmişlerdir. Elkoca ve ark. (2008), nohut da mikrobiyal ve kimyasal gübre uygulamaları üzerine yaptıkları çalışmada bitkide en düşük bakla sayısının kontrol parsellerinde elde edildiğini bunu mikrobiyal gübrenin takip ettiği ve en yüksek ortalama değerlerin ise kimyasal gübre (NP) uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. Amin ve Moghadasi (2015), solucan gübresi ve azotlu gübre uygulamalarının nohut bitkisinde bakla sayısı üzerine etkisinde ise en düşük değerlerin kontrol parsellerinden elde edildiğini, bunu azotlu gübre uygulamalarının takip ettiğini ve en yüksek değerlerin ise solucan gübresi uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. Farklı bitkilerde uygulanan uygulamalar incelendiğinde; Bhattarai ve ark. (2003) bezelyede bitkisinde en yüksek bakla sayısını tavuk gübresi + N + P uygulamasından elde ettiğini, Kılıç ve ark. (2004) fasulyede bitkisinde en yüksek bakla sayısını çiftlik gübresi ve mikrobiyal gübre uygulamalarından elde ettiklerini bildirmişlerdir. Göksu (2012), bezelye bitkisinde mikrobiyal, kimyasal gübre ve organik gübreleri uyguladıklarını ve en düşük bakla sayısını kontrol ve mikrobiyal uygulamasından elde ettiklerini, en yüksek bakla sayısını ise P, NP ve tavuk gübresi uygulamalarında elde ettiklerini bildirmiştir. Yeşirbaş (2015), mercimekte bitkisinde en düşük bakla sayılarını kontrol parsellerinde sırasıyla, DAP, koyun gübresi ve tavuk gübresinden elde ettiklerini bildirmiştir. Saket ve ark. (2014) bitkide en yüksek bakla sayısının çiftlik gübresi uygulamasından elde edildiğini, Zeidan (2007) uygulanan organik gübre miktarı arttıkça bitkide bakla sayısının arttığını ifade etmişlerdir. Elde ettiğimiz bulgular yapılan çok sayıdaki çalışmadan elde edilen bulgularla yüksek oranda benzerlik göstermektedir. Konu ile ilgili yapılan farklı uygulamalarda birbirinden farklı sonuçların alınmış olması da çalışmaların yapıldığı ekolojik faktörlerden ve uygulanan uygulamalardan kaynaklanmış olduğu düşünülmektedir.

#### 4.2.5. Bitkide tane sayısı (adet)

2018 ve 2019 yıllarında 2 farklı nohut çeşidine mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübre uygulanarak bitkide tane sayısına (adet) ilişkin elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17’de; oluşan ortalama değerler ve önemlilik derecelerine ait ortalama gruplar Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.17’de izlendiği gibi çalışmanın yürütüldüğü 2018 ve 2019 yıllarında bitkide bakla sayısı bakımından çeşit ve uygulamalar istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli, etkileşimler ise önemsiz bulunmuştur. İki yılın birleştirilmiş analizinde ise çeşit ve uygulama %1 önemli; yıl, yıl x çeşit, yıl x uygulama, çeşit x uygulama ve yıl x çeşit x uygulama etkileşimi önemsiz bulunmuştur.

**Çizelge 4.17.** Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin bitkide tane sayısına etkisini gösteren varyans analiz tablosu

	2018			2019			
VK	SD	KO	F	VK	SD	KO	F
Çeşit	1	158.11	20.14**	Çeşit	1	216.25	24.01**
Tekerrür	2	7.18	0.46	Tekerrür	2	77.37	4.30
Uygulama	8	507.19	8.08**	Uygulama	8	564.17	7.83**
Çeşit × Uyg	8	72.73	1.16	Çeşit×Uyg	8	15.63	0.22
Hata	34	266.92		Hata	34	288.23	
Toplam	53	1012.13		Toplam	53	1175.71	
DK(%)		10.02				11.60	
Birleştirilmiş analiz							
Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F				
Yıl	1	109.46	5.19				
Tekerrür (Y)	4	84.56	2.51				
Çeşit	1	372.88	44.33**				
Yıl × Çeşit	1	3.24	0.38				
Uygulama	8	1059.97	15.75**				
Yıl × Uygulama	8	11.43	0.17				
Çeşit × Uygulama	8	54.13	0.80				
Yıl × Çeşit × Uyg.	8	32.42	0.48				
Hata	68	555.16					
Toplam	107	2304.84					
DK (%)		10.77					

\*, p<0.01. \*\*,p<0.05. ö.d: önemli değil,

**Çizelge 4.18.** Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin bitkide tane sayısını ait ortalama değerler

Uygulama	2018 Yılı			2019 Yılı			ÇeşxUyg		Uyg G.Ort.
	Arda	Azkan	Ort	Arda	Azkan	Ort	Arda	Azkan	
<b>Kontrol</b>	24.1	19.1	21.6 d	20.7	17.7	19.2 d	22.4	18.4	20.4 D
<b>DAP/2</b>	27.5	22.7	25.1 c	24.7	20.7	22.7 cd	26.1	21.7	23.9 C
<b>DAP</b>	34.4	25.8	30.1ab	30.0	23.8	26.9 b	32.2	24.8	28.5 B
<b>Tavuk Güb.</b>	34.3	31.9	33.1 a	34.2	29.4	31.8 a	34.2	30.6	32.4 A
<b>Solucan Güb.</b>	29.3	25.6	27.5 bc	28.1	25.0	26.5 b	28.7	25.3	27.0 B
<b>Çiftlik Güb.</b>	30.8	29.2	30.0 ab	29.1	26.2	27.6 b	29.9	27.7	28.8 B
<b>(N) TV126C</b>	29.5	27.3	28.4 b	27.9	24.3	26.1 bc	28.7	25.8	27.2 B
<b>(P) TV119E</b>	28.7	26.7	27.7 bc	28.2	24.2	26.2 bc	28.5	25.5	27.0 B
<b>(NP)TV53 D</b>	28.4	28.0	28.2 bc	29.0	23.5	26.2 bc	28.7	25.8	27.2 B
<b>Yıl,Yıl Çeş.</b>	29.7 A	26.2 B	28.0	28.0 B	23.9 A	25.9	28.5 A	25.1 B	

\*: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Çizelge 4.18, incelendiğinde 2018 yılında Arda çeşidinde 29.7 adet ile Azkan çeşidine (26.2 adet) göre daha tane sayısı elde edilmiştir. Aynı yıl uygulamalarda ise bitkide tane sayısı 21.6-33.1 adet arasında değişmiş olup, bakla sayısı en az hiçbir uygulamanın yapılmadığı kontrol parsellerinden elde edilirken, bunu sırasıyla, (DAP/2), solucan gübresi, (P) TV119E, (NP) TV53D, (N) TV126C, DAP ve çiftlik gübresi takip etmiş, bitkide en yüksek tane sayısı ise 33.1 adet ile tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir. 2019 yılında da bitkide tane sayısı bakımından çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunurken, Arda çeşidinde 28.0 adet ile bitkide tane sayısı bakımından Azkan (23.9 adet) çeşidine göre daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir.

Uygulamalarda ise bitkide tane sayısı 19.2-31.8 adet arasında değişmiş olup, en düşük değer hiçbir uygulamanın yapılmadığı kontrol parsellerinde elde edilirken, en yüksek değer ise tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Çalışmada bitkide tane sayısı bakımından her iki yılın bileştirilmiş analizlerinden elde edilen sonuçlar incelendiğinde Azkan çeşidinde 25.1 adet tane, Arda çeşidinde ise 28.5 adet tane elde edilmiştir. Farklı uygulamaların bitkide bakla sayısı üzerine etkisi önemli olup dört farklı grup oluşmuştur. En düşük bakla sayısının sırasıyla; hiçbir uygulamanın yapılmadığı kontrol parsellerinden elde edilirken, bunu DAP/2, solucan gübresi, (P) TV119E,

(NP)TV53D, (N) TV126C, DAP, çiftlik gübresi uygulamaları takip etmiş, en yüksek bakla sayısı ise 32.4 adet ile tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir.

Bitkide tane sayısı ile ilgi yapılan çalışmalarda; nohut bitkisinin gelişimini tamamlayarak birim alanda yüksek verimin alınabilmesinde çeşidin genetik yapısı, çevre şartları ve uygulanan yetiştirme teknikleri etkili olmaktadır. Bitkide tane sayısı ve bakla sayısı ile bitki verimi arasında olumlu ve güvenilir bir ilişki söz konusudur. Bitkide tane sayısı ve bakla sayısının artması bitkide tane verimini de artırmaktadır (Erman ve ark., 1997; Güler ve ark., 2001). Çalışmamızda bitkide bakla sayısı bakımında üstünlük gösteren çeşit ve uygulamalar bitkide tane sayısı bakımında da üstünlük göstermiştir. Anlarsal ve ark. (1999) Çukurova’da bitkide tane sayısının 17.2-28.8 adet, Toğay ve ark. (2005), Van’da 12.3-15.7 adet arasında değiştiğini bildirmiş ve bulgularımızı teyit etmişlerdir. Diğer taraftan tane sayısı bakımından çeşitler arasındaki farkın önemli olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir. (Akdağ, 1985; Kulaz, 1991; Tekin, 1994; Toğay ve Toğay, 2001; Erdoğan, 2002; Kara, 2003; Biçer ve Anlarsal, 2004; Yücel, 2004; Yiğitoğlu, 2006; Karaköy, 2008; Doğan, 2011). Elde ettiğimiz bulgular araştırmacıların elde etmiş oldukları bulgularla paralellik göstermektedir.

Diğer taraftan mikrobiyal, organik ve inorganik gübre uygulamaları ile farklı bitkilerde yapılan çalışmalar; Kaya ve ark. (2008), organik (slempe) ve ticari gübrenin nohut bitkisi üzerindeki etkisi inceledikleri çalışmada, bitkide en düşük tane sayısının kontrol parsellerinden (14.3 adet) elde edildiğini, bunu ticari gübre (17.6 adet) uygulamasının takip ettiğini ve bitkide en yüksek bakla sayısının ise (19.9 adet) organik (slempe) gübre uygulamasından elde edildiğini bildirmişler, Amin ve Moghadasi, (2015) solucan gübresi ve azotlu gübre uygulamalarının nohut bitkisinde tane sayısı üzerine etkisinde ise sen düşük değerlerin kontrol parsellerinden elde edildiğini, bunu azotlu gübre uygulamalarının takip ettiğini ve en yüksek değerlerin ise solucan gübresi uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Farklı bitkilerde uygulanan uygulamalar incelendiğinde; El-Bassiouny ve Shukry (2001), börülce çalışmasında tavuk gübresi kullanımının kontrole göre bitkide tane sayısını önemli oranda arttırdığını, Göksu (2012), bezelyede kontrol ve mikrobiyal uygulanan parsellerde elde edilen tane sayısının düşük, 1 NP ve ½ NPTG uygulamalarından daha yüksek tane sayısının elde edildiğini bildirmişlerdir. Yeşirbaş (2015), çalışmasında en düşük tane sayısının kontrol parsellerinden elde edildiği, DAP gübresi ile koyun gübresi arasındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu ve

bitkide en yüksek tane sayısının ise tavuk gübresinde elde edildiğini bildirmiştir. Bulut (2013), Van'da aşılı ve aşısız koşullarda fasulyede yaptığı çalışmada; bitkide en yüksek tane sayısının tavuk gübresi uygulamasından en düşük tane sayısının ise kontrol parsellerinden elde edildiğini bildirmiştir. Elde ettiğimiz bulgular birçok araştırıcının farklı yer ve bitkilerde yaptıkları araştırmalarda elde etmiş oldukları bulgularla yüksek oranda benzerlik göstermektedir. Kantitatif bir karakter olan bitkide tane sayısı, bitkide bakla sayısı ile doğrudan ilişkili olmasının yanı sıra iklim ve toprak koşullarından da önemli düzeyde etkilenmektedir.

#### **4.2.6. Yüz tane ağırlığı (g)**

2018 ve 2019 yıllarında 2 farklı nohut çeşidine mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübre uygulanarak yüz tane ağırlığına (g) ilişkin elde edilen varyans analiz sonuçları izelge 4.19'da; oluşan ortalama değerler ve önemlilik derecelerine ait ortalama gruplar izelge 4.20' de ve yıl x çeşit interaksyonu ise ayrıca Şekil 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.19'ada izlendiği gibi çalışmanın yürütüldüğü 2018 ve 2019 yıllarında yüz tane sayısı bakımından istatistiki anlamda çeşit %5, uygulamalar ve interaksyon önemsiz bulunmuştur. İki yılın birleştirilmiş analizinde ise yıl ve uygulama %5, yıl x çeşit interaksyonu %5 çeşit %1 düzeyinde, önemlilik derecesine sahip olurken, diğer çeşit interaksyonlar önemsiz bulunmuştur.



**Çizelge 4.19.** Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin yüz tane ağırlığına etkisini gösteren varyans analiz tablosu

2018				2019			
VK	SD	KO	F	VK	SD	KO	F
Çeşit	1	84.63	263.65*	Çeşit	1	136.59	626.94*
Tekkerür	2	2.61	4.06	Tekkerür	2	5.76	13.22
Uygulama	8	3.21	1.25	Uygulama	8	3.73	2.14
Çeşit × Uyg	8	4.99	1.95	Çeşit×Uyg	8	1.95	1.12
Hata	34	10.91		Hata	34	6.97	
Toplam	53	106.35		Toplam	53	157.65	
DK(%)		1.74				1.38	
Birleştirilmiş analiz							
Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F				
Yıl	1	35.27	16.90*				
Tekerrür (Y)	4	8.37	7.72				
Çeşit	1	218.86	807.65**				
Yıl × Çeşit	1	3.93	14.51*				
Uygulama	8	6.09	2.81*				
Yıl × Uygulama	8	0.89	0.41				
Çeşit× Uygulama	8	4.04	1.86				
Yıl×Çeşit × Uyg.	8	2.44	1.12				
Hata	68	17.88					
Toplam	107	303.78					
DK (%)		1.57					

\*, p<0.01. \*\*,p<0.05. öd: önemli değil,

**Çizelge 4.20.** Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin yüz tane ağırlığını ait ortalama değerler

Uygulama	2018 Yılı			2019 Yılı			ÇeşxUyg		Uyg G.Ort.
	Arda	Azkan	Ort	Arda	Azkan	Ort	Arda	Azkan	
<b>Kontrol</b>	30.8	33.3	32.0	31.9	34.9	33.4	31.3	34.1	32.7 C
<b>DAP/2</b>	31.5	33.8	32.7	32.1	35.3	33.7	31.8	34.6	33.2 AB
<b>DAP</b>	31.6	33.8	32.7	32.2	35.5	33.9	31.9	34.7	33.3 AB
<b>Tavuk Güb.</b>	31.7	34.0	32.9	32.5	35.7	34.1	32.1	34.9	33.5 A
<b>Solucan Güb.</b>	31.3	33.5	32.4	31.8	35.2	33.5	31.6	34.4	33.0 BC
<b>Çiftlik Güb.</b>	31.1	33.7	32.4	32.3	35.0	33.7	31.7	34.4	33.0 BC
<b>(N) TV126C</b>	30.7	33.7	32.2	31.1	35.4	33.3	30.9	34.5	32.7 C
<b>(P) TV119E</b>	30.6	34.5	32.6	31.7	34.9	33.3	31.2	34.7	32.9 BC
<b>(NP)TV53 D</b>	31.6	33.1	32.3	32.2	35.3	33.8	31.9	34.2	33.0 AC
<b>Yıl,Yıl x Çeş.</b>	31.2 D	33.7 B	32.5 B	32.0 C	35.3 A	33.6 A	31.6 B	34.5 A	

\*: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Çizelge 4.20, incelendiğinde her iki yılda da çeşit önemli bulunurken, 2018 yılında Azkan çeşidinde 33.7 g ile Arda çeşidine (31.2 g) göre daha yüksek yüz tane ağırlığı elde edilmiştir. Aynı yılda uygulamalarda yüz tane ağırlığı 32.0-32.9 g arasında

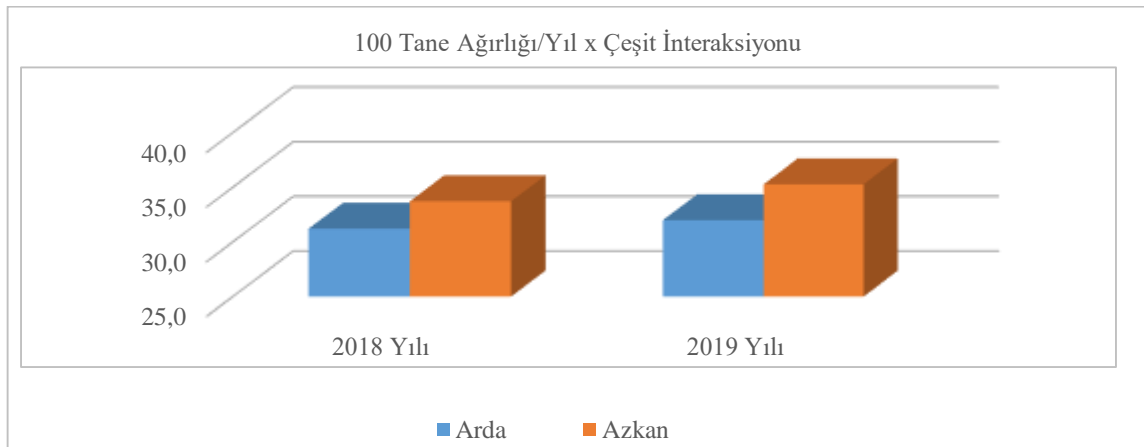
değişim göstermiş olup, uygulamaların yüz tane ağırlığı üzerine etkisi ise önemsiz olmakla beraber en düşük yüz tane ağırlığı kontrol parsellerinden elde edilirken, en yüksek yüz tane ağırlığı ise tavuk gübresi uygulamasından de elde edilmiştir. 2019 yılında ise, Azkan çeşidi 35.3 g ile Arda çeşidine (32.0) göre daha yüksek yüz tane ağırlığına sahip olmuştur. Uygulamalarda ise yüz tane ağırlıkları 33.1-34.1 g arasında değişim göstermiş olup, en düşük değer ilk yılda olduğu gibi kontrol parsellerinde tartılırken, en yüksek yüz tane ağırlığı ise tavuk gübresi uygulamasında tartılmıştır. Çalışmada her iki yılın bileştirilmiş analizlerinde ise her iki yıl ortalamasında olduğu gibi Azkan çeşidinde 33.6 g ile Arda çeşidine (32.6 g) daha yüksek yüz tane ağırlığı elde edilmiştir. Farklı uygulamaların yüz tane ağırlığı üzerine etkisi önemli olup, en düşük yüz tane ağırlığı kontrol parsellerinden, en yüksek yüz tane ağırlığı ise tavuk gübresi uygulamasında elde edilmiştir.

Bitkilerde yıllardan kaynaklı olarak çiçeklenme döneminde yağışın fazla olması, kapalı gün sayısının artması ve yüksek sıcaklığa bağlı olarak yüz tane ağırlığı düşmektedir. Bu anlamda araştırmanın ikinci yılında çiçeklenme döneminde yağışların fazla olması, bulutlu gün sayısının fazla olması çiçeklenmeyi ve bakla bağlamayı geciktirmiş ve ayrıca tane olum döneminde yüksek sıcaklıkların oluşması ve tane dolun süresinin kısalması bağlı olarak 100 tane ağırlığının düşmesine neden olmuştur. Altınbaş ve Sepetoğlu (2002), Yücel (2004) ve Yiğitoğlu (2006), 100 tane ağırlığı bakımından yıllar arasındaki farkın önemli olduğunu bildirmiştir. Konu ile ilgi yapılan çalışmalarda elde ettiğimiz bulgular; Yücel (2004), 100 tane ağırlığının 33.6-46.0 g, Biçer ve Anlarsal (2004) 9.6-39.8 g, Mart ve ark. (2005), 32.93-36.19 g Yiğitoğlu (2006), 36.5-40.3 g, Doğan (2011), 30.8-48.1 g, Mart ve ark. (2017), 32.2-50 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, Singh ve Tuwate (1980), Aydın (1988) ve Sharma ve ark. (1988), yüz tane iriliğinin genotiplere göre farklı olacağını bildirmiş olup elde ettiğimiz bulgular ile paralellik göstermiştir. Ayrıca konu ile ilgili olarak bir çok araştırmacı da yüz tane ağırlığı bakımından çeşitler arasındaki farkın olabileceği bildirilmiştir (Eser, 1975; Akdağ, 1985; Kulaz, 1991; Tekin, 1994; Anlarsal ve ark., 1999; Yürürdurmaz, 2000; Erdoğan, 2002; Kara, 2003; Çiftçi ve ark., 2004; Toğay ve ark., 2005). Bulgularımız belirtilen araştırmacıların elde etmiş oldukları sonuçlar ile uyum göstermektedir.

Elkoca ve ark. (2008), nohut bitkisinde mikrobiyal ve kimyasal gübre uygulamaları üzerine yaptıkları çalışmada, uygulamalar arasında farkın önemli olmadığını bildirmişlerdir. Amin ve Moghadasi (2015), Solucan gübresi ve azotlu gübre

uygulamalarının yapıldığı nohut bitkisinde en düşük yüz tane ağırlıklarının kontrol parsellerinden elde edilirken, ticari gübre ve solucan gübresinin uygulandığı parseller aynı grupta yer aldığını bildirmişlerdir. Farklı bitkilerde uygulanan uygulamalar incelendiğinde; Kılıç ve ark. (2004)“nın Erzurum koşullarında fasulyede yürüttükleri çalışmada en yüksek 1000 tane ağırlığı değerlerini çiftlik gübresi uygulamalarından sağlamışlardır. Elsheikh ve Elzidany (1997) yaptıkları çalışmada, baklada tavuk gübresi uygulaması ile 1000 tane ağırlığının % 14 oranında arttığını belirlemişlerdir. Göksu (2012), Bursa’da bezelyede en düşük 100 tane ağırlıklarının kontrol parsellerinden elde ettiğini, bakteri uygulamalarında da diğer uygulamalara göre kontrole yakın değerler tespit edilirken en yüksek değerlerin tavuk gübresi uygulamalarından elde edildiğini bildirmiştir. Yeşirbaş (2015), Van’da mercimekte bitkisinde en düşük yüz tane ağırlığı değerlerinin kontrol parsellerinden elde edildiğini, bunu sırasıyla, DAP, koyun gübresi ve en yüksek değer ise tavuk gübresin vuygulamalarından elde edildiğini bildirmiştir. Saket ve ark. (2014) en yüksek yüz tane ağırlığının çiftlik gübresi uygulamasından elde edildiğini, Zeidan (2007) uygulanan organik gübre miktarı arttıkça bitkide yüz tane ağırlığının arttığını ifade etmişlerdir. Elde ettiğimiz bulgular birçok araştırmacının farklı yerde, bitkilerde ve farklı zamanlarda yaptıkları araştırmalardan elde etmiş oldukları bulgularla yüksek oranda benzerlik göstermektedir. Konu ile ilgili yapılan farklı uygulamalarda birbirinden farklı sonuçların alınmış olması, araştırmaların yürütüldüğü ekolojik koşullarda ve uygulanan uygulamaların kısmen farklılıklarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Bitkide yüz tane ağırlığı özeliğinde birleştirmiş yılların ortalamasında önemli olan yıl x çeşit interaksyonuna ait sonuçlar ayrıca Şekil 4.9’da verilmiştir.



Şekil 4.9. Yüz tane ağırlığına ilişkin yıl x çeşit interaksyonu sonuçları (g)

Bitkide yüz tane ağırlığı bakımından yıl x çeşit interaksiyon istatistiksel olarak %5 düzeyin de önemli olmuştur. En düşük yüz tane ağırlığı 2018 yılında 31.2 g ile Arda çeşidinde, en yüksek yüz tane ağırlığı ise 35.3 g ile Azkan çeşidinde belirlenmiştir. Her iki yılda da Azkan çeşidi Arda çeşidine göre daha yüksek yüz tane ağırlığına sahip olmuştur. Konu ile ilgili olarak Karaköy (2008) ve Erdemci (2012), yaptıkları çalışmalarda yıl x çeşit interaksiyonun önemli olduğunu bildirmişlerdir. Yıl x çeşit interaksiyonun önemli olmasında yılların iklim ve toprak faktörlerine bağlı olarak değişebileceğini bildirmişlerdir (Adhikari ve Pandey, 1982; Singh, 1988).

#### 4.2.7. Tane verimi (kg/da)

2018 ve 2019 yıllarında 2 farklı nohut çeşidine mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübre uygulanarak tane verimine (kg/da) ilişkin elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21’de oluşan ortalama değerler ve önemlilik derecelerine ait ortalama gruplar Çizelge 4.22’ de ve yıl x çeşit interaksiyonu ise ayrıca Şekil 4.10’da verilmiştir.

**Çizelge 4.21.** Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin tane verimine etkisini gösteren varyans analiz tablosu

		2018			2019		
VK	SD	KO	F	VK	SD	KO	F
Çeşit	1	7203.74	107.52**	Çeşit	1	1912.59	46.59**
Tekkerür	2	395.50	2.95	Tekkerür	2	901.87	10.99
Uygulama	8	12655.21	23.61**	Uygulama	8	9866.49	30.04
Çeşit × Uyg	8	760.33	1.42	Çeşit×Uyg	8	178.13	0.54**
Hata	34	2277.97		Hata	34	1313.56	
Toplam	53	23292.74		Toplam	53	14192.53	
DK(%)		3.78				3.74	
Birleştirilmiş analiz							
Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F				
Yıl	1	8882.64	27.45*				
Tekerrür (Y)	4	1297.38	5.96				
Çeşit	1	8188.13	150.47**				
Yıl × Çeşit	1	767.85	14.11*				
Uygulama	8	22180.20	50.95**				
Yıl × Uygulama	8	339.91	0.78				
Çeşit × Uygulama	8	252.46	0.58				
Yıl × Çeşit× Uyg.	8	682.30	1.57				
Hata	68	3591.54					
Toplam	107	46792.14					
DK (%)		3.56					

\*, p<0.01. \*\*,p<0.05. öd: önemli değil,

Çizelge 4.21’de da izlendiği gibi tane verimi bakımından her iki yılda da çeşit ve 2018 yılında uygulama ve ikinci yılda çeşit uygulama x interaksiyonu %1 düzeyinde

önemli olurken, ilk yıl çeşit x uygulama interaksyonu önemsiz bulunmuştur. İki yılın birleştirilmiş analizinde ise yılın ve yıl x çeşit interaksyonu %5, çeşit ve uygulama %1 düzeyinde önemli, diğer interaksyonlar önemsiz bulunmuştur.

**Çizelge 4.22.** Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin tane verimine ait ortalama değerler

Uygulama	2018 Yılı			2019 Yılı			ÇeşxUyg		Uyg G.Ort.
	Arda	Azkan	Ort	Arda	Azkan	Ort	Arda	Azkan	
<b>Kontrol</b>	193.8	172.9	183.3 e	175.6	169.3	172.4 e	184.7	171.1	177.9 F
<b>DAP/2</b>	221.7	186.2	204.0 d	188.2	179.4	183.8 d	205.0	182.8	193.9 E
<b>DAP</b>	236.4	201.3	218.9 bc	202.3	192.4	197.3 bc	219.4	196.8	208.1 CD
<b>Tavuk Güb.</b>	256.2	230.1	243.1 a	230.4	218.1	224.3 a	243.3	224.1	233.7 A
<b>Solucan Güb.</b>	231.0	214.0	222.5 b	212.6	196.0	204.3 b	221.8	205.0	213.4 BC
<b>Çiftlik Güb.</b>	234.4	216.6	225.5 b	209.9	199.0	204.5 b	222.1	207.8	215.0 B
<b>(N) TV126C</b>	224.7	211.9	218.3 bc	209.2	190.5	199.9 bc	217.0	201.2	209.1 BD
<b>(P) TV119E</b>	228.7	204.3	216.5 bc	200.6	186.5	193.6 c	214.7	195.4	205.0 D
<b>(NP)TV53 D</b>	221.2	202.9	212.1 cd	204.7	191.9	198.3 bc	213.0	197.4	205.2 D
<b>Yıl,Yıl x Çeş.</b>	227.6 A	204.5 B	216.0 A	203.7 B	191.5 C	197.6 B	215.6 A	198.0 B	

\*: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Çizelge 4.22, incelendiğinde 2018 yılında Arda çeşidi 227.6 kg/da ile Azkan çeşidine (204.5 kg/da) göre daha yüksek verim elde edilmiştir. Aynı yıl uygulamalarda ise tane verimi 183.3-243.1 kg/da arasında değişmiş, en düşük tane verimi hiçbir uygulamanın yapılmadığı kontrol parsellerinden elde edilirken, bunu sırasıyla 204.0 kg/da ile DAP/2, (NP)TV53D, (P) TV119E, (N) TV126C, DAP, solucan gübresi ve çiftlik gübresi uygulamaları takip etmiş, en yüksek tane verimi (243.1 kg/da) ise tavuk gübresi) uygulamasından elde edilmiştir.

İkinci yılda da çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olurken, ilk yılda olduğu gibi Arda çeşidinden 203.7 kg/da Azkan çeşidine (191.5 kg/da) göre daha yüksek tane verimi elde edilmiştir. Uygulamalarda tane verimi 172.4-224.3 kg/da arasında değişmiş olup, en düşük tane verimi ilk yılda olduğu gibi hiçbir uygulamanın yapılmadığı kontrol parsellerinden, en yüksek tane verimi ise aynı şekilde tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Çalışmada her iki yılın bileştirilmiş sonuçları incelendiğinde Arda çeşidinde 215.6 kg/da ile Azkan çeşidine (198.0 kg/da) göre daha yüksek tane verimi elde edilmiştir. Farklı uygulamaların tane verimi üzerindeki etkisi

önemli olup, en düşük tane verimi (177.9 kg/da) hiçbir uygulamanın yapılmadığı kontrol parsellerinden elde edilirken, bunu DAP/2 uygulaması takip etmiştir. En yüksek tane verimi ise 233.7 kg/da ile tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiş ve bunu çiftlik gübresi takip ederken, diğer uygulamalar ise birbirine yakın tane verimlerine sahip olmuşlardır.

Tane verimi bakımından yıllar arasında farkın oluşması 2018 ve 2019 yılları arasındaki iklim verilerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Gökkuş ve ark. (1996), çeşitler arasında elde edilen verim potansiyellerinin farklı olması çeşit özelliğinin yanında, adaptasyon yeteneklerinin farklılığından kaynaklanabileceği gibi, yıl içerisindeki iklim değerlerinin farklılığından da kaynaklanabileceğini bildirmiştir. Çiftçi ve ark. (2004), yapmış oldukları çalışmada birim alan tane veriminin 40.0-80.7 kg/da, Kulaz ve Çiftçi (1999) 123.9-140.6 kg/da, Biçer ve Anlarsal, (2004), Diyarbakır koşullarında 121.5-166.6 kg/da, Yiğitoğlu (2006), 174.5-193.8 kg/da, Bakoğlu (2009), Elazığ koşullarında 61.57-109.93 kg/da, Bıçaksız (2010), Eskişehir koşullarında 77.1-138.3 kg/da, Mart ve ark. (2017), 114.3-264.5 kg/da arasında değiştiğini bildirmiş olup çalışmadan elde etmiş olduğumuz bulgularımızla uyum içinde olduğu görülmektedir.

Elde edilen sonuçların diğer araştırma sonuçlarından farklı olmasının çeşitlerin genetik yapılarındaki farklılıklardan, (bakla sayısı, tane sayısı, yüz tane ağırlığı), yazlık-kışık ekim farklılığından ve bölgelerin iklim koşullarındaki farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Diğer taraftan tane verimi bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar ile ilgili olarak bir çok araştırmacı benzer bulgulara sahip olduğu görülmektedir (Karasu, 1991; Mart, 1993; Geletu ve ark., 1994; Tekin, 1994; Yürür ve Karasu, 1995; Mühür, 1996; Özdemir ve ark., 1996; Turk ve ark., 1997; Brandon ve ark., 1998; Özveren, 1998; Anlarsal ve ark., 1999; Karasu ve ark., 1999; Özçelik ve ark., 2001; Kazi ve ark., 2002; Kara, 2003; Liu ve ark., 2003; Machado ve ark., 2003; Toker ve Çancı, 2003; Deshmukh ve ark., 2004; Yücel, 2004; Toğay ve ark., 2005; Karasu ve Vural, 2006; Kahrıman, 2007; Karaköy, 2008; Atmaca, 2008; Doğan, 2011; Erdemci, 2012).

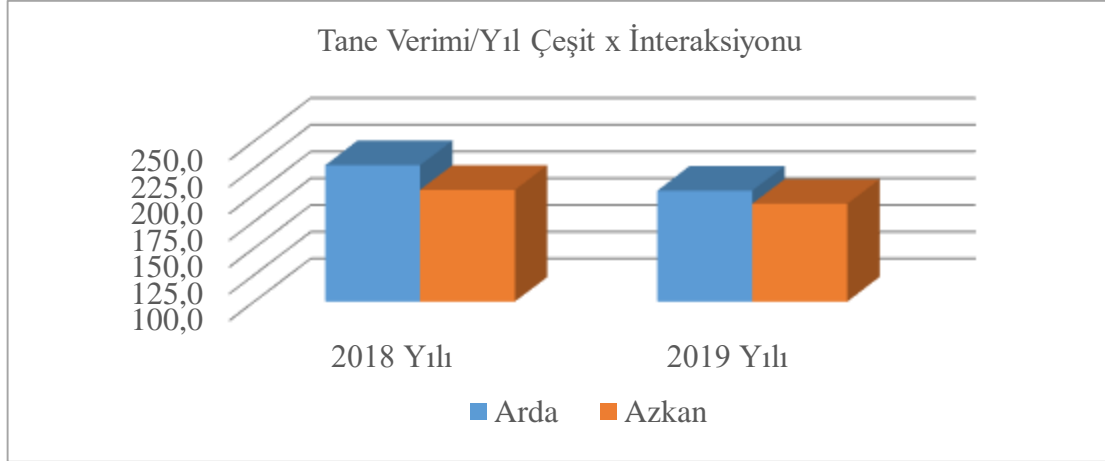
Tane verimi ile ilgili mikrobiyal, organik ve inorganik gübre uygulamaları ile nohut bitkisinde yapılan çalışmalar; Kaya ve ark. (2008), organik (slempe) ve ticari gübrenin nohut üzerindeki etkisi üzerine yapmış oldukları çalışmada, en düşük tane veriminin gübre verilmeyen kontrol (108.8 kg/da) parsellerden alındığını, ticari gübre ile organik gübre (slempe) uygulamalarının sonuçlarının birbirine yakın olduğu, organik gübre uygulamasından daha fazla tane verimi elde edildiğini bildirmişlerdir. Elkoca ve

ark., (2008), nohut bitkisinde mikrobiyal ve kimyasal gübre uygulamaları üzerine yaptıkları çalışmada, uygulamalar arasında fark olduğunu en düşük tane veriminin kontrol parsellerinde, en yüksek tane veriminin ise NP uygulamasından alındığını ve mikrobiyal gübreler arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığını bildirmişlerdir. Amin ve Moghadasi (2015), solucan gübresi ve azotlu gübre uygulamalarının uygulandığı nohut bitkisinde en düşük tane verimini kontrol parsellerinden elde ettiklerini, azotlu gübre ve solucan gübresi uygulamalarından ise yüksek tane verimini elde ettiklerini ve farkın önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Sonuçlarımız farklı yer, yıl ve genotipler ile yaptıkları çalışmalardan elde edilen bulgular ile benzerlik göstermektedir. Farklı bitkilerde uygulanan uygulamalar incelendiğinde; Yeşirbaş (2015), mercimekte en yüksek tane verimi tavuk gübresi uygulamasından, en düşük tane verimi ise kontrol parsellerinden elde edildiğini, koyun gübresi uygulaması ikinci sırada yer alırken DAP ile arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz olduğunu bildirmiştir. Elde ettiğimiz bulgular araştırmacıların elde etmiş oldukları bulgularla uyum göstermektedir.

Bunlara ek olarak çok sayıda araştırmacı biyogübrelerin farklı bitkilerde tane verimini arttırdığını bildirmişlerdir (Freitas ve ark., 1997; Çakmakçı ve ark., 2001; Elkoca ve ark., 2008; Tsigie ve ark., 2011). Buna karşın bazı araştırmacılar da bakteri uygulamalarının tane veriminde etkili olmadığını (Balachandran ve Nagaraiyan, 2002), ayrıca bazı bakteri ırklarının tane veriminde verimi 2.5 kat arttırmasına karşın, bazı ırkların ise hiç etkili olmadığını (Uslu, 2006) hatta bazı ırkların verimi % 80 arttırırken bir kısmının % 30 oranında azalttığını (Elkoca ve ark., 2001) belirtmişlerdir. Birçok araştırmacı da kimyasal ve organik gübrelere biyogübrelerin ilavesinin tane verimini önemli oranda arttırdığını bildirmişlerdir (Kılıç ve ark., 2004; Kılıç ve ark., 2007; Narayana ve ark., 2009; Rajeshwar ve Khan, 2010). Kimyasal ve organik gübrelerle beraber bakteri aşılmasının tohum verimini arttırdığı bildirilmiştir (Mishra ve ark., 2010; Helmy ve Ramdan, 2009; Ghalavand ve ark., 2011; Esmaelian ve ark., 2012; Öztürk 2019; Kurt, 2019) yüksek verimlerin kimyasal gübre + organik gübre uygulamalarından alındığını belirtmişlerdir. Birçok araştırmacı da organik ve inorganik gübrelerin bir arada bitkiye verilmesi sonucu olarak verim artışlarının olduğunu vurgulamışlar. Organik gübre uygulamasının topraktaki N, P ve K'un kullanılabilirliğini artırmasından dolayı daha fazla verim elde edildiği bildirilirken (Kumar ve ark., 2008; Baishya, 2009; Zaman ve ark., 2011), organik + inorganik gübre uygulamalarında, organik gübreler topraktaki azot miktarını arttırdığından bitkilerin hızlı gelişimini teşvik

ederek, daha fazla verim vermelerinin yolunu açtığını bildirmişlerdir (Nogales ve ark., 2005).

Bitkide tane veriminde birleştirmiş yılların ortalamasında önemli olan yıl x çeşit interaksyonuna ait sonuçlar ayrıca Şekil 4.10'da verilmiştir



Şekil 4.10. Tane verimine ilişkin yıl x çeşit interaksyon sonuçları (kg)

Bitkide tane verimi bakımından yıl x çeşit interaksyon istatistiksel olarak %5 düzeyin de önemli olmuştur. En yüksek tane verimi 2018 yılında 227.6 kg/da ile Arda çeşidinde, en düşük tane verimi ise 2019 yılında 191.5 kg/da ile Azkan çeşidinden elde edilmiştir. Her iki yılda da Arda çeşidi Azkan çeşidine göre daha yüksek tane verimine sahip olmuştur. Konu ile ilgili olarak Karaköy (2008) ve Erdemci (2012) yaptıkları çalışmalarda yıl x çeşit interaksyonun önemli olduğunu bildirmişlerdir. Yıl x çeşit interaksyonun önemli olmasında yılların, iklimin ve toprak faktörlerinin etkili değişebileceğini bildirmişlerdir (Adhikari ve Pandey, 1982; Singh, 1988).

#### 4.2.8. Biyolojik verim (kg)

2018 ve 2019 yıllarında 2 farklı nohut çeşidine mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübre uygulanarak biyolojik verime (kg) ilişkin elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23'de; oluşan ortalama değerler ve önemlilik derecelerine ait ortalama gruplar Çizelge 4.24' de verilmiştir.

Çizelge 4.23, incelendiğinde her iki yılda da çeşit ve uygulama %1 düzeyinde önemli, interaksyonlar ise önemsiz bulunmuştur. İki yılın birleştirilmiş analizinde ise yıl, %5, çeşit ve uygulama %1 düzeyinde önemli, diğer interaksyonlar önemsiz bulunmuştur.

**Çizelge 4.23.** Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin biyolojik verime etkisini gösteren varyans analiz tablosu



		2018			2019		
VK	SD	KO	F	VK	SD	KO	F
Çeşit	1	70012.80	135.10**	Çeşit	1	38254.65	54.15**
Tekkerür	2	9379.72	9.05	Tekkerür	2	13429.84	9.51
Uygulama	8	25213.94	6.08**	Uygulama	8	25600.56	4.53**
Çeşit × Uyg	8	2448.41	0.59	Çeşit×Uyg	8	4494.45	0.80
Hata	34	17620.30		Hata	34	22606.83	
Toplam	53	124675.17		Toplam	53	101518.46	
DK(%)		3.19				3.99	
Birleştirilmiş analiz							
Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F				
Yıl	1	51514.50	9.05*				
Tekerrür (Y)	4	22809.60	9.36				
Çeşit	1	105381.00	172.90**				
Yıl × Çeşit	1	1923.87	3.16				
Uygulama	8	49945.00	10.24**				
Yıl×Uygulama	8	857.66	0.18				
Çeşit×Uygulama	8	1732.25	0.36				
Yıl×Çeşit×Uyg.	8	5302.67	1.09				
Hata	68	40227.13					
Toplam	107	283372.88					
DK (%)		3.58					

\*; p<0.01. \*\*; p<0.05. öd: önemli değil,

**Çizelge 4.24.** Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin biyolojik verimine ait ortalama değerler

Uygulama	2018 Yılı			2019 Yılı			ÇeşxUyg		Uyg G.Ort.
	Arda	Azkan	Ort	Arda	Azkan	Ort	Arda	Azkan	
<b>Kontrol</b>	704.3	624.2	664.2 d	622.0	610.8	616.4 c	663.1	617.5	640.3 E
<b>DAP/2</b>	735.2	639.6	687.4 cd	673.7	627.4	650.5 b	704.4	633.5	669.0 D
<b>DAP</b>	756.0	671.2	713.6 bc	689.0	643.8	666.4 ab	722.5	657.5	690.0 C
<b>Tavuk Güb.</b>	783.1	698.9	741.0 a	717.3	662.0	689.7 a	750.2	680.5	715.3 A
<b>Solucan Güb.</b>	749.0	690.9	719.9 ab	706.2	643.6	674.9 ab	727.6	667.2	697.4 AC
<b>Çiftlik Güb.</b>	757.1	701.8	729.5 ab	722.6	667.6	695.1 a	739.8	684.7	712.3 AB
<b>(N) TV126C</b>	752.2	688.3	720.3 ab	709.3	638.8	674.0 ab	730.8	663.6	697.2 AC
<b>(P) TV119E</b>	748.8	686.8	717.8 ab	700.9	633.3	667.1 ab	724.9	660.1	692.5 BC
<b>(NP)TV53D</b>	744.2	679.9	712.1 bc	712.5	632.5	672.5 ab	728.4	656.2	692.3 BC
<b>Yıl,Yıl×Çeş.</b>	747.8 a	675.7 b	711.8 A	694.8 a	640.0 b	667.4 B	721.3 A	657.9 B	

\*: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiki olarak fark yoktur.

2018 yılında Arda çeşidi 747.8 kg, Azkan çeşidine (675.7 kg) göre daha yüksek biyolojik verime sahip olmuştur. Aynı yıl uygulamalarda ise biyolojik verim 664.2-741.0 kg arasında değişirken, en düşük biyolojik verimin kontrol parsellerinde elde edilirken, en yüksek biyolojik verim ise 741.0 kg ile tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir.

2019 yılında da çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olurken, Azkan çeşidinde 640.0 kg ile Arda çeşidine (694.8 kg) göre daha düşük biyolojik verim elde edilmiştir. Uygulamalar bakımından biyolojik 616.4-689.7 kg arasında değişmiş olup, en düşük değer ilk yılda olduğu gibi hiç uygulamanın yapılmadığı kontrol parsellerinden elde edilirken, en yüksek biyolojik verim ise tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir.

Çalışmada her iki yılın bileştirilmiş ortalamaları incelendiğinde Arda çeşidinde 721.3 kg ile Azkan çeşidine (657.8 kg) göre daha yüksek biyolojik verimleri elde edilmiştir. Farklı uygulamaların tane verimi üzerine etkisi önemli olup, hiç uygulamanın yapılmadığı kontrol parsellerinden en düşük biyolojik verim 640.3 kg alınırken, bunu DAP/2 uygulaması takip etmiş, en yüksek biyolojik verimi 715.3 kg ile tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiş bunu çiftlik gübresi ve solucan gübresi takip ederek birbirine yakın sonuçlara sahip olmuşlardır.

Biyolojik verim bakımından yıllar arasında farklılığın olması 2018 ve 2019 yılların iklim verilerinin etkili olduğu ve buna bitki boyuna bağlı olarak biyolojik verimin de değiştiği düşünülmektedir. Gökkuş ve ark. (1996), Yaşar (2010), Diyarbakır'da yapmış olduğu çalışmada çeşit biyolojik verimlerin 312.4-446 kg arasında değiştiğini ve çeşitler arasındaki farkın önemli olduğunu, Özekinci (2014), Mardin'de yapmış olduğu çalışmada ise bitkilerin biyolojik verimleri arasındaki farkın önemli olduğunu ve biyolojik verimin 344.6-480 kg arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmalar ve Erdemci (2012)'nin elde ettiği bulgular ile bulgularımız uyum içindedir. Ayrıca bazı araştırmacıların elde ettiği biyolojik verim değerlerinin düşük çıkması çeşit ve iklim özelliklerinin farklı olmasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

Diğer taraftan mikrobiyal, organik ve inorganik gübre uygulamaları ile ilgili olarak bitkilerde yapılan çalışmalar; Elkoca ve ark. (2008), nohut da mikrobiyal ve kimyasal gübre uygulamaları üzerine yaptıkları çalışmada; uygulamalar arasında fark olduğunu en düşük biyolojik verimin kontrol parsellerinden alındığını, en yüksek biyolojik verimin ise N ve NP uygulamalarından elde edildiğini ve mikrobiyal gübreler arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığını bildirmişlerdir. Amin ve Moghadasi (2015) solucan gübresi ve azotlu gübre uygulamalarının nohut bitkisinde biyolojik verime etkisini inceledikleri araştırmada; en düşük değerlerin kontrol parsellerinden elde ettiğini azotlu gübre ve solucan gübrelerinin verildiği uygulamalar da yüksek değerlerin alındığını ve farkın önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Sadeghipour (2017), solucan gübresi ve kimyasal gübrelerin uygulaması ile yapılan çalışmada; en düşük biyolojik verimi kontrol parsellerinden elde edildiğini, bunu NPK uygulaması takip ederken, en yüksek biyolojik verim ise solucan gübresi uygulamasından elde edilmiş ve %75 solucan gübresi + %25 NPK'nin bir arada uygulandığı uygulamalar arasındaki farkın önemsiz olduğunu bildirmiştir. Bulgularımız sözkonusu araştırmacıların elde etmiş oldukları bulgularla kısmen benzerlik göstermektedir. Konu ile ilgili olarak araştırma sonuçlarında organik kaynaklı gübrelerin, toprakta bulunan besin elementlerinin yararlılığı üzerine önemli ve olumlu etkisi olduğu, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine olan etkilerinin yanında bitki gelişimini de pozitif yönde etkilediği vurgulanmaktadır (Tisdale ve ark., 1985; Brohi, 1987; Bender ve ark., 1998; Foth ve Ellis, 1998). Diğer taraftan Yeşirbaş (2015), Van'da yapmış olduğu çalışmada; en düşük biyolojik verimin kontrol parsellerinden elde edildiğini, bunu DAP ve koyun gübresinin izlediğini, en yüksek biyolojik verim ise tavuk gübresi uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir. Bulgularımız ilgili konu uzmanlarınca yapılan çalışmalardan elde edilen bulgularla paralellik göstermektedir.

#### **4.2.9. Hasat indeksi (%)**

2018 ve 2019 yıllarında 2 farklı nohut çeşidine mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübre uygulanarak hasat indeksine (%) ilişkin elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25'de; oluşan ortalama değerler ve önemlilik derecelerine ait ortalama gruplar Çizelge 4.26' da verilmiştir.

Çizelge 4.25, incelendiğinde 2018 ve 2019 yıllarında uygulama %1 düzeyinde önemli olurken, çeşit ve çeşit x uygulama önemsiz bulunmuştur. İki yılın birleştirilmiş analizinde ise yıl %5, uygulama %1 düzeyinde önemli, diğer faktör ve interaksyonlar önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.26'de görüldüğü gibi 2018 yılında arda çeşidinde %30.9 ile, Azkan çeşidine (%30.7) göre daha yüksek hasat indeksine sahip olmuştur.

**Çizelge 4. 25.** Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin hasat indeksine etkisini gösteren varyans analiz tablosu

2018				2019			
VK	SD	KO	F	VK	SD	KO	F
Çeşit	1	0.46	0.65	Çeşit	1	2.92	2.49
Tekkerür	2	2.48	1.74	Tekkerür	2	0.95	0.41
Uygulama	8	81.37	14.30**	Uygulama	8	82.07	8.74**
Çeşit × Uyg	8	5.37	0.94	Çeşit×Uyg	8	2.67	0.28
Hata	34	24.19		Hata	34	37.55	
Toplam	53	113.87		Toplam	53	124.98	
DK(%)		2.74				3.60	
Birleştirilmiş analiz							
Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F				
Yıl	1	15.79	18.38*				
Tekerrür (Y)	4	3.44	0.92				
Çeşit	1	0.57	0.60				
Yıl × Çeşit	1	2.89	3.09				
Uygulama	8	156.90	20.97**				
Yıl × Uygulama	8	6.56	0.88				
Çeşit× Uygulama	8	2.49	0.33				
Yıl×Çeşit× Uyg.	8	5.48	0.73				
Hata	68	61.73					
Toplam	107	253.36					
DK (%)		3.18					

\*, p<0.01. \*\*,p<0.05. öd: önemli değil,

Aynı yıl uygulamalar bakımından hasat indeksi %28.2-33.0 arasında değiştiği, en düşük hasat indeksinin kontrol parsellerinde elde edildiği, bunu DAP/2 izlemiş, en yüksek hasat indeksi (%33.0) ise tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir.

**Çizelge 4.26.** Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin hasat indeksine ait ortalama değerler

Uygulama	2018 Yılı			2019 Yılı			ÇeşxUyg		Uyg G.Ort.
	Arda	Azkan	Ort	Arda	Azkan	Ort	Arda	Azkan	
<b>Kontrol</b>	28.0	28.3	28.2 f	28.7	28.0	28.3 d	28.3	28.2	28.3 E
<b>DAP/2</b>	30.3	29.7	30.0 e	28.7	29.0	28.8 cd	29.5	29.3	29.4 D
<b>DAP</b>	31.7	30.3	31.0 bd	29.7	30.3	30.3 bc	30.7	30.3	30.5 BC
<b>Tavuk Güb.</b>	33.0	33.0	33.0 a	32.7	33.3	33.0 a	32.8	33.2	33.0 A
<b>Solucan Güb.</b>	31.3	31.7	31.5 b	30.3	30.7	30.5 b	30.8	31.2	31.0 B
<b>Çiftlik Güb.</b>	31.3	31.3	31.3 bc	29.7	30.3	30.0 bc	30.5	30.8	30.7 BC
<b>(N) TV126C</b>	30.7	31.3	31.3 bd	29.7	30.3	30.0 bc	30.2	30.8	30.5 BC
<b>(P) TV119E</b>	31.0	30.0	30.5 ce	28.9	30.0	29.4 bd	30.0	30.0	30.0 CD
<b>(NP)TV53D</b>	30.3	30.3	30.3 de	29.4	30.0	29.7 bc	29.9	30.2	30.0 CD
<b>Yıl,Yıl x Çeş.</b>	30.9	30.7	30.8 A	29.7	30.2	30.0 B	30.3	30.4	

\*: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiki olarak fark yoktur.

2019 yılında ise Arda çeşidinin hasat indeksi değerleri Azkan çeşidine göre daha yüksek olmuştur. İkinci yılda uygulamalar bakımından hasat indeksi değerleri %28.3-33.0 arasında değişmiş olup, en düşük değer ilk yılda olduğu gibi kontrol parsellerinde elde edilirken, en yüksek hasat indeksi ise tavuk gübresi uygulamasında elde edilmiştir. Çalışmada her iki yılın bileştirilmiş ortalama değerleri incelendiğinde arda çeşidi %30.3 Azkan çeşidi ise %30.4 hasat indeksi değerine sahip olmuştur.

Farklı uygulamaların hasat indeksi üzerine etkisi önemli olup dört farklı grup oluşurken, hiçbir uygulamanın uygulanmadığı kontrol parsellerinden en düşük hasat indeksi (%28.3) elde edilirken, bunu DAP/2 uygulaması takip etmiş, en yüksek hasat indeksi ise % 33.0 ile tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiş bunu çiftlik gübresi ve solucan gübresi takip ederek birbirine yakın sonuçlara sahip olmuşlardır.

Hasat indeksi bakımından yıllar arasında fark çıkması yıllara ait iklim özelliklerinin etkili olduğunu söyleyebiliriz. Yücel (2004), Yiğitoğlu (2006) ve Erdemci (2012)'de hasat indeksi bakımından yıllar arasındaki farkın önemli olduğunu bildirmişlerdir. Hasat indeksi ile ilgili, Tekin (1994), Anlarsal ve ark. (1999), Yiğitoğlu (2006), farklı nohut çeşitlerinden elde edilen hasat indeksi ortalama değerleri aralarında farkın istatistiksel olarak önemli olmadığını bildirmişlerdir. Buna karşın (Mart, 1993; Akhtar ve ark., 2003; Toker ve Çancı, 2003; Desmukh ve ark., 2004; Beysarı,2012; Erdemci, 2012; Doğan ve ark., 2015) hasat indeksi yönünden nohut çeşitleri arasındaki farkın önemli olduğunu bildirmişlerdir. Bu farklılığın kullanılan çeşit özelliğine ve yetiştirme dönemindeki iklim özelliklerinden kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir (Islam ve Solh, 1987; McKenzie ve Hill, 1995; Deshmukh ve ark., 2004).

Diğer taraftan mikrobiyal, organik ve inorganik gübre uygulamaları ile ilgili olarak farklı bitkilerde yapılan çalışmalar; Yeşirbaş (2015), en yüksek hasat indeksi % 37.4 ile tavuk gübresi uygulamasından, en düşük ortalama değer ise % 32.8 ile kontrol parsellerinden elde edildiği, tavuk gübresini sırasıyla koyun gübresi ve DAP izlediğini bildirmiştir. Elde ettiğimiz bulgular araştırmacıların elde etmiş oldukları bulgularla uyum göstermektedir. Toğay ve ark. (2005), mercimekte farklı azot dozları ve dört farklı azot formları kullanarak yürüttükleri çalışmada en yüksek hasat indeksini organik azottan elde ettiklerini, Saket ve ark. (2014), organik ve inorganik gübrelemenin mercimekte verim parametreleri üzerine etkisini inceledikleri çalışmada en yüksek hasat indeksinin çiftlik gübresi uygulamasından elde edildiğini bunu vermikompost ve tavuk gübresi uygulamalarının takip ettiğini bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz bulgularla araştırmacıların elde ettikleri bulgular benzerlik göstermektedir.

### 4.3. Teknolojik Özellikler

#### 4.3.1. Protein oranı (%)

2018 ve 2019 yıllarında 2 farklı nohut çeşidine mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübre uygulanarak protein oranı (%) ilişkin elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.27’de; oluşan ortalama değerler ve önemlilik derecelerine ait ortalama gruplar Çizelge 4.28’de, ayrıca önemli olan çeşit x uygulama interaksyonu ise Şekil 11’de verilmiştir.

**Çizelge 4.27.** Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin protein oranına etkisini gösteren varyans analiz tablosu

		2018			2019		
VK	SD	KO	F	VK	SD	KO	F
Çeşit	1	58.70	679.59**	Çeşit	1	58.91	301.04**
Tekerrür	2	0.16	0.95	Tekerrür	2	0.22	0.55
Uygulama	8	38.44	55.63**	Uygulama	8	34.20	21.84**
Çeşit × Uyg	8	3.49	5.06	Çeşit×Uyg	8	4.38	2.80*
Hata	34	2.94		Hata	34	6.26	
Toplam	53	103.73		Toplam	53	104.80	
DK(%)		1.32				2.00	
Birleştirilmiş analiz							
Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F				
Yıl	1	0.00	0.00				
Tekerrür (Y)	4	0.38	0.68				
Çeşit	1	117.58	843.65**				
Yıl × Çeşit	1	0.03	0.22				
Uygulama	8	72.15	64.71**				
Yıl × Uygulama	8	0.56	0.50				
Çeşit×Uygulama	8	7.24	6.50**				
Yıl×Çeşit× Uyg.	8	0.63	0.56				
Hata	68	9.20					
Toplam	107	208.58					
DK (%)		1.65					

\*; p<0.01. \*\*;p<0.05. öd: önemli değil,

Protein oranı bakımından 2018 ve 2019 yıllarında çeşit ve uygulama istatistiksel olarak % 1, 2019 yılında çeşit x uygulama interaksyonu ise % 0.5 düzeyinde bulunmuştur. İki yılın birleştirilmiş analizinde ise çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonu %1 düzeyinde önemli, yıl x çeşit interaksyonu, yıl x uygulama ve yıl x çeşit x uygulama interaksyonları ise önemsiz bulunmuştur.

**Çizelge 4.28.** Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin protein oranını ait ortalama değerler

Uygulama	2018 Yılı			2019 Yılı			ÇeşxUyg		Uyg G.Ort.
	Arda	Azkan	Ort	Arda	Azkan	Ort	Arda	Azkan	
<b>Kontrol</b>	22.0	18.8	20.4 e	22.0c	18.7g	20.4 d	22.0 d	18.8 ı	20.4 G
<b>DAP/2</b>	22.8	20.4	21.6 d	23.0b	20.5f	21.7 c	22.9 c	20.5 h	21.7 F
<b>DAP</b>	23.4	21.5	22.4 b	23.5ab	21.4ce	22.5 b	23.5 b	21.5 ef	22.5 BC
<b>Tavuk Güb.</b>	24.6	23.0	23.8 a	24.2a	22.9b	23.6 a	24.4 a	23.0 c	23.7 A
<b>Solucan Güb.</b>	23.0	21.4	22.2 bc	23.2b	21.1df	22.1 bc	23.1 bc	21.3 ef	22.2 CE
<b>Çiftlik Güb.</b>	23.1	20.7	21.9 cd	23.4b	20.8ef	22.1 bc	23.2 bc	20.7 gh	22.0 E
<b>(N) TV126C</b>	23.1	21.7	22.4 b	23.0b	21.4ce	22.2 bc	23.1 bc	21.6 f	22.3 BD
<b>(P) TV119E</b>	23.0	21.2	22.1 bc	23.1b	21.0ef	22.0 bc	23.1 bc	21.1 fg	22.1 DE
<b>(NP)TV53 D</b>	23.6	21.2	22.4 b	23.5ab	21.7cd	22.6 b	23.5 b	21.5 ef	22.5 B
<b>Yıl,Yıl x Çeş.</b>	23.2 A	21.1 B	22.1	23.2 A	21.1 B	22.1	23.2 A	21.1 B	

\*: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiki olarak fark yoktur.

2018 yılında Arda çeşidinde %23.2 ile Azkan çeşidine (%21.1) göre daha yüksek protein oranına sahip olmuştur. Aynı yıl uygulamalar bakımından protein oranları %20.4-23.8 arasında değişmiş, en düşük protein oranı uygulanmadığı kontrol parsellerinden, en yüksek protein oranı ise %23.8 ile tavuk gübresi uygulamasından elde edilirken diğer uygulamalar da bu uygulama ile aynı grupta yer almışlardır.

2019 yılında da ilk yılda olduğu gibi Arda çeşidinde %23.2 ile Azkan çeşidine (%23.2) göre daha yüksek olarak ölçülmüştür. İkinci yılda uygulamalar bakımından protein oranı %20.4-23.6 arasında değişmiş olup, en düşük değer ilk yılda olduğu gibi kontrol parsellerinde elde edilmiş, bunu DAP/2 izlemiş, en yüksek protein oranı ise tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir.

Bileştirilmiş ortalama değerleri incelendiğinde Arda çeşidi %23.2, Azkan çeşidi ise %21.1 protein oranına sahip olmuştur. Farklı uygulamaların protein oranına etkisi önemli olmakla beraber en düşük protein oranı kontrol parsellerinden elde edilirken bunu sırasıyla, en yüksek protein oranı ise % 23.7 ile U4 tavuk gübresi uygulamasında elde edilmiş, ve uygulamaların sonuçları birbirine yakın olmuştur.

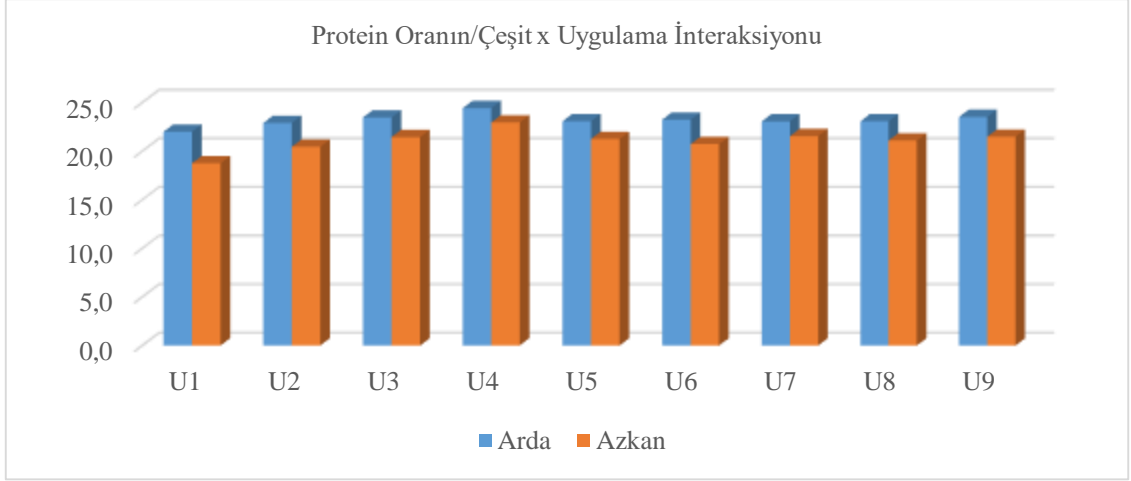
Çeşitler, protein oranları açısından farklılık göstermiştir. Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda; Yücel (2004), nohut çeşitleriyle yaptığı araştırmada protein oranının % 21.9-24.6 arasında değiştiğini ve çeşitler arasındaki farklılığın önemli olduğunu, Mart ve ark., (2017), protein oranının %17.5-20.7 arasında değiştiği, Doğan ve Çiftçi, (2019), farklı

nohut çeşitlerinde yapmış oldukları çalışmada, ilk yıl protein oranı %22.1-27.1, ikinci yılda ise protein oranı %22.3-25.8 arasında değiştiğini ve çeşitler arasında farkın önemli olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmayla beraber yapılan diğer çalışmalarda, Singh ve ark. (1990), protein oranını %14.3-27.0, Sepetoğlu(1994), %15.8-31.6, ve Sanlı (2007), ham protein oranını % 21.9-24.6 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Elde edilen sonuçlar ile bu çalışmadan elde edilen bulgular birbirine paralellik göstermektedir. Hulse (1977), Williams (1987), Singh ve ark. (1990), Atikyılmaz (1997) ve Atmaca (2008) bulgularına paralel olarak, lokasyonların toprak yapısı ve yetiştirme sezonunda meydana gelen iklim olaylarına bağlı olarak genotiplerin protein oranı da değişmiştir.

Diğer taraftan mikrobiyal, organik ve inorganik gübre uygulamaları ile ilgili olarak bitkilerde yapılan çalışmalarda; Elkoca ve ark. (2008), nohut da mikrobiyal ve kimyasal gübre uygulamaları üzerine yaptıkları çalışmada uygulamalar arasında fark olduğunu ilk yıl elde edilen protein oranı ortalamasını %24.8, ikinci yılın ortalaması ise %25.5 olduğunu, en düşük protein oranının %23.9 ile kontrol parsellerinde alındığını, en yüksek protein oranı rhizobium + azot fiske eden mikrobiyal gübre (%26.2) uygulamasından elde edildiğini, N ve NP uygulamaları ise % 25.4 oranı ile bunu takip ettiği bildirmiştir. Mohammed ve ark. (2010), nohutta kimyasal gübreye ilave olarak çiftlik gübresi ve kompost verildiğinde protein oranının arttığını bildirmişlerdir. En düşük değerler kontrol parsellerinde (% 21.15) saptanmış, bakteri uygulamaların etkisi diğer uygulamalara göre daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Göksu (2012), bezelyede mikrobiyal, organik ve inorganik gübreler ile yapmış olduğu çalışmasında protein oranını %21.1-24.1 arasında değiştiğini, en düşük oranının kontrol parsellerinden alındığını, en yüksek değerler ise 1 NP (%24,1) uygulamasında elde edilirken, bunu istatistiksel olarak aynı grupta yer alan tavuk gübresi uygulamasından (%23.9) elde ettiğini bildirmiştir. (  $\frac{1}{2}$  NTG (% 23,9), 1 TG (% 23,9),  $\frac{1}{2}$  PTG (% 23,88) ve  $\frac{1}{2}$  NPTG (%23,81) uygulamaları izlemiştir. Yeşirbaş (2015), Van'da yapmış olduğu çalışmada DAP, koyun gübresi ve tavuk gübresinin mercimekte protein oranı bakımında farklı üç grup oluşturduğunu, En yüksek protein oranı %24.4 ile tavuk gübresi uygulamasından, en düşük değer % 21.7 ile kontrol parsellerinden elde edildiği, ikinci sırada yer alan koyun gübresi ve DAP arasında istatistiksel bir farkın görülmediğini bildirmiştir. Yukarıda belirtilen araştırmalardan elde edilen bulgular ile yaptığımız bu çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Birleştirmiş yılların ortalamasında önemli olan protein oranının yıl x çeşit interaksiyonuna ait sonuçlar ayrıca Şekil 4.11'de verilmiştir





**Şekil 4.11.** Protein oranına ilişkin yıl x çeşit interaksiyon sonuçları (%)

Protein verimi bakımından çeşit x uygulama interaksiyonu istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli olmuştur. Arda çeşidine uygulanan tüm uygulamalardan elde edilen değerlerin Azkan çeşidine uygulanan uygulamalardan elde edilen değerlere göre daha yüksek olduğu gözlenmektedir. En düşük protein oranı Azkan çeşidinin kontrol parsellerinden elde edilirken, en yüksek protein oranı ise Arda çeşidinin tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Göksu (2012), Bursa’da bezelyede mikrobiyal, organik ve inorganik gübreler ile yapmış olduğu çalışmasında protein oranının bakımından çeşit x uygulama interaksiyonu önemli olduğunu bildirmiştir. Belirtilen araştırmacıların bulguları ile yaptığımız bu çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlar birbirini desteklemektedir.

#### **4.3.2. Tane Fosfor İçeriği (mg):**

2018 ve 2019 yıllarında 2 farklı nohut çeşidine mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübre uygulanarak tanede fosfor içeriği (ppm)’ne ilişkin elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.29’da; oluşan ortalama değerler ve önemlilik derecelerine ait ortalama gruplar Çizelge 4.30’da, ayrıca 2019 yılında önemli olan çeşit x uygulama interaksiyonu ise Şekil 12’de ve birleştirilmiş analizlerde önemli olan çeşit x uygulama interaksiyonu da Şekil 13’te verilmiştir.

**Çizelge 4.29.** Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin fosfor oranına etkisini gösteren varyans analiz tablosu

2018				2019			
VK	SD	KO	F	VK	SD	KO	F
Çeşit	1	1802.67	194.90**	Çeşit	1	1700.37	175.95**
Tekkerür	2	68.78	3.72	Tekkerür	2	51.87	2.68
Uygulama	8	5899.17	79.73**	Uygulama	8	6925.91	89.58**
Çeşit × Uyg	8	114.35	1.55	Çeşit×Uyg	8	230.01	2.98*
Hata	34	314.47		Hata	34	309.25	
Toplam	53	8199.44		Toplam	53	9202.40	
DK(%)		0.99				1.01	
Birleştirilmiş analiz							
Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F				
Yıl	1	4.40	0.15				
Tekerrür (Y)	4	120.66	3.19				
Çeşit	1	3499.93	370.35**				
Yıl × Çeşit	1	0.00	0.00				
Uygulama	8	12746.30	168.60**				
Yıl × Uygulama	8	77.19	1.02				
Çeşit× Uygulama	8	296.23	3.92**				
Yıl×Çeşit× Uyg.	8	46.12	0.61				
Hata	68	623.72					
Toplam	107	17402.27					
DK (%)		1.00					

\*, p<0.01. \*\*,p<0.05. öd: önemli değil,

**Çizelge 4.30.** Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin fosfor oranına ait ortalama değerler

Uygulama	2018 Yılı			2019 Yılı			ÇeşxUyg		Uyg G.Ort.
	Arda	Azkan	Ort	Arda	Azkan	Ort	Arda	Azkan	
Kon trol	281.4	291.8	286.6 h	275.0 j	289.7 ı	282.4 f	278.2 k	290.8 j	284.5 H
DAP/2	292.2	303.2	297.7 g	290.0 ı	303.7 e	296.9 e	291.1 j	303.5 f	297.3 G
DAP	301.0	312.9	307.0 cd	298.4 fh	311.6 d	305.0 cd	299.7 gh	312.3 de	306.0 D
Tavuk Güb.	296.3	303.7	300.0 fg	299.3 eg	304.2 e	301.8 d	297.8 h	304.0 f	300.9 F
Solucan Güb.	310.3	318.3	314.3 b	311.3 d	317.4 c	314.4 b	310.8 e	317.9 c	314.3 B
Çiftlik Güb.	321.2	331.2	326.2 a	322.6 b	330.2 a	326.4 a	321.9 b	330.7 a	326.3 A
(N) TV126C	296.5	310.7	303.6 de	296.8 gh	312.8 cd	304.8 d	296.7 hı	311.7 de	304.2 DE
(P) TV119E	301.3	316.0	308.7 c	303.5 ef	314.2 cd	308.9 c	302.4 fg	315.1 ce	308.8 C
(NP)TV53D	293.6	310.1	301.9 ef	293.2 hı	310.4 d	301.8 d	293.4 ij	310.3 e	301.8 EF
Yıl,Yıl x Çeş.	299.3 B	310.9 A	305.1	298.9 B	310.5 A	304.7	299.1 B	310.7 A	

\*: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Fosfor içeriği bakımından 2018 ve 2019 yıllarında çeşit ve uygulama %1, 2019 yılında ayrıca çeşit x uygulama interaksyonu ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. İki yılın birleştirilmiş analizinde ise çeşit ve uygulama ve çeşit x uygulama

interaksiyonu %1 önemli, yıl x çeşit interaksiyonu, yıl x uygulama ve yıl x çeşit x uygulama interaksiyonları önemsiz bulunmuştur.

2018 yılında Arda çeşidinde 299.3 mg, Azkan çeşidine ise 310.9 mg tane fosfor içeriğine sahip olduğu görülmektedir. Aynı yıl uygulamalar bakımından tane fosfor içeriği 286.6-326.2 mg arasında değiştiğini, en düşük fosfor oranının kontrol parsellerinde elde edilirken, en yüksek tane fosfor içeriği ise çiftlik gübresi uygulamasında elde edilmiştir ve bunu solucan gübresi takip etmiş diğer uygulamalar ise birbirine yakın değerlere sahip olmuştur.

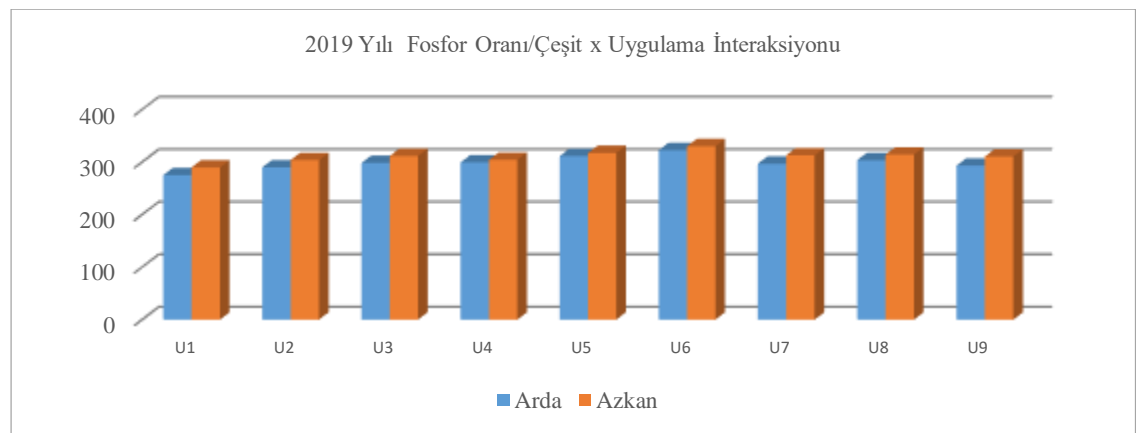
2019 yılında ise çeşitlerin tane fosfor içeriği Arda çeşidinde 298.9 mg Azkan çeşidinde ise 310.5 mg olarak ölçülmüş, arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. İkinci yılda uygulamalar bakımından tane fosfor içerikleri ise 282.4-326.4 ppm arasında değişmiş olup, en düşük değer ilk yılda olduğu gibi kontrol parsellerinden elde edilirken, bunu DAP/2 uygulaması izlemiş, en yüksek tane fosfor içeriği ise aynı şekilde çiftlik gübresi uygulamasında elde edildiği ve bunu solucan gübresi uygulaması takip etmiş diğer uygulamalar ise birbirine yakın değerlere sahip olmuştur. Çalışmada her iki yılın bileştirmiş ortalama değerleri incelendiğinde arda çeşidi 299.1 ppm tane fosfor içeriğine sahipken, azkan çeşidi ise 310.7 ppm oranına sahip olmuştur.

Birleştirilmiş analizlerin farklı uygulamaların genel ortalamasında tane fosfor içeriğine etkisi önemli olmuştur. Kontrol parsellerinden en düşük tane fosfor oranı elde edilirken bunu sırasıyla; DAP/2, tavuk gübresi, (NP)TV53D, (N) TV126C, DAP ve solucan gübresi uygulamaları takip etmiş, en yüksek değer ise çiftlik gübresi uygulamasında elde edilmiştir.

Çeşitler, tanede fosfor oranı açısından farklılık göstermiştir. Doğan (2015), 237.8-324.3 mg arasında değiştiğini. Bayrak ve Önder (2017), nohut genotipde (5 çeşit, 21 yerel genotip) tane fosfor içerikleri arasında önemli farklılıkların olduğu, tanedeki fosfor değerlerin 225.7–359.0 mg arasında olduğunu bildirmişlerdir. Bulgularımız farklı araştırmalardan elde edilen bulgular ile paralellik göstermektedir. Diğer taraftan konuyla ilgili olarak; (Singh ve ark., 1968; Meiners ve ark., 1976; Wang and Daun, 2004)'un Avustralya koçbaşı tip nohutlarda tanede fosfor miktarlarını 240–830 mg, Kanada koçbaşı tip nohutlarda 294.1–828.8 mg, Iqbal ve ark. (2004), 256.0 mg, Haq ve ark. (2007), 246–259 mg olduğunu bildirmişlerdir. Sözkonusu çalışmalardan elde edilen sonuçlar çalışmamıza yakın olduğu görülmektedir.

Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda; Mohammed ve ark. (2010), İran'da nohutta kimyasal gübreye ilave olarak çiftlik gübresi ve kompost verildiğinde tane fosfor içerikleri bakımında uygulamalar arasında farklılıkların olduğunu, en düşük ortalama değerlerin kontrol parsellerinden alındığı, en yüksek fosfor içeri ise çiftlik + compost gübrelere uygulandığı parselden elde edildiğini, bunu da yine çiftlik + compost + TSP (triple süper fosfat) uygulamalarından takip ettiğini ve istatistiksel olarak aynı grupta yer aldığını, ikinci grupta ise sadece çiftlik gübresinin uygulandığı parselden elde edildiğini bildirmiştir. Saket ve ark. (2014) Organik ve inorganik gübrelemenin mercimekte verim parametreleri üzerine etkisini incelediği çalışmada; tanedeki fosfor içeriği bakımında en düşük değerin kontrol parsellerinden elde edildiğini, compost gübresinin bunu takip ettiğini, en yüksek tane fosfor içeriğinin ise çiftlik gübresinin uygulandığı ve %100 NPK (20/40/20) uygulamalarından elde edildiğini bildirmişlerdir. Fosfor içeriği bakımından kullanılan mikrobiyal gübre içerisinde (P) TV119E fosfor çözücü bakteri uygulamasından elde edilen değerlerin ((P) TV119E, (NP)TV53D) uygulamalarından daha yüksek olduğu saptanmıştır. Araştırmada uygulanan fosfat çözücü bakteri uygulamaları tane fosfor içeriğini olumlu yönde katkı sağlamıştır. Yaptıkları çalışmalarda azot bağlayıcı ve özellikle fosfor çözücü bakteri ile aşılamanın bitkide fosfor içeriğini artırdığını bildirmişlerdir (Klopper ve ark., 1989; Afzal ve Asghari, 2008; Alamri ve Mostafa, 2009). Elde ettiğimiz bulgularla yukarıda belirtilen araştırmacıların elde etmiş oldukları bulgular benzerlik göstermektedir.

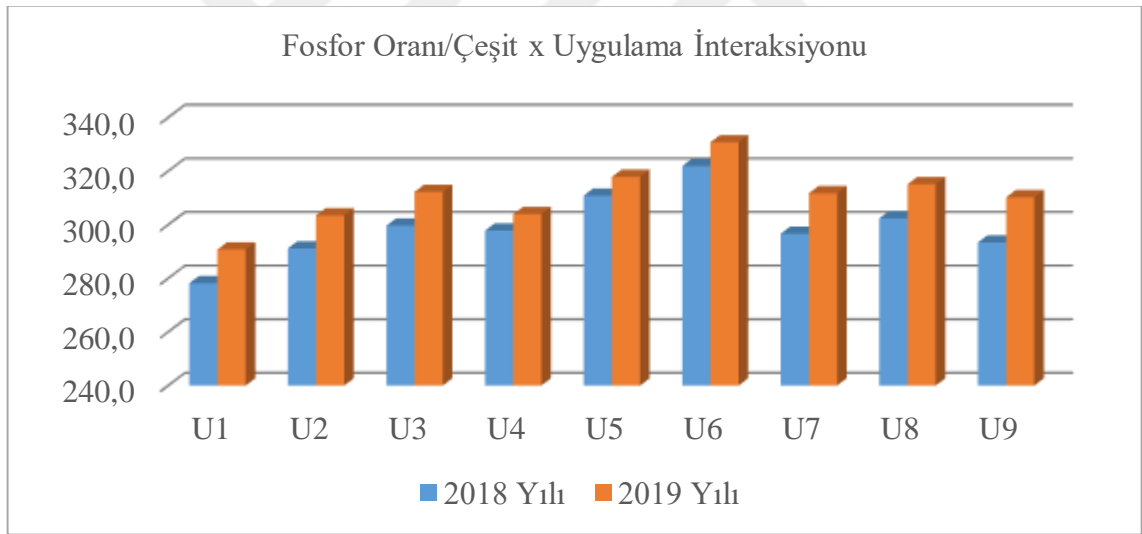
2019 yılı ortalamasında önemli olan tane fosfor içeriğine ait çeşit x uygulama interaksiyonu sonuçları Şekil 4.12' de verilmiştir



Şekil 4.12. 2019 yılı tane fosfor oranına ilişkin çeşit x uygulama interaksiyonu sonuçları (mg)

Tanedeki fosfor içeriği bakımından 2019 yılına ait çeşit x uygulama interaksyonu istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Tüm uygulamalarda Azkan çeşidinden elde edilen tane fosfor içerikleri Ardaya göre daha yüksek olduğu görülmektedir. En düşük tane fosfor içeriği, Arda çeşidinin kontrol parsellerinden elde edilirken, en yüksek tanede fosfor oranı Azkan çeşidinin çiftlik gübresi uygulamasında elde edilmiştir. Çığ (2010), mikrobiyolojik ve inorganik gübrelemenin bazı arpa çeşitleri üzerindeki etkisini belirlemek için yapmış olduğu çalışmada tane fosfor içeriği bakımında çeşit x uygulama interaksyonunun önemli olduğunu bildirmiştir. Çeşitler arasında ortaya çıkan farklılığın çeşitlerin genetik yapılarından ileri geldiği düşünülmektedir. Söz konusu çalışmada tane fosfor içeriği bakımından ikili interaksyon önemli bulunmuş ve elde ettiğimiz sonuçlar araştırmamızdaki bulgularla uyum göstermektedir.

Yılların birleştirilmiş ortalamasında önemli olan tane fosfor içeriğine ait çeşit x uygulama interaksyonu sonuçları Şekil 4.13’de verilmiştir



Şekil 4.13. Tane fosfor oranına ilişkin çeşit x uygulama interaksyonu sonuçları (ppm)

Birleştirilmiş yıllara ait tanedeki fosfor içeriği bakımından çeşit x uygulama interaksyonu istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Tüm uygulamalarda Azkan çeşidinden elde edilen tane fosfor içerikleri Ardaya göre daha yüksek olduğu görülmektedir. En düşük tane fosfor içeriği Arda çeşidinin hiçbir takviye uygulamanın yapılmadığı kontrol parsellerinden elde edilirken, tanede en yüksek fosfor içeriği ise Azkan çeşidinin çiftlik gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Çığ (2010), Mikrobiyolojik ve inorganik gübrelemenin bazı arpa çeşitlerini üzerine yapmış olduğu çalışmada tane fosfor içeriği bakımında çeşit x uygulama interaksyonunun önemli

olduğunu bildirmiştir. Çeşitler arasında ortaya çıkan farklılığın çeşitlerin genetik yapılarından ileri geldiği düşünülmektedir. Tane fosfor içeriği bakımından ikili interaksiyon önemli bulunmuştur. Elde edilen sonuçların çeşitlerin uygulamalara gösterdiği farklı tepkiden ve yıllar arasındaki iklim farklılığından ileri geldiği düşünülmektedir.

#### 4.3.4. Tane Potasyum İçeriği (mg)

2018 ve 2019 yıllarında 2 farklı nohut çeşidine mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübre uygulanarak tanede potasyum içeriği (mg)'ne ilişkin elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.31'de; oluşan ortalama değerler ve önemlilik derecelerine ait ortalama gruplar Çizelge 4.32'da, ayrıca birleştirilmiş analizinde önemli olan çeşit x uygulama interaksiyonu ise Şekil 14'de verilmiştir.

**Çizelge 4.31.** Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin tanede potasyum içeriğini gösteren varyans analiz tablosu

		2018			2019		
VK	SD	KO	F	VK	SD	KO	F
Çeşit	1	6126.95	3.64	Çeşit	1	5595.64	1.77
Tekkerür	2	3416.86	1.02	Tekkerür	2	3834.47	0.61
Uygulama	8	17614.55	1.31	Uygulama	8	11798.57	0.47
Çeşit × Uyg	8	11946.99	0.89	Çeşit×Uyg	8	23499.83	0.93
Hata	34	57214.46		Hata	34	100941.73	
Toplam	53	96319.80		Toplam	53	146196.33	
DK(%)		5.74				7.97	
Birleştirilmiş analiz							
Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F				
Yıl	1	2185.91	1.20				
Tekerrür (Y)	4	7251.33	0.76				
Çeşit	1	11705.80	4.88**				
Yıl × Çeşit	1	0.66	0.00				
Uygulama	8	12884.80	0.67**				
Yıl × Uygulama	8	16478.40	0.86				
Çeşit× Uygulama	8	15573.20	0.81*				
Yıl×Çeşit× Uyg.	8	19913.20	1.04				
Hata	68	158156.19					
Toplam	107	244989.52					
DK (%)		6.90					

\*, p<0.01. \*\*,p<0.05. öd: önemli değil,

2018 ve 2019 yıllarında tüm faktörler istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. İki yılın birleştirilmiş analizinde ise çeşit ve uygulama %1, çeşit x uygulama interaksiyonu %5 düzeyinde önemli, yıl x çeşit interaksiyonu, yıl x uygulama ve yıl x çeşit x uygulama interaksiyonları ise önemsiz bulunmuştur.

**Çizelge 4.32.** Nohut bitkisinde mikrobiyal, organik gübre ve inorganik gübrelerin tanede potasyum içeriğine ait ortalama değerler

Uygulama	2018 Yılı			2019 Yılı			ÇeşxUyg		Uyg G.Ort.
	Arda	Azkan	Ort	Arda	Azkan	Ort	Arda	Azkan	
<b>Kontrol</b>	673.1	688.4	681.0	699.7	681.0	699.7	680.8 bc	690.4 ac	685.6 A
<b>DAP/2</b>	693.5	798.3	697.3	704.3	697.3	704.3	745.9 a	700.8 ac	723.4 A
<b>DAP</b>	703.4	713.4	705.7	711.7	705.7	711.7	708.4 ac	708.7 ac	708.6 A
<b>Tavuk Güb.</b>	702.3	720.1	710.5	716.7	710.5	716.7	711.2 ac	713.6 ac	712.4 A
<b>Solucan Güb.</b>	719.6	731.7	723.1	727.2	723.1	727.2	725.7 ac	725.2 ac	725.4 A
<b>Çiftlik Güb.</b>	730.1	739.7	601.6	740.4	601.6	740.4	734.9 ab	671.0 c	702.9 A
<b>(N) TV126C</b>	702.3	710.7	707.5	712.1	707.5	712.1	706.5 ac	709.8 ac	708.2 A
<b>(P) TV119E</b>	702.4	710.0	708.5	713.7	708.5	713.7	706.2 ac	711.1 ac	708.6 A
<b>(NP)TV53 D</b>	701.7	707.9	712.5	710.8	712.5	710.8	704.8 ac	711.7 ac	708.2 A
<b>Yıl,Yıl Çeş.</b> x	703.2	724.5	713.8	694.2	715.2	704.7	698.7 B	719.8 A	

\*: Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen değerler arasında istatistiki olarak fark yoktur.

2018 yılında Azkan çeşidi 724.5 mg ile Arda çeşidine (703.2 mg) göre daha yüksek tane potasyum içeriğine sahip olmuş ancak aralarındaki fark önemsiz bulunmuştur. Aynı yıl uygulamalar bakımından tane potasyum içeriği 681.0-723.1 mg arasında değişmiş olup, en düşük fosfor içeriği hiçbir uygulamanın yapılmadığı kontrol parsellerinden, en yüksek tane potasyum içeriği ise çiftlik gübresi uygulamasından elde edilirken uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

2019 yılında ilk yılda olduğu gibi Azkan çeşidi 715.2 mg ile Arda çeşidine (694.2 mg) göre daha yüksek tane potasyum içeriğine sahip olmuş, aralarındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. İkinci yılda uygulamalar bakımından tane potasyum içeriği 699.7-740.4 mg arasında değişmiş olup, en düşük potasyum içeriği ilk yılda olduğu gibi kontrol parsellerinde, en yüksek tane potasyum içeriği ise aynı şekilde çiftlik gübresi uygulamasında elde edilmiştir.

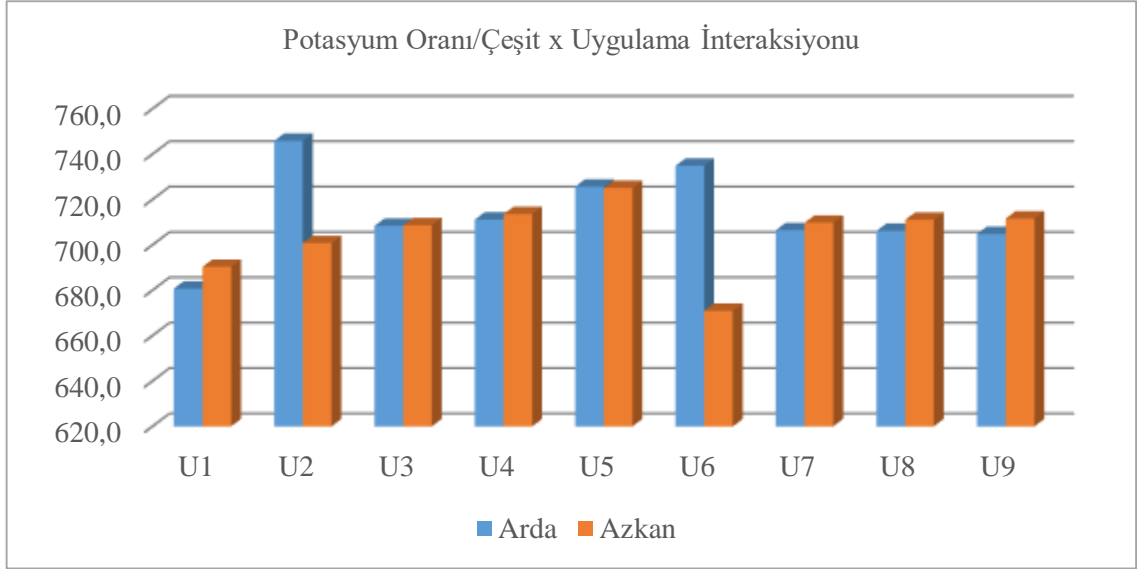
Bileştirmiş ortalama değerleri incelendiğinde Azkan çeşidi ise 719.8 mg, Arda çeşidi ise 698.7 mg tane potasyum içeriğine sahip olmuştur. Farklı uygulamaların tane potasyum içeriğine etkisi önemli olmuştur. En düşük tane potasyum içeriği hiçbir uygulamanın yapılmadığı kontrol) parsellerinden elde edilirken, en yüksek fosfor içerikleri ise çiftlik gübresi uygulamasında elde edilmiştir.

Çeşitlerin tanede potasyum içeriği bakımında yıl ortalamalarında farklılık göstermiştir. Doğan (2015), nohut çeşidinde tanedeki potasyum içeriği ortalama değerlerinin 556.8-727.9 mg arasında değiştiğini, Bayrak ve Önder (2017), tane potasyum içerikler arasında önemli farklılıkların olduğu, tanedeki potasyum değerlerinin 556.8-727.9 mg arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bulgularımız ilgili araştırmacıların elde ettikleri bulgular ile paralellik göstermektedir. Diğer taraftan konuyla ilgili olarak; Ibanez ve ark. (1997)'nin 878.0-905.0 mg, Wang and Daun (2004)'un Avustralya koçbaşı nohutlarda 220.0-1110.0 mg, Kanada'da 816.0-1580.0 mg tane potasyum içeriklerin ulaşıldığını ve bu çalışmalardan elde edilen değerler ile çalışma sonuçlarımız paralellik göstermektedir.

Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda; Mohammed ve ark. (2010), İran'da nohutta kimyasal gübreye ilave olarak çiftlik gübresi ve kompost uyguladıkları çalışmasında tane potasyum içerikleri bakımından uygulamalar arasında farklı dört grubun oluştuğunu, tanede en düşük potasyum içerikleri sırasıyla; kontrol parselleri, compost uygulaması, çiftlik gübresi, çiftlik + compost gübrelerin uygulandığı parsellerde ile çiftlik + compost + TSP (triple süper fosfat) uygulamalarında olduğunu bildirmiştir. Diğer taraftan Saket ve ark. (2014) organik ve inorganik gübrelemenin mercimekte verim parametreleri üzerine etkisini inceledikleri çalışmasında tanedeki potasyum içeriği bakımından en düşük potasyum içeriğini kontrol parsellerinde elde edildiği, bunu compost gübresi takip ettiği, en yüksek tane potasyum içeriğinin ise çiftlik gübresi uygulamalarından elde ettiklerini ve %100 NPK (20/40/20) uygulaması ile aynı grupta yer aldığını, ikinci sırada ise solucan gübresi uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. Tane potasyum içeriği ile ilgili elde ettiğimiz bulgularla birçok araştırmacının farklı yıl, yer ve genotiplerden elde ettikleri bulgular ile benzerlik göstermektedir.

Yılların birleştirilmiş ortalamasında önemli olan tane potasyum içeriğine ait çeşit x uygulama interaksiyonu sonuçları Şekil 4.14'de verilmiştir





**Şekil 4.14.** Tane potasyum oranına ilişkin çeşit x uygulama interaksiyon sonuçları (ppm)

Tanedeki fosfor içeriği bakımından birleştirilmiş yıllara ait çeşit x uygulama interaksiyonu istatistiksel olarak %1 düzeyin de önemli olmuştur. En düşük tane potasyum içeriği Arda çeşidinin hiçbir uygulamanın yapılmadığı kontrol parsellerinden, en yüksek tanede potasyum içeriği ise Azkan çeşidinin çiftlik gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Çığ (2010), Mikrobiyolojik ve inorganik gübrelemenin bazı arpa çeşitleri üzerindeki etkisini ortaya çıkarmak için yapmış olduğu çalışmada tane potasyum içeriği bakımında çeşit x uygulama interaksiyonun önemli olduğunu, ortaya çıkan farklılığın çeşitlerin genetik yapılarından ileri geldiği bildirilmiştir. Tane potasyum içeriği bakımından ikili interaksiyon önemli bulunmuştur. Elde edilen sonuçların farklı çeşitlerin gösterdiği değişik tepkiden ve yıllar arasındaki iklim farklılığının uygulamalarda meydana getirdiği değişimden kaynaklandığı düşünülmektedir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, bölge şartlarında adaptasyon yeteneği fazla olan, bölge tarımında yoğun olarak kullanılan Arda ve Azkan nohut çeşitlerinin mikrobiyal, organik ve inorganik gübreler uygulanarak verim, verim özellikleri ve kalitesi üzerine olan etkileri incelenmiş ve elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir;

Bu araştırmada, farklı gübre kaynaklarından olan organik ve inorganik gübrelerin dışında her geçen gün kimyasal gübrelerin kullanımı yaygınlaştığı ülkemizde başta toprak olmak üzere çevreye önemli zararları olmaktadır. Kimyasal gübre kullanımını ve maliyetini düşündüğümüzde ülke ekonomisine çok ciddi oranda olumsuz etkisi söz konusudur. Kimyasal gübre kullanımına bağlı olarak kullandığımız içme sularının kirletilmesi, ekosistemde yaşayan canlı popülasyonu üzerinde kalıcı ve yıkıcı etkisi her geçen gün artmaktadır. Bu zararların giderilmesi çok uzun zaman aldığı gibi bazen de telafisi mümkün olamayan sonuçları getirmektedir. Sürdürülebilir tarım ve çevre için çevreye dost olan organik kaynakların kullanımını yaygınlaştırmak oldukça önemlidir. Bu kapsamda organik gübre kaynakların kullanımını yaygınlaştırmak basta insan olmak üzere, ekosistemdeki diğer canlıların ve canlı kaynağı olan toprağın korunması önemlidir. Bu çerçevede başta bölgemiz ve nihayetinde ülkemizde gıda güvenliğini artıran organik tarım uygulamalarının tarımsal üretim kapsamında geliştirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle bu çalışmada;

Nohut bitkisinde kimyasal, organik ve mikrobiyal gübrelemenin verim ve verim özelliklerine olan etkisi incelenmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlarda bölgemizde yaygın ekimi olan Arda nohut çeşidinin verim potansiyelinin oldukça yüksek olduğu protein açısından Azkan çeşidine göre daha iyi ancak, tanede fosfor ve potasyum bakımından ise Azkan çeşidinin gerisinde kaldığı tespit edilmiştir. Arda çeşidinin ilk bakla yüksekliği ve bitki boyunun yüksekliği Azkan çeşidine göre son zamanlarda artan makinalı hasada uygun olduğu tespit edilmiştir. İncelenen özellikler bakımından gübre uygulamalarının etkileri farklılık gösterdiği, tüm uygulamaların kontrol parsellerine göre daha iyi sonuçların elde edilmesine katkı sağladığı, organik gübre olarak kullanılan tavuk gübresinin verim ve verim parametrelerini olumlu yönde etkilediği, mikrobiyal gübre uygulamasının en az DAP gübresi kadar verimi artırdığı, solucan gübresi ve çiftlik gübresinin tavuk gübresinden sonra önerilebileceği tespit edilmiştir.

## 6. KAYNAKLAR

- Adak, M. S., Güler, M., Kayan, N., 2010. Yemelik Baklagillerin Üretimini Artırma Olanakları. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi*. Ankara.
- Acar, M., Dok, M., Caner, Y.K., 2009. Organik ve geleneksel tarım metodu ile üretilen nohut'un verim, maliyet ve kalite kriterleri bakımından karşılaştırılması, *1. Gap Organik Tarım Kongresi*, 17-20 Kasım 2009, Şanlıurfa, s.38-46.
- Afzal, A. and Asghari, B., 2008. Rhizobium and phosphate solubilizing bacteria improve the yield and phosphorus uptake in wheat (*Triticum aestivum*). *International Journal of Agricultural Biology*, Vol. 10:85-88.
- Ağsakallı, A. ve Olgun, M., 1999. Erzurum şartlarında nohut ıslahı için seleksiyon kriterlerinin tespiti. *Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Çayır-Mera Yembitkileri ve Yemelik Tane Baklagiller, III: Kasım, Adana.324-329*. 15-20.
- Akçin, A., 1988. Yemelik Tane Baklagiller. *Ders Kitabı, Selcuk Üniversitesi. Yayınları*, 43 Ziraat Fakültesi Yayınları 8,377 Konya.
- Akdağ, C. ve Şehirli, S., 1994. Bakteri (*Rhizobium ciceri*) bulaştırma, azot dozları ve ekim sıklığının nohut (*Cicer arietinum L.*)'un bazı bitkisel ve kalite özelliklerine etkileri. *Gazi Osman Paşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11: 87-100.
- Akdağ, C., Ütebey, H., Düzdemir, O., 1995. Ekim zamanı, azot ve fosfor dozlarının nohut (*Cicer arietinum L.*)'ta verim ve diğer özelliklere etkileri üzerine bir araştırma. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12: 110-121.
- Alagöz, Z., Yılmaz, E., Öktüren, F. 2006. Organik materyal ilavesinin bazı fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri üzerine etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(2): 245-254.
- Alak, H.C. ve Müftüoğlu, N.M., 2014. Hümik asit uygulamalarının alınabilir potasyum üzerine etkisi. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 2 (2): 61-66.
- Amin, A.M. and Moghadasi, M.S., 2015. The interaction effect of nitrogen and vermicompost on chickpea yield and yield components in Hamedan region. *Biological Forum- An International Journal*. 7 (2): 812-816.
- Anlarsal, A.E., Yücel, C., Özveren, D., 1999. Çukurova koşullarında bazı nohut (*Cicer arietinum L.*) hatlarının verim ve verimle ilgili özelliklerinin saptanması üzerine bir araştırma. *Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Çayır-Mer'a, Yem bitkileri ve Yemelik Tane Baklagiller, III:342-347*, Adana.
- Anonim, 2018. [http:// www.tuik.gov.tr/](http://www.tuik.gov.tr/) Erişim tarihi: 09.06.2019.
- Anonim, 2019. *Mardin Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları*. Erişim tarihi: 15.08.2019.
- Atmaca, E., 2008, Eskişehir Koşullarında Bazı Nohut Çeşit ve Hatlarında Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Arası Mesafelerinin Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Bölümü*, Ankara.
- Auckland, L.J.G. and Maesen, V.D., 1980. Hybridization of Crop Plants Chickpeap:249-259. *Bildiriler Kitabı*, Ankara, S: 329-341.

- Aydemir, O. ve İnce, F., 1988. Bitki Besleme. *Dicle Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Yayınları*, No:2, Diyarbakır. 653 s.
- Aydeniz, A. ve Brohi, A., 1991. Kümes artıkları ve kuş dışkısı. *II. Ulusal Gübre Kongresi*. 643-676, Ankara.
- Azkan, N., 2002. Yemelik Tane Baklagiller (4.Baskı). *Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Notları*, No:40, Bursa. 106 s.
- Babagil, G.E., 2011. Erzurum Ekolojik Koşullarında Bazı nohut (*Cicer arietinum L.*) Çeşitlerinin Verim ve Verim özellikleri incelenmesi. *Anadolu Tarım Bilim Dergisi*, 26 ( 2 ): 122 – 127
- Baishya, L.K., 2009. Response of potato varieties to organic and inorganic sources of nutrients. *Ph.D. Thesis. Visva-Bharati University, West Bengal, India*, pp. 99–102.
- Başar, H., 2009. Tavuk Gübresi topraklarda nasıl uygulanmalıdır. *Bursa'da Gıda ve Tarım*, 11: 26-31.
- Bayrak, H., 2010. Konya Ekolojisinde Tarımı Yapılan Yerel Nohut Popülasyonları ve Çeşitlerin Tarımsal, Teknolojik ve Besinsel Karakterlerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, *Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya, 209.
- Bayrak, H. ve Önder, M., 2017. Konya ekolojisinde tarımı yapılan yerel nohut popülasyonları ve çeşitlerinin (*Cicer arietinum L.*) tarımsal, teknolojik ve besinsel karakterlerinin belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*. 26 (Özel Sayı): 52–61.
- Bell, L.W., Ryan, M.H., Bennett, R.G., Collins, M.T., Clarke, H.J., 2011. Growth, Yield and Seed Composition of Native Australian Legumes with Potential as Grain Crops. *Journal Sciences Food Agriculture*. Wileyonlinelibrary.com DOI 10.1002/jsfa.4706
- Beysarı, V., 2012. Bazı nohut (*Cicer arietinum L.*) Çeşitlerinin Bingöl Koşullarındaki Verim ve Adaptasyon Yeteneklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Bingöl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı*, Bingöl
- Bhattarai, R.K., Singh, L.N., Singh, R.K.K., 2003. Effect of integrated nutrient management on yield attributes and economics of pea (*Pisum sativum L.*). *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 73(4): 219-220.
- Biçer, B.T. and Şakar, D., 2008. Heritability and path analysis of some economical characteristics in Lentil. *Journal of Central European Agriculture*, 9 (1):191-196.
- Biçer, B.T. ve Anlarsal, A.E., 2004. Bazı nohut (*Cicer arietinum L.*) köy çeşitlerinde bitkisel ve tarımsal özelliklerin belirlenmesi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 10(4):289-396.
- Bora, T., Uslu, A., Erdal, M., Aslan, E., 2004. Fasulye ve nohutta bitki gelişimini uyarıcı kök bakterileri (PGPR)'nin etkisi üzerine bir araştırma. *Türkiye 1. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri*, 8-10 Eylül, Samsun, 51.
- Brandon, N., Russell, J., Brady, J., Clark, T., Jettner, R., 1998. Crop Updates. *Department of Agriculture, Western Australia*. Brinsmead.
- Bulut, N., 2013. Aşılı Aşısız Koşullarda Fasulyede (*Phaseolus vulgaris L.*) Organik Gübrelerin Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Van.

- Büyükfiliz, F., 2016. Vermikompost Gübrelemesinin Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Bitkisinin Verim ve Bazı Kalite Parametreleri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tezi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı*. Tekirdağ, 1-44.
- Canbolat, M.Y., Bilen, S., Çakmakçı, R., Şahin, F., Aydın, A., 2006. Effect of plant growth-promoting bacteria and soil compaction of barley seeding growth, nutrient uptake, soil properties and rhizosphere microflora. *Biological Fertil Soils*, 42: 350-357.
- Cebel, 2004. Mikrobiyal gübreler. *Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi Çevre*, 11-13, Tokat, Ekim 2004, 845-852.
- Cengiz, M., Balcıoğlu, I., Oruç, H.H., 2010. Detection of oxytetracycline and chlortetracycline residues in agricultural fields in Turkey. *Journal Biological Environ Sciences*, 4(10): 23-27.
- Cevheri, İ., 2016. Harran Ovası Organik Üretim Koşullarında Organik ve Mikrobiyal Gübre Uygulamalarının Bazı Pamuk Çeşitlerinde (*Gossypium Hirsutum L.*) Tarımsal ve Lif Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, *Harran Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Şanlıurfa*.
- Chauhan, M.P. and Singh, I.S., 1998. Genetic variability, heritability and genetic advance for seed yield and other quantitative characters over two years in lentil. *Lens News Letter*, 25(1-2):3-6.
- Cubero, J.I., 1987. Morphology of chickpea. In: Saxena M.C. and K.B. Singh (eds.), *Chickpea*, pp: 35–67. CAB Pub., UK.
- Clark, F.E., 1965. Agar-plate method for the total microbial count. *Methods of Soil Analysis*, Part 2. Chemical and microbiological properties.
- Çakmakçı, R., 2005. Bitki Gelişiminde Fosfat Çözücü Bakterilerin Önemi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19 (35): 93-108.
- Çakmakçı, R., Erat, M., Erdoğan, Ü., Dönmez, M.F., 2007. The influence of plant growth-promoting rhizobacteria on growth and enzyme activities in wheat and spinach plants. *Journal Plant Nutrition Soil Sciences*. 170: 288-295.
- Çakmakçı, R., Erdoğan, Ü., Turan, M., Öztaş, T., Güllüce, M., Gahin, F., 2008. Bitki gelişimini teşvik edici bakteri ve gübre uygulamalarının buğday ve arpa gelişme ve verimi üzerine etkisi. *4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi*, 8-10 Ekim, Konya, S. 379-388,
- Çakmakçı, R., Kantar, F., Algur, Ö.F., 1999. Sugar beet and barley yields in relation to *Bacillus polymyxa* and *Bacillus megaterium* var. *phosphaticum* inoculation. *Journal Plant Nutrition Soil Sciences*. 162: 437-442.
- Çığ, F., 2010. Mikrobiyolojik ve İnorganik Gübrelemenin Bazı Arpa (*Hordeum vulgare L.*) Çeşitlerinde Verim ve Verim İle İlgili Karakterlere Etkilerinin Araştırılması. Doktora Tezi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Van.
- Çiftçi, C.Y., 2004. Dünyada Yemelik Tane Baklagiller Tarımı. *TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Teknik Yayınları Dizisi*, No: 5, s. 197 Ankara.
- Darwinkel, A., Hag, B.A., Kuizenga, J., 1977. Effect of sowing date and seed rate on crop development and grain production of winter wheat. *Netherland Journal Agricultural Science*. 25, 83-94.

- Deshmukh, P.S., Singh, T., Kushwaha, S.R., Rao L.S., Turner, N.C., Yadav S.S., Kumar, J., 2004. Effect of delayed planting on membrane injury and yield of six chickpea genotypes. *4th international crop science congress India Author Gateway. ICSC2004*
- Doğan, Y. ve Çiftçi, V., 2019. Van ekolojik koşullarında farklı bitki sıklıkları ve ekim şekillerinin bazı nohut (*Cicer arietinum L.*) çeşitlerinde verim ve bazı verim öğelerine etkisi. *Bahri Dagdaş Dergisi*, 8 (1) 2019, 91-105.
- Doğan, Y., 2011. Van Ekolojik Koşullarında Farklı Bitki Sıklıklarının ve Ekim Yöntemlerinin Nohut (*Cicer arietinum L.*) Çeşitlerinde Verim ve Bazı Verim Öğelerine Etkisi. Doktora Tezi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Van, 97s.
- Doğan, Y., 2015. Amino Acid Profile, Nutrients Content and Yield of Chickpea (*Cicer arietinum L.*) Genotypes. *Oxidation Communications* 38, No 3, 1275-1285.
- El-Bassiouny, H.M.S. and Shukry, W.M., 2001. Cowpea growth pattern, metabolism and yield in response to IAA and biofertilizers under drought conditions. *Egyptian Journal of Biology*, 3: 117-129.
- Elsheikh, A.E. and Elzıdany, A.A., 1997. Effects of Rhizobium inoculation, organic and chemical fertilizers on yield and physical properties of faba bean seeds. *Plant Foods for Human Nutrition*, 51: 137-144.
- Elkatmış, B., 2013. Nohutta (*Cicer arietinum L.*) Hümik asit ve Fosfor Uygulamasının Verim ve Verim Öğelerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, 46s. Van,
- Elkoca, E., 2007. Priming: Ekim öncesi tohum uygulamaları. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 38 (1), 113-120.
- Elkoca, E., Haliloğlu, K., Eşitken, A., Ercişli, S., 2007. Hydro- and osmopriming improve chickpea. *Acta Agriculturae Scandinavica Section B-Soil and Plant Science*, 57 (3): 193-200.
- Elkoca, E., Kantar, F., Şahin, F., 2008. Influence of nitrogen fixing and phosphorus solubilizing bacteria on the nodulation, plant growth and yield of chickpea. *Journal of Plant Nutrition*, 31: 157-171.
- Elkoca, E., Kantar, F., Şahin, F., Dönmez, F., 2001. Nitrojen bakterileriyle aşılamanın şeker pancarında bitki gelişimi üzerine etkisi. *Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi*, 17-21 Eylül, 285-289, Tekirdağ.
- Erdemci, İ., 2012. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Koşullarında Farklı Nohut (*Cicer arietinum L.*) Genotiplerinin Yazlık ve Kışlık Ekimlerinde Bazı Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, *Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana, 241s.
- Erdoğan, C., 2002. Hatay Bölgesinde Bazı Nohut (*Cicer arietinum L.*) Çeşitlerini Değişik Rhizobium Irkları ile Aşılamanın Nodül Oluşumu ve Tane Verimine Etkileri. Doktora Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı*. Adana.
- Erman, M., 1998. Van Ekolojik Koşullarında Azotlu Gübre Dozları ve Rhizobium Aşılmasının Bazı Kışlık Mercimek Çeşitlerinde Verim ve Verim ile İlgili Karakterlere Etkilerinin Araştırılması. Doktora Tezi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Van, 120 s.

- Erman, M., Çiftçi, V., Geçit, H.H., 1997. Nohut (*Cicer arietinum L.*)’ta özellikler arası ilişkiler ve path katsayısı analizi üzerine bir araştırma. *Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 3(3), 43-46.
- Eser, D., Geçit, H. H., Emekliler, H. Y., Kavuncu, O., 1989. Nohut gen materyalinin zenginleştirilmesi ve değerlendirilmesi. *Doğa TU Tarım ve Orman Dergisi*, 13(2): 246-254.
- Esmaelian, Y., Mohammad, R., Asghripour, M., R. Amiri, E., 2012. Comparison of Sole and Combined Nutrient Application on Yield and Biochemical Composition of Sunflower under Water Stress. *International Journal of Applied Science and Technology*. Vol. 2 No. 3
- Fayetörbay, D., Çomaklı, B., Daşcı, M., 2014. Fosfor çözücü bakteri, fosforlu gübre ve tavuk gübresi uygulamalarının macar fiğinde (*Vicia pannonica Roth*) tohum verimi ve verim unsurları üzerine etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 20 (2014): 345-357.
- Freitas, J.R., Banerjee, M.R., Germida, J.J., 1997. Phosphate-solubilizing rhizobacteria enhance the growth and yield but not phosphorus uptake of canola (*Brassica napus L.*). *Biological Fertil Soils*, 24: 358-364.
- Gaur, A.C. and Ostwal, K.P., 1972. Influence of phosphate dissolving bacilli on yield and phosphate uptake of wheat crop. *Indian Journal Experimental Biological*. 10: 393-394.
- Geletu, B., Abebe, T., Seifu, T., 1994. Effect of sowing date and seeding rate on the yield and other characters of chickpea (*Cicer arietinum L.*). *Ethiopian Journal of Agricultural Sciences Ethiopia*, 14 (1-2): 7-14.
- Gökkuş, A., Bakoğlu, A., Koç, A., 1996. Bazı Adi fiğ (*Vicia sativa L.*) hat ve çeşitlerinin Erzurum sulu şartlarına adaptasyonu üzerine bir araştırma. *Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi*, Erzurum, 674-678.
- Ghalavand, A., Akbar, P., Modares, A.M., Sanavy, M., Aghaalikhani, S., Shoghi, Alkhoran, K., 2011. Comparison of different nutritional levels and effect of plant growth promoting rhizobacteria on the grain yield and quality of sunflower. *Agronomy Department, University of Tehran- Iran*.
- Gharib, A.A., Shahen, M.M., Ragab, A.A., 2009. Influence of rhizobium inoculation combined with *Azotobacter chroococcum* and *Bacillus megaterium* var *phosphaticum* on 113 growth, nodulation, yield and quality of two snap bean (*Phaseolus vulgaris L.*) cultivars. *4 th Conference on Recent Technologies in Agriculture*, 650-662. Egypt.
- Gopinath, K.A., Saha, S., Mina B.L., Pande H., Kumar, N., Srivastva, A.K., Gupta, H.S., 2009. Yield potential of garden pea (*Pisum sativum L.*) varieties, and soil properties under organic and integrated nutrient management systems. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 55 (2): 157-167.
- Göksu, E., 2012. Bezelye (*Pisum sativum L.*)’de Kimyasal, Organik ve Mikrobiyal Gübrelemenin Verim Ve Verim Özelliklerine Etkileri. Doktora Tezi, *Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı*, Bursa.
- Güler, M, Adak, M.S., Ulukan, H., 2001. Determining relationships among Yield and Some Yield Components Using Path Analysis in Chickpea (*Cicer arietinum L.*). *European Journal of Agronomy*, 14:161-166.

- Hadjichristodoulou, A., 1984. New Chickpea varieties for winter sowing and mechanical harvesting. *Agricultural Research Institute Ministry Agriculture and Natural Resources Technical Bulletin*. ISSN 0070-2315.
- Haq, M.Z.U., Iqbal, S., Shakeel, A., İmran, M., Niaz, A., Bhangar, M., 2007. Nutritional and compositional study of desi chickpea (*Cicer arietinum L*) cultivars grown in punjab. *Pakistan Food Chemistry*, Volume 105, Issue 4, pp.1357- 1363.
- Helbaek, H., 1970. Excavations at Hacilar. In Mellart, Journal (ed) Edinburg: *Üniversity Press*, p:189-244.
- Helmy, A.M. and Ramdan, M.F., 2009. Agronomic performance and chemical response of sunflower to some organic nitrogen sources and conventional sunflower fertilizers under sandy soil conditions. *Zagazig University*. Egypt.
- Heydecker, W. and Gibbins, B., 1978. The `priming` of seeds. *Acta Horticulturae*, 83: 213-215.
- Ibanez, M.V., Rincon F., Amaro M., Martínez B., 1997. Intrinsic variability of mineral composition of chickpea (*Cicer arietinum L.*), *Food Chemistry*, Vol, 63 (1): 55-60.
- Iqbal, A., Khalil N., Ateeq N., Sayyar Khan, M., 2006. Nutritional quality of important food legumes, *Food Chem.* 97(2): 331-335
- İmriz, G., Özdemir, F., Topal, İ., Ercan, B., Taş, M.N., Yakışır, E., Okur, O., 2014. Bitkisel üretimde bitki gelişimini teşvik eden rizobakteri (PGPR)'ler ve etki mekanizmaları. *Elektronik Mikrobiyoloji Dergisi*, Cilt:12 Sayı: 2, Sayfa: 1-19.
- Jackson, L.E., Calderon, K.L., Steenwerth, K.M., Scow, K.M., Roltson, D.E., 2003. Responses of soil microbial processes and community structure to tillage events and implications for soil quality. *Geoderma*, 114:305-317.
- Janmohammadi, M., Nasiri, Y., Zandi, H., Kor-Abdali, M., Sabaghnia, N., 2015. Effect of manure and foliar application of growth regulators on lentil (*Lens culinaris*) performance in semi-arid highland environment, *Botanica Lithuanica*, 20 (2) 99–108.
- Kacar, B., 1984. Bitki Besleme Uygulama Klavuzu. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, 900 Ankara.
- Kahrıman, F., Egesel, C.O., Gul, M.K., Turhan, H., 2007, Bazı nohut (*Cicer arietinum L.*) çeşitlerinin verim ve protein miktarlarının belirlenmesi. *Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi*, Erzurum, Poster Bildiri. 11-3,212-218.
- Kale, R.D. and Bano, K., 1986. Field Trails With Vermicompost (Vee Camp E. Uas-83) On Organic Fertilizer, Proceedings Of National Seminar On Organic Wastes Utilization, *Eds. Dash MC, Senapathi BK, Mishra*, PC 151-160 P.
- Kara, G., 2003. Üç Nohut Çeşidinde Farklı Ekim Yöntemlerinin Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. *Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı*, Ankara, 2-10.
- Karaboz, İ. ve Özcan, N.H., 2005. İzmir ve Aydın yöresindeki topraklardan izole edilen azotobacter chroococcum izolatlarının tuz, sıcaklık ve bazı ağır metallere toleranslarının belirlenmesi. *Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi*, 3 (4): 67-73



- Karaçal, İ. ve Tüfenkçi, Ş., 2010. Bitki beslemede yeni yaklaşımlar ve gübre-çevre ilişkisi, *TMMOB. ZMO. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı*, Ankara, 257-268,
- Karaköy, T., 2008. Çukurova ve Orta Anadolu Bölgelerinden Toplanan Bazı Yerel Nohut (*Cicer arietinum L.*) Genotiplerinin Verim ve Verimle İlgili Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı*, Adana.
- Karasu, A., Karadoğan, T., Çarkçı, K., Türk, M., 1999. Isparta koşullarında bazı nohut (*Cicer arietinum L.*) hat ve çeşitlerinin adaptasyonu üzerinde bir araştırma, *Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Çayır-Mera Yembitkileri ve Yemeklik Tane Baklagiller*, 336-341, 15-20 Kasım, Adana.
- Kaya, M., Şanlı, A., Küçükyumuk, Z., Kar, B., Erdal, İ., 2008. Organik gübre olarak kullanılan şlempenin nohut (*Cicer arietinum L.*)’ta verim ve bazı verim öğeleri üzerine etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11-3:212-218.
- Kayan, N. and Adak, M.S., 2012. Association of some characters with grain yield in chickpea (*Cicer arietinum L.*). *Pakistan Journal Botany* 44(1):267-272.
- Khan, M.S., Zaidi, A., Wani, P.A., 2009. Role of phosphate solubilizing microorganism in sustainable agriculture-a review. *Biomedical and Life Sciences, Sustainable Agriculture*, (5):551-570.
- Kılıç, E., Babagil, G.E., Yazıcı, H., Çağlar, Ö., Turan, M., Dönmez, F., Yıldırım, Z., Bayraktutan, M., 2007. Organik ve mineral gübre uygulamalarının fasulye bitkisinin verimi ve toprakların gübre elementi içeriği üzerine olan etkileri. *Türkiye VII: Tarla Bitkileri Kongresi 25- 27 Haziran*, 625-628.
- Kılıç, E., Turan, M., Bilen, S., Şahin, F., 2004. Farklı azotlu gübre kaynaklarının kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris*) bitkisinin verim ve verim unsurları üzerine etkileri. *Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre, 11-13 Eylül*, Tokat, 953-958.
- Kovacs, A.B., Kremper, R., Jakab, A., Szabo, A., 2012. Organic and mineral fertilizer effects on the yield and mineral contents of carrot, *International Journal. Hort Sciences*. 18 (1), 69- 74.
- Kotan, R., 2014. Çeşitli bitkilerde yapılan mikrobiyal gübre uygulamalarının verimin yanı sıra bazı moleküler düzeyde etkileri. *Mikrobiyal Gübre Çalıştayı Bildiri Kitabı*, Sayfa:19-27.
- Kucey, R.M.N., Jensen, H.H., Leggett, M.E., 1989. Microbially mediated increases in plant-available phosphorus. *Advances Agronomy*, 42:199-228.
- Kumar, M., Jadav, M.K., Trehan, S.P., 2008. Contributing of organic sources to potato nutrition at varying nitrogen levels. *Global Potato Conference*, 9–12 December, New Delhi, India.
- Kulaz, H. ve Çiftçi, V., 1999. Van koşullarında bitki sıklığının nohut (*Cicer arietinum L.*)’ta verim ve verim öğelerine etkisi. *Jornaul of Agriculture and Forestry*, 23 (3): 599-601.
- Kurt, G., 2019. İnorganik Gübreler İle Solucan Humusu ve Leonarditin Patates (*Solanum Tuberosum L.*) Bitkisinin Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine

- Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı*, Erzurum.
- Machado, S., Humphreys, C., Tuck, B., Darnell, T., Corp, M., 2003. Variety, seeding date, spacing, and seeding rate effects on grain yield and grain size of chickpeas (*Cicer arietinum L.*) in Eastern Oregon, *Agricultural Experiment Station Oregon State University Special Report 1047*, June 2003.
- Manivannan, S., Balamurugan, M.M., Parthasarathi, K., Gunasekeran, G., Ranganathan, L.S., 2009. Effect of vermicompost on soil fertility and crop productivitybeans (*Phaseolus vulgaris*). *Journal Environ Biological*. 30 (2): 275-281.
- Mart, D. ve Karaköy, T., 2005. Çukurova koşullarında nohutta (*Cicer arietinum L.*) bazı özellikler yönünden genotip x çevre interaksyonları ve uyum yeteneklerinin saptanması üzerine bir araştırma, *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, Antalya Cilt II*, S:1027-1032.
- Mart, D., 1993. Bazı Nohut (*Cicer arietinum L.*) Çeşitlerinde Ekim Sıklığının Verim ve Verimle İlgili Karakterlere Etkilerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı*, Adana.
- Mart, D., Yücel, D., Türkeri, M., 2017. Çukurova koşullarında (*Cicer arietinum L.*) hat ve çeşitlerin verim, verim öğeleri ve kalite değerleri. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimler Dergisi*, 20 (özel sayı) 371-374.
- Mckenzie, B.A. and Hill, G.D., 1995. Growth and yield of chickpea (*Cicer arietinum L.*) varieties in centerbury, New Zealand, *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 23: 467-474.
- Meiners, C.R., Derise, N.L., Lau, H.C., Ritchey, S.J., Murphy, E.W., 1976. proximate composition and yield of raw and cooked mature dry legumes, *Jornal. Agriculture Food Chem*, 24:1122-1126
- Mishra, C.M., 1995. Respons of Chickpea varieties to Fertilizer Application on Farmers Field Under Rainfed Conditions. *Madras Agritural Journal*, India, 82:4, 328.
- Mishra, B.P., Namdeo, K.N., Tiwari, R.K., 2010. Effect of plant growth regulators on growth, yield, quality and nutrient uptake of blackgram. *Annals of Plant and Soil Research* 5: 151-153.
- Mohammadi, K., Ghalvand, A., Aghaalikhani, M., 2010. Effect of organic matter and biofertilizers on chickpea quality and biological nitrogen fixation. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 68:1144-1149.
- Mohapatra, A.K., Paikaray, R.K., Misra, R.C., Mohapatra, A.K.P., 1995. Response of chickpea to row spacing, nitrogen and phosphorus in acid red soil. *International Chickpea and Pigeonpea Newsletter*, Vol (2): 25-27.
- Nogales, R., Cifuentes, C., Benitez, E., 2005. Vermicomposting of winery wastes: a laboratory study. *Journal of Environmental Science and Health Part*, 40(4): 659–673.
- Narayana, L., Gurumurthy, K.T., Prakasha, H.C., 2009. Influence of integrated nutrient management on growth and yield of soyabean (*Glycine max. L.*) Merrill). *Karnataka Journal Agriculture Sciences*. 22(2): 435- 437.

- Orhan, A., 1995. Diyarbakır Yöresinde Bazı Nohut Çesitlerinin Ekim Zamanı ve Ekim Sekillerinin Tane Verimine ve Verim Unsurlarına Etkisi, Doktora Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı*, Adana,
- Önder, M., Babaoğlu, M., Ceyhan, E., Yorgancılar, M., 1999. Biyogübre ve fosforlu gübre dozlarının fasulye bitkisinin verim ve verim unsurlarına etkisi. *Türkiye I. Ekolojik Tarım Sempozyumu*, 21-23 Haziran 1999. Atatürk Kültür Merkezi, Konak, İzmir.
- Özdemir, S. ve Engin, M., 1996. İri taneli bazı nohut çeşitlerinin Çukurova bölgesinde stabilite analizleri. *Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi*, 20(2):157-160.
- Öztürk, H., 2019. İnorganik Gübreler ile Solucan Humusu ve Leonarditin Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus Annuus L.*) Bitkisinin Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim*, Erzurum.
- Paturde, J.I. and Phirke, P.S., 1990. Effect of fertilization and harvesting time on post harverst charecteristics of *Cicer arietinum L.* *Legume Research*, 13 (2): 53-58, India.
- Pundir, R.P.S. and Rajagophan, C.K., 1988. Collection of Chickpea Germplasm in Tamil Nadu, India, *Plant Breeding Abstracts*, 58 (5):391.
- Rajeshwar, M. and Khan, M.A.A., 2010. Effect of biofertilizers on crop yield and soil available nutrients of rice and maize in alfisols of Nagarjuna Sagar left canal command area of Andra Pradesh, India. *An Asian Journal of Soil Science*, 5(1): 200-203.
- Rudresh, D.L., Shivaprakash, M.K., Prasad, R.D., 2005. Effect of combined application of rhizobium, phosphate solubilizing bacterium and *Trichoderma* spp. on growth, nutrient uptake and yield of chickpea (*Cicer aritenium L.*). *Applied Soil Ecology*, 28: 139-146.
- Sadeghipour, O., 2017. Comparison the effects of vermicompost and chemical fertilizers on growth and yield of common bean (*Phaseolus vulgaris*), *International Conference On Advances In Engineering Sciences*, Thailand.
- Saket, S., Singh, S.B., Namdeo, K.N., Parihar, S.S., 2014. Effect of organic and inorganic fertilizers on yield, quality and nutrients uptake of lentil, *Annals of Plant and Soil Research*, 16 (3): 238-241.
- Sepetoglu, H., 1994. Yemeklik Tane Baklagiller. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları* No:24, İzmir.
- Sepetoğlu, H., 2002. Yemeklik Tane Baklagiller. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Notları*: 24(4): 262 pp.
- Siddique, K.H.M., Sedgley, R.H., Marshall, C., 1984. Effect of plant density on growth and harvest index of branches in chickpea (*Cicer arietinum L.*). *Department of Agriculture, University of Western Australia, Nedlansd 6009, Australia*.
- Singh, G., Sekhon, H.S., Harpreet, K., 2012. Effect of farmyard manure, vermicompost and chemical nutrients on growth and yield of chickpea (*Cicer arietinum L.*). *International Journal of Agricultural Research*, 7(2):93-99.
- Singh, K.B., Bejiga, G., Malhotra, R.S., 1990. Associations of some Characters with Seed Yield in Chickpea Collections. *Euphytica*, 49:83-88.

- Singh, S., Singh, H.D., Sikka, K.C., 1968. distribution of nutrients in anatomical parts of common indian pulses, *Creal Chem*, 45, 13-18.
- Sivaramaiah, N., Malik, D.K., Sindhu, S.S., 2007. Improvement in symbiotic efficiency of chickpea (*Cicer arietinum L.*) by coinoculation of *Bacillus* strains with *Mesorhizobium* sp. *Cicer*, *Indian Journal of Microbiology*, 47:51-56.
- Sönmez, F., 2012. Fosfat Çözücü Bakteriler ve Değişik Dozlarda Organik Gübre Uygulamalarının Nohudun (*Cicer arietinum L.*) Verim ve Besin Elementi İçeriğine Etkilerinin Araştırılması. Doktora Tezi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Van,
- Şehirali, S., 1988. Yemeklik Tane Baklagiller, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1089, Ders Kitabı: 314, 435 s*, Ankara.
- Tekin, K., 1994. Yabancı Kaynaklı Bazı Nohut (*Cicer arietinum L.*) Çesitlerinin Agronomik, Fizyolojik ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı*, Adana.
- Tester, C.F., 1990. Organic amendment effects on physical and chemical properties of a sandy soil. *Soil Science Society of America Journal*, 54(3): 827-831.
- Tharanathan, R.N. and Mahadevamma, S., 2003. Grainlegumes-a boon to human nutrition, *Trends in Food and Science Technology*, 14: 507-518.
- Toğay, Y., Toğay, N., Doğan, Y., Çiftçi, V., 2005. Effects of nitrogen levels and forms on the yield and yield components of lentil (*Lens culinaris Medic.*). *Asian Journal of Plant Science* 4(1). 64-66.
- Toker, C. and Çancı, H., 2003. Selection of Chickpea (*Cicer arietinum L.*) Genotypes for Resistance to Ascochyta Blight [*Ascochyta rabiei (Pass.) Labr.*], Yield and Yield Criteria. *Turkish Journal of Agricultural Forestry* 27:(2003).277-283 TUBİTAK.
- Toy, D. ve Ünlü, H., 2015. Çiftlik gübresi ve yeşil gübre kullanımının taze ve kuru börülce yetiştiriciliğinde verim ve kalite üzerine etkilerinin belirlenmesi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10 (2):110-117.
- Tsigie, A., Kolluru, V.B.R. Tillak, A., Saxena, K., 2011. Field response of legumes to inoculation with plant growth-promoting rhizobacteria. *Biological Fertil Soils* 47:971-974.
- Uluğ, Z., 2018. Solucan Gübresi ve Mikoriza Kullanımının Fasulye Ve Soğanda Bitki Gelişimi ve Verim Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Malatya.
- Uslu, A., 2006. Bazı Baklagil Bitkilerinde Bitki Gelişimini Uyarıcı Kökbakterileri (PGPR) İle Verimin Arttırılması.Yüksek Lisans Tezi, *Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*. İzmir.
- Vessey, J.K., 2003. Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers. *Plant and Soil*, 255: 571-586.
- Walley, F.L., Kyei-Boahen, S., Hnatowich, G., Stevenson, C., 2005. Nitrogen and phosphorus fertility management for desi and kabuli chickpea. *Journal. Plant Sciences*. 85: 73-79.

- Wang, N. and Daun J.K., 2004. The Chemical Composition and Nutritive Value of Canadian Pulses, *Canadian Grain Commission (Cgc)*, pp.19-29
- Werner, M.R., 1997. Soil quality characteristics during conversion to organic orchard management. *Applied Soil Ecology*. 5(2): 151-167.
- Wery, J. and Grinac, P., 1983. Uses of legumes and their economic importance. In: Technical handbook on symbiotic nitrogen fixation. *FAO, Rome, Italy*, pp: 162.
- Whitehead, D.C., 2000. Nutrient elements in grassland: soil-plant-animal relationships. *CABI Publ.Wallingford*, pp: 369.
- Whitmore, A.J., 2007. Determination of the mineralization of nitrogen from composted chicken manure as affected by temperature. *Nutrition Cycl Agroecosyst*, 77:225-232.
- Yeşirbaş, C., 2015. Van Koşullarında Organik ve İnorganik Gübrelemenin Mercimekte (*Lens culinaris Medic.*) Verim ve Bazı Verim Ögeleri Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Van.
- Yiğitoğlu, D., 2006. Kahramanmaraş Koşullarında Farklı Bitki Sıklıklarının Kışlık ve Yazlık Ekilen Bazı Nohut Çeşitlerinde (*Cicer arietinum L.*) Verim ve Verim İle İlgili Özelliklere Etkisi, Doktora Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı*, Adana.
- Yourtchi, M.S., Hadi, M.H.S., Darzi, M.T., 2013. Effect of nitrogen fertilizer and vermicompost on vegetative growth, yield and NPK uptake by tuber of potato (*Agriacv.*). *International Journal Agriculture Crop Sciences*. 5 (18): 2033-2040.
- Yücel, D., 2004. Çukurova Koşullarında Farklı Ekim Zamanları ve Sıklıklarının Bazı Nohut (*Cicer arietinum L.*) Çeşitlerinde Verim ve Verim ile ilgili Özelliklere Etkisi Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı*, Adana.
- Yürürdurmaz, C., 2000. Kahramanmaraş Koşullarına Uygun Yazlık ve Kışlık Nohut (*Cicer arietinum L.*) Çeşitlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı*, Kahramanmaraş.
- Zaman, A., Sarkar, A., Sarkar, S., Devi, W.P., 2011. Effect of organic and inorganic sources of nutrients on productivity, specific gravity and processing quality of potato (*Solanum tuberosum*). *Indian Journal of Agricultural Sciences* 81(12): 1137–1142.
- Zeidan, M.S., 2007. Effect of organic manure and phosphorus fertilizers on growth, yield and quality of lentil plants in sandy soil. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 3(6): 748-752.
- Zimny, L., Malak, D., Sniady, R., 2001. Yielding of Sugar Beet Cultivated After Manure and Vermicompost in The Background of Increasing Doses of Nitrogen Fertilization. *Archives of Agronomy and Soil Science*, (47): 473-480.

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı Serap DOĞAN  
Doğum Yeri ve Tarihi KARS-1981  
Telefon  
E-posta doganyyu@hotmail.com

### EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: Kars Lisesi	2001
Üniversite	: Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi	2006
Yüksek Lisans	: YYÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü	2010
Doktora	: Siirt Üniversitesi- Fen Bilimleri	2019

### UZMANLIK ALANI

Tahıllar Yemelik Tane Baklagil Yetiştiriciliği ve Islahı

### YABANCI DİLLER

İngilizce

### YAYINLAR

1. Doğan, S., 2019. Mardin sulu koşullarına uygun arpa genotiplerin belirlenmesi. International Refereed & Indexed Journal On Mathematic, *Engineering and Natural Sciences*. Year 3 (2019); 61-69, Vol:10 Issued in JULY, 2019. [www.ejons.co.uk](http://www.ejons.co.uk).
2. Kendal, E., Karaman, M., Tekdal, S., Doğan, S., 2019. Analysis of Promising Barley (*Hordeum vulgare* L.) Lines Performance by AMMI and GGE Biplot in Multiple Environment. *Applied Ecology and Environmental Research*, 17(2):5219-5233
3. Doğan, S. ve Terzioğlu, Ö., 2019 .Van koşullarında yem bezelyesi (*pisum arvense* L.) ve arpa (*Hordeum vulgare* L.) karışımların ot verimi ve silaj kalitesine etkisi. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi / Journal of Bahri Dagdas Crop Research*. 106-114, 8 (1) 2019.
4. Aktaş, A., Özberk, F., Oral, E., Baloch, F.S., Doğan, S., Kahraman, M., Çığ F., 2018. Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesinin buğday genetik kaynakları

bakımından potansiyeli ve sürdürülebilir olarak korunması. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi / Journal of Bahri Dagdas Crop Research* 47-54,7 ; (2) 2018.

## ULUSLAR ARASI TEBLİĞ

1. Doğan, S., Doğan, Y., Kendal E., 2018. Endüstri bitkilerinin mardin ilimizin sanayisi ve ekonomisi üzerindeki etkileri. *'International Engineering and Natural Sciences Conference (IENSC 2018)*, Nov. 2018. 149-155.

2. Doğan, S., Doğan, Y., Kendal, E., 2018. Bazı nohut (*Cicer arietinum L.*) genotiplerin mardin koşullarındaki verim ve adaptasyon yeteneklerinin belirlenmesi. *Anadolu Uluslararası Multidisipliner Çalışmalar Kongresi. S;918-92. 128-29 Aralık 2018 Diyarbakır.*

3. Doğan, Y., Doğan, S., Kendal, E., 2019. Kuru fasulye genotiplerin hidrasyon kapasiteleri, hidrasyon indeksleri ve sert tohum kabuğu oranlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. *ISPEC Uluslararası Tarım ve Kırsal Kalkınma Kongresi, Siirt, 10-12 Haziran 2019. sayfa 776-780.*

4. Doğan, Y., Doğan, S., Kendal, E., 2019. Bazı kışlık nohut (*Cicer arietinum L.*) çeşitlerin mardin koşullarındaki verim ve adaptasyon yeteneklerinin belirlenmesi. *ISPEC Uluslararası Tarım ve Kırsal Kalkınma Kongresi, Siirt, Sayfa 789-79*