BAZI ORGANİK YETİŞTİRME UYGULAMALARININ NOHUTTA (*Cicer arietinum* L.) VERİM, VERİM UNSURLARI VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

SİBEL İPEKEŞEN

KASIM 2021

DİYARBAKIR

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI ORGANİK YETİŞTİRME UYGULAMALARININ NOHUTTA (*Cicer arietinum* L.) VERİM, VERİM UNSURLARI VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

SİBEL İPEKEŞEN

DİCLE ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM-ÖĞRETİM VE SINAV YÖNETMELİĞİNİN BİR PARÇASI OLARAK
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALINDA
DOKTORA TEZİ
OLARAK HAZIRLANMIŞTIR

KASIM 2021

DİYARBAKIR

BAZI ORGANİK YETİŞTİRME UYGULAMALARININ NOHUTTA (*Cicer arietinum* L.) VERİM, VERİM UNSURLARI VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Sibel İPEKEŞEN tarafından Dicle Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin bir parçası olarak hazırlanan bu çalışma, aşağıda bilgileri yazılı jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek **Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı**'nda **Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Neslihan DALKILIÇ _____
Müdür, **Fen Bilimleri Enstitüsü**

Prof. Dr. B. Tuba BİÇER _____
Danışman, **Tarla Bitkileri Bölümü,**
Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

Sınav Jürisi:

Prof. Dr. B. Tuba BİÇER **(*,**)** _____
Tarla Bitkileri Bölümü, Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. Cuma AKINCI _____
Tarla Bitkileri Bölümü, Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

Dr. Öğr. Üyesi M. Murat TURGUT _____
Tarım Makinaları Bölümü, Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

Doç. Dr. Yusuf DOĞAN _____
Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü/
Tohumculuk Teknolojisi Programı,
Mardin Artuklu Üniversitesi/Kızıltepe Meslek Yüksekokulu

Doç. Dr. Fatih ÇIĞ _____
Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

ONAY

Savunma Tarihi: *30.11.2021*

(*) Sınav Jürisi kısmının birinci satırına Jüri Başkanının bilgilerini yazınız.
(**) Sınav Jürisi kısmının ikinci satırına Tez Danışmanının bilgilerini yazınız.

Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tez çalışmasında yer alan tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu beyan ederim. Ayrıca, bahse konu bu kural ve ilkelerin gerektirdiği üzere, bu çalışmada özgün olmayan tüm bilimsel içerikleri kurallara uygun biçimde alıntılayıp kaynak gösterdiğimi beyan ederim. Beyanımla çelişen herhangi bir delil bulunduğu takdirde tüm sorumluluğu üstleneceğimi kabul ederim.

Ad, Soyad: Sibel İPEKEŞEN

İmza:

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim süresince ve tez yazım sürecinde fikir ve deneyimlerini paylaşan, hiçbir desteği esirgemeyen akademik danışmanım Sayın Prof. Dr. B. Tuba BİÇER'e sonsuz saygı ve şükranlarımı sunarım.

Tez İzleme Komitesi jüri üyeleri Sayın Prof. Dr. Cuma Akıncı ve Dr. Öğr. Üyesi M. Murat Turgut hocalarıma tez izleme süreci boyunca yaptıkları eleştiri ve öneriler için teşekkür ederim.

Tez çalışması sırasında arazi, sera ve laboratuvar çalışmalarının her aşamasında yanımda olan, bilgi ve tecrübelerini paylaşan ve aynı zamanda çalışma ekibimizde yer alan Sayın Dr. Öğr. Üyesi Fatma Başdemir, Doktora Öğr. Murat TUNÇ ve Seval ELİŞ arkadaşlarıma ve Tarla Bitkileri Bölümü bitirme tezi öğrencilerine çok teşekkür ederim.

Doktora süresince maddi ve manevi hiçbir desteği esirgemeyen aynı zamanda doktora tezimin Bitki Koruma çalışmalarında materyal ve yöntem ve yürütülmesinde katkıda bulunan, eşim Ziraat Yüksek Mühendisi Doğan İPEKEŞEN' e teşekkür ederim.

Doktora sürecinde 100/2000 Öncelikli Alanlar Eğitim Bursu sağlayan Yükseköğretim Kurulu (YÖK)'na teşekkür ederim.

Lisans ve lisansüstü eğitimimde burs desteği sağlayan Gübretaş Genel Müdürlüğü'ne teşekkür ederim.

Bu çalışmayı DÜBAP-ZİRAAT.21.006 numaralı proje ile finansal olarak destekleyen Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (DÜBAP)'ne teşekkür ederim.

Bu çalışmayı beni maddi ve manevi birçok zorluğa göğüs gererek bu günlere getiren, yoluma ışık tutan canım annem Güler İŞİKTEN' e ve babam Hasan İŞİKTEN' e ithaf ediyorum.

Bu tez, YÖK 100/2000 Öncelikli Alanlar Organik Tarım kapsamında desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR ……. v
İÇİNDEKİLER ……. vi
ŞEKİLLER LİSTESİ ……..... xi
TABLOLAR LİSTESİ ……..… xv
EKLER LİSTESİ …….. xx
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ ……..... xxv
ÖZET ……..... xxvi
ABSTRACT ……. xxviii
1. GİRİŞ …… 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR ……. 11
2.1 Tarla ve Sera Çalışması ile İlgili Yapılan Önceki Çalışmalar 11
2.2 Yabancı Ot Denemesi ile İlgili Yapılan Önceki Çalışmalar …… 21
2.3 Yeşilkurt (*Helicoverpa armigera*) ile Mücadele Yöntemleri ile İlgili Yapılan Önceki Çalışmalar ……... 23
3. MATERYAL VE METOT …… 25
3.1 Materyal …….……..... 25
3.2 Deneme Alanının Toprak Özellikleri ……..... 26
3.3 Deneme Alanının İklim Özellikleri ……..... 26
3.4 Metot ……..... 27
3.4.1 Saksı denemesi …….. 27
3.4.2 Tarla denemesi ……..... 30
3.4.3 Yabancı ot mücadelesi denemesi ……..… 31
3.4.4 Nohutta yeşilkurt (*Helicoverpa armigera*) zararlısına karşı organik mücadele denemesi ……. 32
3.4.5 Tarla ve sera denemelerinde incelenen bitkisel özellikler ve inceleme yöntemleri ……. 34
3.4.5.1 Bitki boyu (cm) …….……..…. 34
3.4.5.2 Kök uzunluğu (cm) ……..……..…… 35

3.4.5.3 Bitki gövde yaş ve kuru ağırlığı (g) ……. 36
3.4.5.4 Bitki kök yaş ve kuru ağırlığı (g) ……..... 36
3.4.5.5 Bitkide nodul yaş ve kuru ağırlığı (g) ……... 36
3.4.5.6 Bitkide yaprak sayısı (adet) …….……..... 37
3.4.5.7 Bitkide yaprak ağırlığı (g) …… 37
3.4.5.8 Bitkide yaprak alanı (cm^2) ……... 37
3.4.5.9 Normalleştirilmiş vejetasyon farklılık indeksi (NDVI)……. 38
3.4.5.10 Kanopi genişliği (cm^2) …….. 38
3.4.5.11 Antraknoz skalası ……..……..... 39
3.4.5.12 Klorofilmetre (CM) Değeri ……... 40
3.4.6 Hasat dönemi incelenen özellikler …….……..... 40
3.4.6.1 Bitki boyu (cm) ……..…….. 40
3.4.6.2 Bitkide bakla sayısı (adet) ……..... 40
3.4.6.3 Bitkide tane sayısı (adet/bitki) ……. 40
3.4.6.4 Bitki tane verimi (g) ……. 40
3.4.6.5 Bitkide bakla ağırlığı (g) …….. 40
3.4.6.6 Dolu bakla sayısı (adet) ……..……. 40
3.4.6.7 Boş bakla sayısı (adet) ……. 41
3.4.6.8 Dekara tane verimi (kg/da) ……..... 41
3.4.6.9 Biyolojik verim (kg/da) …….…….. 41
3.4.6.10 100 tane ağırlığı (g) ……... 41
3.4.6.11 Tane ve yapraktaki protein oranı (%) ……..... 41
3.4.6.12 Tane ve yapraktaki protein verimi (kg/da) ……..... 42
3.4.6.13 Tanede ve yapraktaki kuru madde oranı (%) …..... 42
3.4.6.14 Tane ve yapraktaki potasyum oranı (%) ……..... 42
3.4.6.15 Tane ve yapraktaki fosfor oranı (%) …….. 43
3.4.6.16 Tane ve yapraktaki magnezyum oranı (%) ……..... 43
3.4.6.17 Tane ve yapraktaki kalsiyum oranı (%)……. 43
3.4.6.18 Tane ve yapraktaki azot oranı (%) ……. 43
3.4.7 Teknolojik özellikler ……..... 43

3.4.7.1 Kuru ağırlık (g) ……..... 43
3.4.7.2 Yaş ağırlık (g) …….. 43
3.4.7.3 Su alma kapasitesi (g/tane) …….. 43
3.4.7.4 Su alma indeksi (%) ……. 43
3.4.7.5 Kuru hacim (ml) ……..……..... 43
3.4.7.6 Islak hacim (ml) ……..... 44
3.4.7.7 Şişme kapasitesi (ml/tane) ……..……. 44
3.4.7.8 Şişme indeksi (%) ……..... 44
3.4.7.9 Pişme süresi (dk) ……..... 44
3.4.8 Yabancı ot sayımı ……... 45
3.4.9 Verilerin değerlendirilmesi ……. 47
4. BULGULAR VE TARTIŞMA …….……. 49
4.1 Hasat Zamanı Verim ve Verim Özellikleri …… 49
4.1.1 Bitki ağırlığı …… 49
4.1.2 Bitki boyu ……..... 52
4.1.3 Bitkide bakla ağırlığı ……... 55
4.1.4 Bitkide toplam bakla sayısı ……..……... 58
4.1.5 Bitkide dolu bakla sayısı ……..... 61
4.1.6 Bitkide boş bakla sayısı …….……. 63
4.1.7 Bitkide tane sayısı ……... 66
4.1.8 Bitki tane verimi ……..... 69
4.1.9 Biyolojik verim ……... 71
4.1.10 Tane verimi …….. 74
4.1.11 100 tane ağırlığı ……...……. 78
4.1.12 Bitki boyu büyüme eğrisi …….. 80
4.1.13 Kanopi genişliği ……... 81
4.1.14 Normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi (NDVI) .. 87
4.1.15 Klorofilmetre (CM) değeri ……... 90
4.2 Yabancı Ot Mücadelesi Denemesinde Alınan Gözlem Sonuçları ve Çeşitlerin *Ascochyta blight* Skala Değerleri …….. 93
4.2.1 Metrekarede yabancı ot sayısı ve türü …….. 93
4.2.2 Yabancı ot mücadelesinde organik mücadele yöntemleri 95

4.2.2.1 Biomass …….. 96
4.2.2.2 Bitki boyu ……... 97
4.2.2.3 Bitkide bakla sayısı ……..... 98
4.2.2.4 Bitkide tane verimi ……..... 99
4.2.3 Yeşilkurt (*Helicoverpa armigera*)'ta organik mücadele ... 102
4.2.4 Antraknoz hastalığı skala değerleri ……. 104
4.3 Teknolojik Analiz Sonuçları …….. 104
4.3.1 Kuru ve yaş ağırlık …… 104
4.3.2 Kuru ve yaş hacim …… 105
4.3.3 Şişme kapasitesi ve şişme indeksi ……. 106
4.3.4 Su alma kapasitesi ve pişme süresi ……... 107
4.4 Farklı Gübre Uygulamalarının Nohut Çeşitlerinde Yaprak ve Tane İçeriğine İlişkin Kalite Özellikleri ……. 110
4.4.1 Tane ve yapraktaki kuru madde oranı ……... 110
4.4.2 Tane ve yapraktaki protein verimi …… 110
4.4.3 Tane ve yapraktaki protein oranı ……. 114
4.4.4 Tane ve yapraktaki magnezyum oranı ……..... 115
4.4.5 Tane ve yapraktaki kalsiyum oranı ……..... 115
4.4.6 Tane ve yapraktaki potasyum oranı ……..... 116
4.4.7 Tane ve yapraktaki fosfor oranı …… 117
4.4.8 Tane ve yapraktaki azot oranı ……... 117
4.5 Arda, Yerli ve Gökçe Çeşitlerinin Tarla Denemesi Çiçeklenme ve Bakla Bağlama Dönemleri …… 118
4.5.1 Bitki sap yaş ve kuru ağırlığı ……. 119
4.5.2 Bitki kök yaş ve kuru ağırlığı ……... 119
4.5.3 Bitki yaprak yaş ağırlığı …… 121
4.5.4 Bitkide yaprak sayısı …… 121
4.5.5 Bitkide gövde yaş ağırlığı ……. 121
4.5.6 Bitki boyu ……. 124
4.5.7 Bitki nodul yaş ağırlığı ……..... 125
4.5.8 Bitkide nodul kuru ağırlığı …… 128
4.5.9 Bitki yaprak alanı ……..... 131
4.5.10 Bitkide yaprak kuru ağırlığı ……..... 134

4.5.11 Bitkide bakla sayısı, yaş ve kuru ağırlığı ……... 136
4.6 Arda ve Gökçe Çeşitlerinin Tarla Denemesi Çiçeklenme ve Bakla Bağlama Dönemleri ……. 138
4.7 Gökçe, Yerli ve Arda Çeşitlerinin Sera Koşullarında Çiçeklenme, Bakla Bağlama ve Olgunlaşma Dönemleri …….. 140
4.7.1 Bitki boyu ……. 140
4.7.2 Kök uzunluğu ……... 142
4.7.3 Bitki gövde yaş ağırlığı ……..…….. 143
4.7.4 Bitki kök yaş ağırlığı ……..……..... 145
4.7.5 Bitki kök kuru ağırlığı …….…..... 147
4.7.6 Bitki nodul yaş ağırlığı ……..... 149
4.7.7 Bitki nodul kuru ağırlığı ……..……..... 151
4.7.8 Bitkide yaprak yaş ağırlığı ……..... 153
4.7.9 Bitkide yaprak kuru ağırlığı ……..... 155
4.7.10 Bitkide sap yaş ağırlığı ……..... 157
4.7.11 Bitkide sap kuru ağırlığı ……... 159
4.7.12 Yaprak alanı ……..... 161
4.7.13 Bitkide yaprak sayısı …….……... 163
4.7.14 Bitkide bakla sayısı ……... 165
4.7.15 Bitkide bakla yaş ve kuru ağırlığı ……. 166
4.7.16 Olgunlaşma dönemi tek bitki ağırlığı ve bitkide bakla sayısı ……. 168
4.7.17 Olgunlaşma dönemi bitkide bakla ağırlığı ve tane sayısı . 169
4.7.18 Olgunlaşma dönemi bitki tane verimi …….…..... 170
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER ……... 173
KAYNAKLAR ……. 177
EKLER ……. 196
ÖZGEÇMİŞ ……. 253

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1 Dünyada nohut (*Cicer arietinum* L.) ekim alanı ve üretim miktarı … 2
Şekil 1.2 Ülkemizde nohut ekim alanı ve üretim miktarı …….. 2
Şekil 1.3 Dünyada ülkelere ait nohut ekim alanı ve yüzdelikleri ……..…..... 3
Şekil 3.1 Saksı denemesinde ekim sorasına ait bir görünüm ……..... 29
Şekil 3.2 Tarla denemesinde ekim sonrası bir görünüm ……..….. 31
Şekil 3.3 Yabancı ot denemesinin bazı uygulamalarına ait görünüm ……. 32
Şekil 3.4 Çapalamanın yabancı ot kontrolünde bitki gelişimine etkisi ……... 32
Şekil 3.5 *Helicoverpa armigera* erginlerinin deneme alanından toplandıktan sonra besi yerlerinin hazırlanması …….…….……... 33
Şekil 3.6 *Helicoverpa armigera* erginlerinin saksıdaki bitkilere bulaştırıldıktan sonra korumalı tüllerle kapatılması …….. 33
Şekil 3.7 Sera ve tarla denemelerinde bazı uygulamaların gökçe çeşidinin bitki boyu ve kök uzunluğuna etkisi …….……..……... 35
Şekil 3.8 Sera denemesinde uygulamaların Yerli çeşidinin çiçeklenme döneminde bitki boyu ve kök uzunluğuna etkisi …… 35
Şekil 3.9 Deneme alanından bitki sökümü …….…….……... 36
Şekil 3.10 Yerli NP uygulamasının çiçeklenme ve bakla bağlama döneminde bitki sökümü …….…….……..……. 36
Şekil 3.11 Yerli çeşidinde NP uygulamasının kök nodullerine etkisini gösteren bir görünüm……... 37
Şekil 3.12 Farklı uygulamalara ait kök ve nodul ağırlıklar ……..… 37
Şekil 3.13 HP Scanjeet 3400C ile yaprak alan ölçümü …….……... 38
Şekil 3.14 Bitki çıkışından sonra 10'ar gün aralıklarla çiçeklenme dönemine kadar geçen sürede bitki gelişiminin kanopi ile ölçümü …… 39
Şekil 3.15 Pişme testi sonucu 40. ve 55. dakikada pişen nohutlara ait görünüm 44
Şekil 3.16 Turşu suyu, peynir altı suyu ve herbisit uygulamalarının yabancı otlar üzerindeki etkisi …….…….…….……. 47
Şekil 4.1 Bitki ağırlığı özelliğine ait yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu…... 52

Şekil 4.2 Bitkide bakla ağırlığı özelliğine ait yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu ……..…….……..……. 57
Şekil 4.3 Bitkide toplam bakla sayısı özelliğine ait yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu ……..…….……..……. 60
Şekil 4.4 Bitkide boş bakla sayısı özelliğine ait yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu ……..…….…….…….. 65
Şekil 4.5 Bitkide tane sayısı özelliğine ait yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu 69
Şekil 4.6 Biyolojik verim özelliğine ait yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu.. 73
Şekil 4.7 Tane verimi özelliğine ait yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu ..…. 76
Şekil 4.8 Arda çeşidinde kontrol grubu uygulamasına göre gübre formlarının nohutun gerçek büyümesine etkisi …….……..... 80
Şekil 4.9 Gökçe çeşidinde kontrol grubu uygulamasına göre gübre formlarının nohutun gerçek büyümesine etkisi …….……..... 80
Şekil 4.10 2020-2021 yılları gübre formlarına göre nohut çeşitlerinin Nisan ayının ilk haftası kanopi değerleri …….……..... 83
Şekil 4.11 2020-2021 yılları gübre formlarına göre nohut çeşitlerinin Nisan ayının ikinci haftası kanopi değerleri …….……..... 85
Şekil 4.12 2020-2021 yılları gübre formlarına göre nohut çeşitlerinin Nisan ayının son haftası kanopi değerleri …….…….…. 87
Şekil 4.13 Kontrol grubu uygulamasına göre gübre formlarının nohutun klorofilmetre (CM) değerleri …….…….……... 91
Şekil 4.14 2020-2021 yılları gübre uygulaması yapılan alanlarda metrekarede yabancı ot tür/çeşit sayısı……... 93
Şekil 4.15 Farklı yabancı ot mücadelesinde mücadele yöntem ve dönemlerine göre biomass değerleri …….…….……..... 96
Şekil 4.16 Farklı yabancı ot mücadelesinde mücadele yöntem ve dönemlerine göre bitki boyu değerleri …….…….. 97
Şekil 4.17 Farklı yabancı ot mücadelesinde mücadele yöntem ve dönemlerine göre bitkide bakla sayısı değerleri …….…… 99
Şekil 4.18 Farklı yabancı ot mücadelesinde mücadele yöntem ve dönemlerine göre bitki tane verimi değerleri …….……. 100

Şekil 4.19 Yabancı ot mücadelesinde sirke, herbisit, peynir altı suyu ve çapalama yöntemlerine göre bitki verim ve unsurları ……..…. 101
Şekil 4.20 Nohutta yeşil kurt mücadelesinde organik mücadele yöntemlerine göre bitki verim ve unsurları …….……..…… 103
Şekil 4.21 2020 yılı gübre uygulamalarına göre antraknoz skala değerleri ….. 104
Şekil 4.22 Farklı gübre uygulamalarının nohut çeşitlerinde tane protein verimine etkisi …….……..……. 113
Şekil 4.23 Farklı gübre uygulamalarının nohut çeşitlerinde yaprak protein verimine etkisi …….……..…….... 113
Şekil 4.24 Farklı gübre uygulamalarının nohut çeşitlerinde tane kalsiyum oranına etkisi …….……..……... 116
Şekil 4.25 Tarla koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde gövde yaş ağırlığına ait yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu …….. 123
Şekil 4.26 Tarla koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki boyuna ait yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu …….…. 125
Şekil 4.27 Tarla koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde nodul yaş ağırlığı özelliğine ait yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu …… 127
Şekil 4.28 Tarla koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde nodul kuru ağırlığı özelliğine ait yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu ……..... 130
Şekil 4.29 Tarla koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde yaprak alanı özelliğine ait yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu …… 133
Şekil 4.30 Tarla koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde yaprak kuru ağırlığı özelliğine ait yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu ……... 135
Şekil 4.31 Tarla koşullarında bakla bağlama döneminde bitkide bakla sayısı özelliğine ait yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu …….……... 137
Şekil 4.32 Tarla koşullarında bakla bağlama döneminde bitkide bakla kuru ağırlığı özelliğine ait yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu ……..…..... 137
Şekil 4.33 Sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki boyu özelliğine ait çeşit × uygulama interaksiyonu ……... 141
Şekil 4.34 Sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde kök uzunluğu özelliğine ait çeşit × uygulama interaksiyonu ……..…….. 143

Şekil 4.35 Sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki gövde yaş ağırlığı özelliğine ait çeşit × uygulama interaksiyonu ……... 145
Şekil 4.36 Sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki kök yaş ağırlığı özelliğine ait çeşit × uygulama interaksiyonu ……... 147
Şekil 4.37 Sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki kök kuru ağırlığı özelliğine ait çeşit × uygulama interaksiyonu ……. 149
Şekil 4.38 Sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki nodul yaş ağırlığı özelliğine ait çeşit × uygulama interaksiyonu ……... 151
Şekil 4.39 Sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki nodul kuru ağırlığı özelliğine ait çeşit × uygulama interaksiyonu ……..... 153
Şekil 4.40 Sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki yaprak yaş ağırlığı özelliğine ait çeşit × uygulama interaksiyonu ……..... 155
Şekil 4.41 Sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki yaprak kuru ağırlığı özelliğine ait çeşit × uygulama interaksiyonu …… 157
Şekil 4.42 Sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki sap yaş ağırlığı özelliğine ait çeşit × uygulama interaksiyonu ……... 159
Şekil 4.43 Sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki sap kuru ağırlığı özelliğine ait çeşit × uygulama interaksiyonu ……..... 161
Şekil 4.44 Sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde yaprak alanı özelliğine ait çeşit × uygulama interaksiyonu ……..…….. 163
Şekil 4.45 Sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki yaprak sayısı özelliğine ait çeşit × uygulama interaksiyonu …….. 165
Şekil 4.46 Sera koşullarında bakla bağlama döneminde bitki bakla sayısı, yaş ve kuru ağırlığı özelliklerine ait çeşit × uygulama interaksiyonu ……... 167
Şekil 4.47 Sera koşullarında olgunlaşma döneminde bitkide bakla sayısı ve ağırlığına ait çeşit × uygulama interaksiyonu ……..…….. 169
Şekil 4.48 Sera koşullarında olgunlaşma döneminde bitkide tane sayısı ve verimine ait çeşit × uygulama interaksiyonu ……..……... 171

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1 Ülkemizde organik tarımın 2002-2020 yıllarına göre ürün sayısı, çiftçi sayısı, üretim alanı, üretim miktarı ve yüzde değişimleri ……... 8
Tablo 3.1 Denemede kullanılan çeşit ve çeşitlere ait bazı bilgiler ……..…….. 25
Tablo 3.2 Denemede alanın (0-30 cm) fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları 26
Tablo 3.3 Deneme yıllarına ve uzun yıllara ait iklim verileri ……... 27
Tablo 3.4 Denemede kullanılan gübre çeşitleri ve içerikleri …… 28
Tablo 3.5 Uygulamalarda kullanılan gübre dozlar …….. 29
Tablo 3.6 Yabancı ot mücadelesi uygulamaları ……... 31
Tablo 3.7 2020 yılı deneme alanı uygulamalara ait yabancı ot tür ve sayısı ... 45
Tablo 3.8 2021 yılı deneme alanı uygulamalara ait yabancı ot tür ve sayısı ... 46
Tablo 4.1 Farklı gübre formlarının nohut çeşitlerinin bitki ağırlığı özelliğine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri ……... 51
Tablo 4.2 Farklı gübre formlarının nohut çeşitlerinin bitki boyu özelliğine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri ……..……..... 53
Tablo 4.3 Farklı gübre formlarının nohut çeşitlerinin bitkide bakla ağırlığı özelliğine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri ……. 56
Tablo 4.4 Farklı gübre formlarının nohut çeşitlerinin bitkide toplam bakla sayısı özelliğine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri ……..…… 59
Tablo 4.5 Farklı gübre formlarının nohut çeşitlerinin bitkide dolu bakla sayısı özelliğine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri ……..…… 62
Tablo 4.6 Farklı gübre formlarının nohut çeşitlerinin bitkide boş bakla sayısı özelliğine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri ….…… 64
Tablo 4.7 Farklı gübre formlarının nohut çeşitlerinin bitkide tane sayısı özelliğine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri ……... 67
Tablo 4.8 Farklı gübre formlarının nohut çeşitlerinin bitki tane verimi özelliğine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri ……... 70
Tablo 4.9 Farklı gübre formlarının nohut çeşitlerinin biyolojik verim özelliğine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri ……..…….. 72

Tablo 4.10 Farklı gübre formlarının nohut çeşitlerinin tane verimi özelliğine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri ……... 75
Tablo 4.11 Farklı gübre formlarının nohut çeşitlerinin 100 tane ağırlığı özelliğine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri ……. 78
Tablo 4.12 2020-2021 yılları gübre formlarına göre nohut çeşitlerinin Nisan ayının ilk haftası kanopi değerleri ……..….. 82
Tablo 4.13 2020-2021 yılları gübre formlarına göre nohut çeşitlerinin Nisan ayının 2. haftası kanopi değerleri ……..…... 84
Tablo 4.14 2020-2021 yılları gübre formlarına göre nohut çeşitlerinin Nisan ayının son haftası kanopi değerleri ……..……... 86
Tablo 4.15 2020-2021 yılları gübre formlarına göre nohut çeşitlerinin çiçeklenme öncesi normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi (NDVI) değerleri ……..…… 88
Tablo 4.16 2020-2021 yılları gübre formlarına göre nohut çeşitlerinin tam çiçeklenme dönemi normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi (NDVI) değerleri …….……. 89
Tablo 4.17 Yılların birleştirilmiş analiz sonucuna göre elde edilen genel ortalamaların gübre formlarına göre değişimi …… 92
Tablo 4.18 2020 yılı gübre uygulaması yapılan alanlarda 14 Nisan ve 30 Nisan tarihlerine ait yabancı ot tür/çeşit ve sayısı …… 94
Tablo 4.19 2021 yılı gübre uygulaması yapılan alanlarda 30 Nisan tarihinde ait yabancı ot tür/çeşit ve sayısı ……... 95
Tablo 4.20 Farklı gübre formlarının nohut çeşitlerinin kuru ve yaş ağırlık özelliklerine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri …….. 105
Tablo 4.21 Farklı gübre formlarının nohut çeşitlerinin kuru ve yaş hacim özelliklerine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri …..…… 106
Tablo 4.22 Farklı gübre formlarının nohut çeşitlerinin şişme kapasitesi ve indeksi özelliklerine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri …….. 107
Tablo 4.23 Farklı gübre formlarının nohut çeşitlerinin su alma kapasitesi ve pişme süresi özelliklerine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri... 108

Tablo 4.24 Farklı gübre formlarının nohut çeşitlerinin tane içeriğine ait bazı kalite özellikleri ……..…… 111
Tablo 4.25 Farklı gübre formlarının nohut çeşitlerinin yaprak içeriğine ait bazı kalite özelliklerinin ortalamaları …….. 112
Tablo 4.26 2020 ve 2021 yılları Arda, Yerli ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerine ait bitkisel özellikleri ortalamalar ……..… 120
Tablo 4.27 2020 ve 2021 yılları Arda, Yerli ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerine ait bitkisel özellikleri ortalamalar ……..… 122
Tablo 4.28 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin tarla koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerine ait bitkisel özellikleri ortalamalar 138
Tablo 4.29 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin tarla koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerine ait bitkisel özellikleri ortalamalar 139
Tablo 4.30 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar …….. 141
Tablo 4.31 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde kök uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar ……..……..... 142
Tablo 4.32 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki gövde yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar ……..…… 144
Tablo 4.33 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki kök yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar ……..……..... 146
Tablo 4.34 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki kök kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar ……..……..... 148

Tablo 4.35 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki nodul yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar ……..……..... 150
Tablo 4.36 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki nodul kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar …….……. 152
Tablo 4.37 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki yaprak yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar ……..... 154
Tablo 4.38 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki yaprak kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar …….…… 156
Tablo 4.39 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki sap yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar ……..…..... 158
Tablo 4.40 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki sap kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar ……..……..... 160
Tablo 4.41 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde yaprak alanına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar ……..……..... 162
Tablo 4.42 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde yaprak sayısına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar …….. 164
Tablo 4.43 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında bakla bağlama döneminde bitkide bakla sayısına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar 165
Tablo 4.44 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında bakla bağlama döneminde bitkide bakla yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar ……..……..... 167

Tablo 4.45 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında olgunlaşma döneminde tek bitki ağırlığı ve bitkide bakla sayısına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar …….. 168
Tablo 4.46 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında olgunlaşma döneminde bitkide bakla ağırlığı ve tane sayısına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar ……..……..... 170
Tablo 4.47 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında olgunlaşma döneminde tek bitki ağırlığı ve bitkide bakla sayısına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar ……..……..... 171

EKLER LİSTESİ

Ek 1.A Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitki boyu özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar ……. 197
Ek 1.B Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitki gövde yaş ağırlığına özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar ……..... 198
Ek 1.C Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitki sap yaş ağırlığına özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar …… 199
Ek 1.Ç Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitki kök yaş ağırlığına özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar ……..... 200
Ek 1.D Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitkide nodul yaş ağırlığına özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar ……..…….. 201
Ek 1.E Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitkide yaprak yaş ağırlığına özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar ……..... 202
Ek 1.F Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitkide yaprak sayısı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar …… 203
Ek 1.G Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitkide yaprak alanı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar …… 204
Ek 1.Ğ Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitkide sap kuru ağırlığı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar ……..... 205
Ek 1.H Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitkide kök kuru ağırlığı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar …… 206
Ek 1.I Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitkide nodul kuru ağırlığı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar …… 207
Ek 1.İ Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitkide yaprak kuru ağırlığı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar……..... 208
Ek 1.J Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi bitki boyu özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar ……..……..... 209

Ek 1.K Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi kök uzunluğu özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar ……..... 210
Ek 1.L Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi gövde yaş ağırlığı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar …… 211
Ek 1.M Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi sap yaş ağırlığı yaş ağırlığı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar …… 212
Ek 1.N Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi kök yaş ağırlığı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar ……..... 213
Ek 1.O Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi nodul yaş ağırlığı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar ……..... 214
Ek 1.Ö Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi yaprak yaş ağırlığı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar …… 215
Ek 1.P Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi bakla yaş ağırlığı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar ……..... 216
Ek 1.R Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi yaprak sayısı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar ……..... 217
Ek 1.S Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi yaprak alanı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar ……..... 218
Ek 1.Ş Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi bakla sayısı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar ……..……..…. 219
Ek 1.T Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi kuru sap ağırlığı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar ……..... 220
Ek 1.U Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi kuru kök ağırlığı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar …… 221
Ek 1.Ü Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi kuru nodul ağırlığı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar …… 222
Ek 1.V Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi kuru yaprak ağırlığı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar …… 223
Ek 1.Y Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi kuru bakla ağırlığı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar …… 224

Ek 2.A 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitki boyuna ait varyans analiz tablosu ve ortalamalar..... 225
Ek 2.B 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi bitki boyuna ait varyans analiz tablosu ve ortalamalar 226
Ek 2.C 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi kök uzunluğu ait varyans analiz tablosu ve ortalamalar …….. 227
Ek 2.Ç 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi gövde yaş ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar…. 228
Ek 2.D 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi gövde yaş ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar 229
Ek 2.E 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitkide Sap Ağırlığına ait varyans analiz tablosu ve ortalamalar …….. 230
Ek 2.F 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi bitkide sap yaş ağırlığına ait varyans analiz tablosu ve ortalamalar …….. 231
Ek 2.G 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitki kök yaş ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar 232
Ek 2.Ğ 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi bitki kök yaş ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar …….. 233
Ek 2.H 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitkide nodul yaş ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar …….. 234
Ek 2.I 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi bitkide nodul yaş ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar …….. 235
Ek 2.İ 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitkide yaprak ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar …….. 236

Ek 2.J 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi bitkide yaprak yaş ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar …….. 237
Ek 2.K 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitkide yaprak sayısına ait varyans analizi ve ortalamalar 238
Ek 2.L 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi bitkide yaprak sayısına ait varyans analizi ve ortalamalar …….. 239
Ek 2.M 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi yaprak alanına ait varyans analizi ve ortalamalar ……. 240
Ek 2.N 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi yaprak alanına ait varyans analizi ve ortalamalar …… 241
Ek 2.O 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitkide sap kuru ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar ……..……..... 242
Ek 2.Ö 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi bitkide sap kuru ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar …….. 243
Ek 2.P 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitkide kök kuru ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar …….. 244
Ek 2.R 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi Bitkide kök kuru ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar …….. 245
Ek 2.S 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitkide nodul kuru ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar …….. 246
Ek 2.Ş 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi bitkide nodul kuru ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar …….. 247

Ek 2.T 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitkide yaprak kuru ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar ……..…… 248
Ek 2.U 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi bitkide yaprak kuru ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar……... 249
Ek 2.Ü 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi bitkide bakla yaş ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar …….. 250
Ek 2.V 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi bitkide bakla sayısına ait varyans analizi ve ortalamalar …….. 251
Ek 2.Y 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi bitkide bakla kuru ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar …….. 252

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

Simge	**Açıklama**
°C	Santigrat Derece
%	Yüzde
≤	Küçük Eşittir
Kısaltma	**Açıklama**
cm	Santimetre
cm^2	Santimetrekare
m	Metre
m^2	Metrekare
CC	Santimetreküp
da	Dekar
ha	Hektar
ml	Mililitre
dk	Dakika
mg	Miligram
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
TUİK	Türkiye İstatistik Kurumu
IFOAM	Uluslararası Ekolojik Tarım Federasyonu
ICARDA	Uluslararası Kurak Alanlarda Tarımsal Araştırma Merkezi
TSP	Triple Süper Fosfat
DAP	Diamonyum Fosfat
P_2O_5	Fosforpentaoksit
K_2O	Potasyumoksit
Mg	Magnezyum

ÖZET

BAZI ORGANİK YETİŞTİRME UYGULAMALARININ NOHUTTA (*Cicer arietinum* L.) VERİM, VERİM UNSURLARI VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

İpekeşen, Sibel
Doktora Tezi, Tarla Bitkileri Bölümü
Danışman: Prof. Dr. B. Tuba Biçer
Kasım 2021, 255 sayfa

Tarımsal faaliyetlerde gübreleme verim ve kalite üzerinde önemli etkiye sahiptir. Yemeklik tane baklagiller üretildiği alanlarda bitki besleme ihtiyacı az veya hiç olmayan bitki grubu olarak tanınmaktadır. Ancak son yıllarda nohut da dâhil olmak üzere bu bitki grubunda gübreleme yapılmaya başlanmıştır. Nohutta gübrelemenin şekli ve miktarı üzerine üreticiler arasında değişik fikirler bulunmaktadır. Bu araştırmada nohutta farklı içerikli gübrelerin verim ve kalite üzerine artışının ne düzeyde sağlandığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma 2020 ve 2021 yıllarında ilkbahar yetiştirme mevsiminde Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında tarla ve sera koşullarında yürütülmüştür. Araştırmada farklı nohut çeşitleri (Arda, Gökçe ve Yerli nohut) ve farklı bitki besin elementleri (kontrol, alg (20.000 cc/ha), küçükbaş hayvan gübresi (5 ton/ha), büyükbaş hayvan gübresi (5 ton/ha), azot bağlayıcı bakteri, katı solucan gübresi (3 ton/ha), sıvı solucan (10.000 cc/ha), leonardit (750 kg/ha), ticari organik gübre (500 kg/ha), tavuk gübresi (3 ton/ha) ve kimyasal gübre (50 kg N/ha, 90 kg P/ha) kullanılmıştır. Tarla denemelerinde parseller 4 sıra ve sıra uzunluğu 4 metre, sıra aralığı 45 cm olacak şekilde ve tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Sera denemeleri her dönem için (çiçeklenme, bakla bağlama ve hasat dönemleri) 3 tekrarlamalı ve tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme deseninde (ana parseller çeşit alt parseller ise uygulamalar) yürütülmüştür. Tarla ve sera denemelerinde bitkiler çiçeklenme, bakla bağlama ve hasat dönemlerinde olmak üzere bitkisel ölçümler için üç defa hasat edilmiştir. Tarla ve sera denemelerinde çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde; bitki boyu, kök uzunluğu, bitki gövde, kök, sap, yaprak, nodul, bakla yaş ve kuru ağırlıkları ve yaprak alanı ölçümleri yapılmıştır. Tarla denemesinde ayrıca tüm bitki ve bakla ağırlığı, bitkide tüm, dolu ve boş bakla sayısı, tane sayısı, bitki ve birim alan tane verimi, biyolojik verim,100 tane ağırlığı, yabancı ot yoğunluğu, klorofilmetre değeri, kanopi genişliği ve green seeker özellikleri incelenmiştir. Tohum ve yaprakta azot, fosfor, potasyum içerikleri ile tohumda protein oranı, pişme süresi, şişme ve su alma kapasiteleri incelenmiştir. Tarla denemelerinde iki yıllık analiz sonuçlarına göre; bitki boyu, bitkide bakla ağırlığı, toplam bakla sayısı, bitkide tane sayısı, bitki tane verimi, biyolojik verim ve birim alan tane verimi bakımından çeşitler ve uygulamalar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Katı solucan gübresi uygulaması, kontrol grubu ve diğer uygulamalara göre bu özellikleri arttırmıştır. Tane verimi (153,5 kg/da-204,1 kg/da) kontrol grubu (189,7 kg/da) ve diğer uygulamalara göre en yüksek tavuk gübresi uygulamasında saptanmıştır. Tarla koşullarında bakla bağlama döneminde bitkide yaprak kuru ağırlığı, yaprak sayısı, yaprak alanı, bakla kuru ağırlığı ve bakla sayısı sıvı solucan gübresinde diğer uygulamalara ve kontrol grubuna göre yüksek bulunmuştur. Nodul yaş ağırlığı leonardit uygulamasında yüksek, kimyasal gübre (NP) uygulamasında düşük bulunmuş, ayrıca sera

koşullarında kimyasal gübre uygulaması nodul oluşumunu engellemiştir. Küçükbaş hayvan gübresi pişme süresini arttırmış NP uygulaması ise azaltmıştır. Tane protein oranı Arda çeşidinde azot bağlayıcı bakteri (%31,36), Gökçe çeşidinde büyükbaş hayvan gübresi (%29,79), Yerli çeşidinde küçükbaş hayvan gübresi (%29,43) uygulamalarında yüksek bulunmuştur. Araştırma sonucunda bitki büyüme ve gelişim dönemlerinde incelenen bitkisel özelliklerde kontrol ve inorganik gübre uygulamasına göre organik gübre uygulamalarında yüksek sonuçların elde edilmesi nohut yetiştiriciliğinde organik gübre kullanımının uygun olacağını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Nohut, *Cicer arietinum* L., Bitki besleme, Organik gübre, Verim

ABSTRACT

THE EFFECT OF SOME ORGANIC CULTIVATION CONDITIONS ON YIELD, YIELD COMPONENTS AND QUALITY PROPERTİES OF CHICKPEA (*Cicer arietinum* L.)

Ipekeşen, Sibel
Doctoral Thesis in Department of Field Crops
Supervisor: Prof. Dr. B. Tuba Biçer
November 2021, 255 pages

Fertilization has a significant effect on yield and quality in agricultural activities. Food legumes are known as a group of plants that have little or no plant nutrition need in areas where they are produced. However, in recent years, fertilization has been started in this plant group, including chickpea. There are different opinions among producers on the form and amount of fertilization in chickpeas. In this research, it is aimed to determine to what extent chickpea fertilization increases on yield and quality. The research was carried out in Dicle University Faculty of Agriculture Field Crops trial area in the spring growing season in 2020 and 2021. The trials were carried out in field conditions in 2020 and 2021, and in both field and pot conditions in 2020. In the research, different chickpea varieties (Arda, Gökçe and Yerli chickpeas) and different plant nutrients (control, algae (20.000 cc/ha), ovine manure (5 tons/ha), cattle manure (5 tons/ha), nitrogen fixing bacteria, solid vermicompost (3 tons/ha), liquid vermicompost (10.000 cc/ha), leonardite (750 kg/ha), commercial organic fertilizer (500 kg/ha), chicken manure (3 tons/ha) and chemical fertilizer (50 kg N/ha, 90 kg P/ha) were used. In the field trials, the plots were set up in 4 rows, 4 meters in row length, 45 cm row spacing, and in randomized complete blocks in split plots design with three replications. Greenhouse experiments were carried out for each period (blooming, pod setting and harvest periods) and in randomized plots design in split plots with 3 replications (applications if the main plots are cultivar sub-plots). In the field and greenhouse experiments, the plants were harvested three times for vegetative measurements, during the flowering, podding and harvestting. During flowering and poding periods in field and pot trials; plant height, root length, plant stem, root, stem, leaf, nodule, pod dry weights and leaf area measurements were made. In the field experiment, weight of whole plant and pod, number of whole pod, full and empty pods per plant, number of seeds per plant and grain yield per unit area, biological yield, 100 seed weight, weed density, protein content of seed, cooking time, chlorophyllometer value, canopy width and green seeker properties were investigated. When the combined analysis results in field trials are examined the differences between the treatments were significant for plant weight, plant height, pod weight per plant, number of total pods, full pods, empty pods, seeds per plant, and seed yield per plant in harvestting time. Solid vermicompost application increased these properties compared to the control group and other applications. Grain yield ranged from 1535 kg/ha to 2041 kg/ha, and chicken manure application had higher than control group (1897 kg/ha) and other applications. In the field experiment, in podding time, leaf dry weight, number of leaves and leaf area were higher in ovine manure applications than other applications. It gave higher results in liquid vermicompost compared to other applications and the control group, plant height during pod tying leaf dry weight, number of leaves, leaf area, pod dry weight, and number of pods per plant. Nodule fresh weight was high in leonardite applications and low in chemical fertilizer applications (NP), nodule fresh and dry weight were negatively affected by chemical fertilizer application (NP) under greenhouse conditions also. Cooking time is higher in ovine manure application than other applications, but lower in chemical

fertilizer application. According to the control group of the grain dry matter ratio was found higher in the Arda variety commercial organic fertilizer (93,95%), in the Gökçe variety chemical fertilizer (94,14%) and in the Yerli variety Leonardite (94,08%). The grain protein ratio was found highly in applications of nitrogen fixing bacteria (31,36%) in the Arda variety, cattle manure (29,79%) in Gökçe variety, ovine manure (29,43%) in the Yerli variety. As a result of the research, obtaining high results in organic fertilizer applications compared to control and inorganic fertilizer application in plant characteristics examined during plant growth and development periods showed that organic fertilizer use in chickpea cultivation would be appropriate.

Keywords: Chickpea, *Cicer arietinum* L., Plant nutrition, Organic fertilizer, Yield

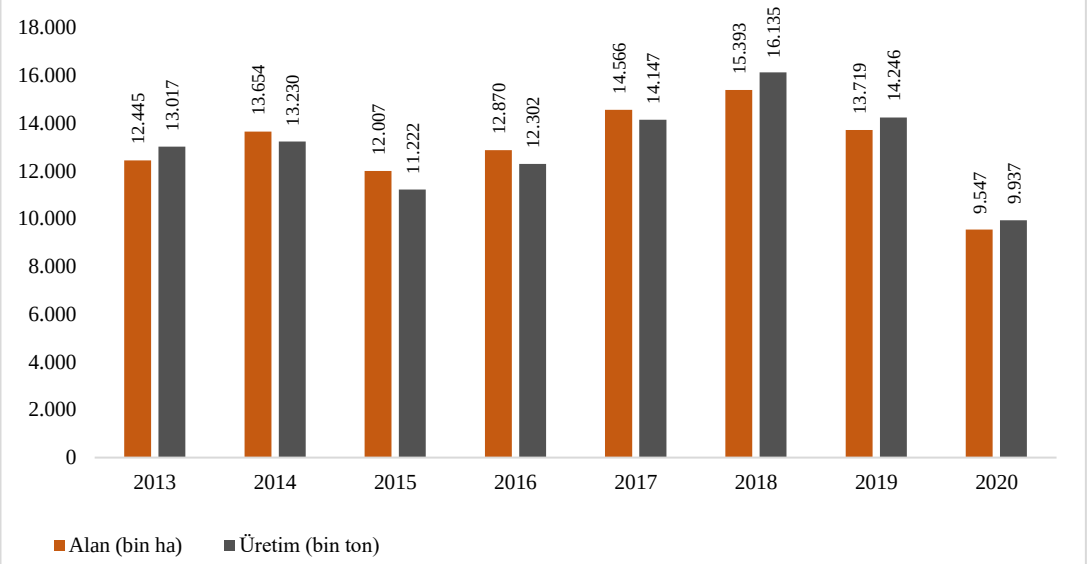
1. GİRİŞ

Dünyada yaklaşık 650 cins ve 16.000 türe sahip olan tane baklagiller, tanelerinde bulunan yüksek protein içeriğinden dolayı gerek insan gerekse hayvanların beslenmesinde önemli role sahiptirler. Yemeklik tane baklagiller gelişmekte olan birçok ülkenin, özellikle yoksul nüfusun çoğunlukta olduğu bölgelerde, lysin gibi temel aminoasitlerce zengin olduklarından tahıl diyetlerinin tamamlayıcısı olarak insan beslenmesinin önemli bir parçası durumundadırlar (Graham ve Vance, 2003). Ayrıca kalsiyum, magnezyum, çinko, potasyum, demir, fosfor gibi mineraller, tiamin ve niasin gibi vitaminler bakımından da oldukça zengin olmaları besin kaynağı olarak tercih edilmelerini sağlamaktadır (Williams ve Singh, 1987).

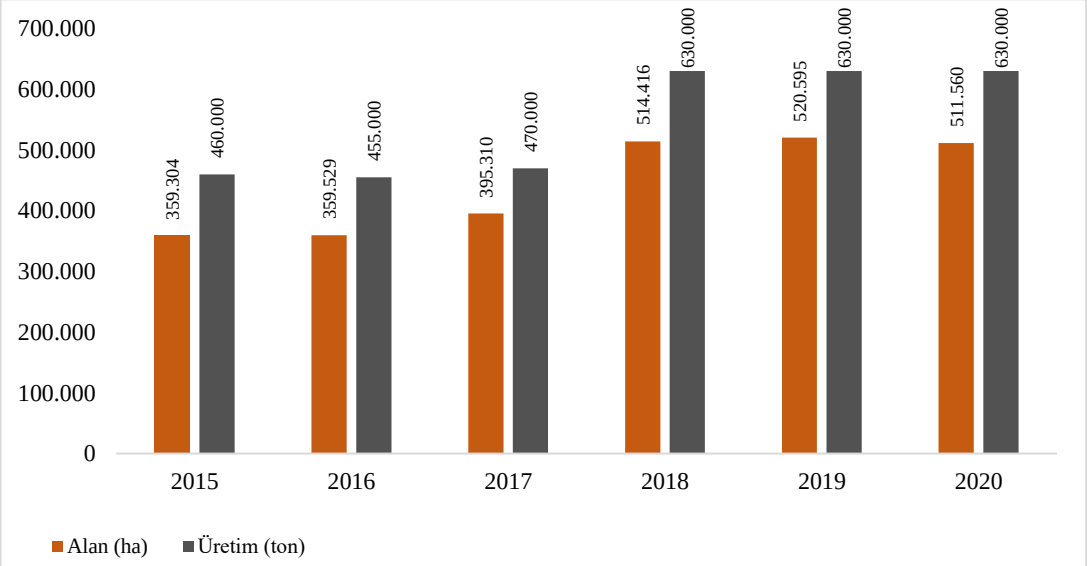
Baklagil bitkileri sadece insan ve hayvan beslenmesi için değil aynı zamanda toprak verimliğini de devam ettirebilmek amacıyla önemli bir doğal kaynak durumundadırlar. Köklerinde bulunan gram negatif kök nodul bakterileri ile simbiyotik azot fiksasyonunu gerçekleştirebilmektedirler. Bu simbiyotik ilişki bitki kök dokusunda özelleşmiş olan nodul dokularında meydana gelmektedir. Toprakta azot kaynağı sınırlandığında, baklagil bitkileri *Rhizobium, Sinorhizobium, Mesorhizobium, Bradyrhizobium* ve *Azorhizobium* gibi toprak bakterileri vasıtasıyla azot fiksasyonunun nodul dokusunu oluşturmaktadırlar (He vd., 1999). Bu nodul dokusu oluştuktan sonra bazı kimyasal olaylar meydana gelerek azot fiksasyonu gerçekleşmektedir. Azot fiksasyonu sonucu havada elementer halde bulunan azot kök bakterileri ile toprağa bağlanmaktadır. Bunun sonucunda toprakta azotun yanı sıra organik madde miktarı da artmaktadır. Artan organik maddeler ile topraktaki mikroorganizmalar ayrışmakta ve bitkiye yarayışlı hale gelmektedir. Böylece bitki, bünyesine kendisi için gerekli olan azotu ve organik maddeleri doğal yollarla karşılamış olmaktadır. Bu özellikleri ile baklagiller toprak yapısını iyileştirmekle kalmayıp kullanımının sürdürülebilirliğini de artırmaktadır. Bu nedenle baklagil bitkilerinin, yetiştiricilik yapılan tarım arazilerinde ekim nöbeti sistemlerine dâhil edilmeleri ürünlerden elde edilecek verimi artırmanın doğal bir yolunu oluşturmaktadır.

Baklagillerin tüm dünyada 89.063.855 hektar ekim alanı ve 88.379.804 ton üretimi mevcuttur. Bu ekim alanlarının ve üretim miktarının büyük bir kısmını fasulye, geriye kalan kısımları ise bezelye, nohut, mercimek, bakla ve börülce gibi tane baklagiller

oluşturmaktadır. Yaklaşık 7.450 yıl önce ilk kez Orta Doğu'da yetiştirilen nohutun (Namwar vd., 2011), Dünya genelinde 9.547.030 hektar ekim alanı ve 9.937.990 ton üretim miktarı ile fasulye ve bezelyeden sonra üçüncü sırada yer almaktadır (Şekil 1.1; FAO, 2020).



Şekil 1.1 Dünyada nohut (*Cicer arietinum* L.) ekim alanı ve üretim miktarı

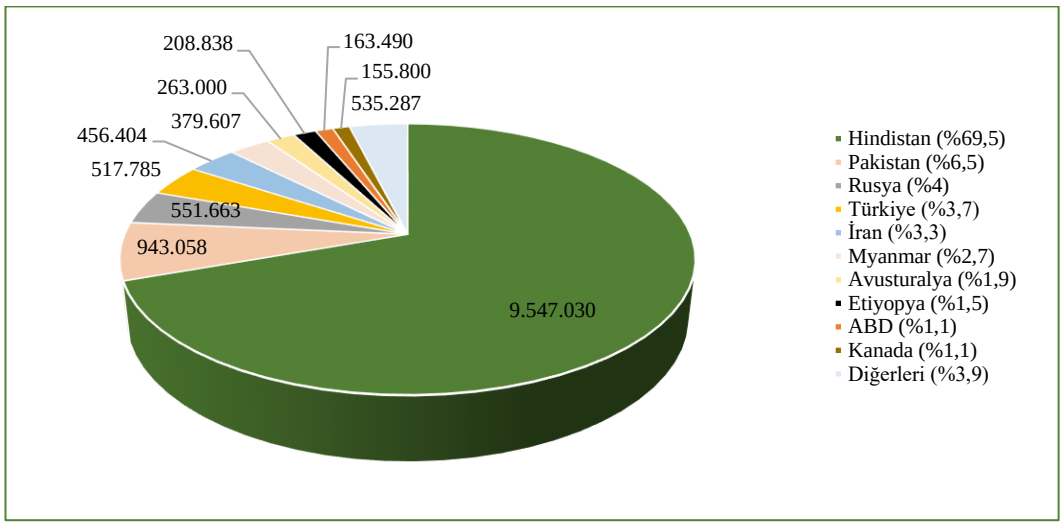


Şekil 1.2 Ülkemizde nohut ekim alanı ve üretim miktarı

Ülkemizde ise ekim alanlarının yaklaşık olarak 942.974 ha alanı ve toplam üretimin 1.278.762 tonu baklagil bitkilerine aittir. Bu ekim alanlarında 517.785 ha ile nohut ilk sırada yer alırken, nohutu 281.741 ha ile ile mercimek (kırmızı ve yeşil mercimek toplam miktarı) ve 88.898 ha ile kuru fasulye izlemektedir. Üretim miktarı bakımından incelendiğinde ise, 630.000 ton üretimle yine nohut ilk sırada yer alırken nohutu

353.631 ton üretimle mercimek ve 225.000 ton üretimle kuru fasulye takip etmektedir (Şekil 1.2; TUİK, 2020).

Genel olarak tropikal, subtropikal ve düşük yağışın olduğu bölgelerde yetişen nohut başta Hindistan olmak üzere sırasıyla Pakistan, Rusya, Türkiye, İran, Myanmar, Avusturalya, Etiyopya, ABD, Kanada, Cezayir, İspanya, Suriye, Tunus gibi dünya ülkelerinde ekim alanlarının ve üretimin büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Düşük girdili bir bitki olması, toprak seçiciliğinin olmaması ve geniş adaptasyon yeteneğine sahip olması geleneksel bir ürün haline gelmesini sağlayarak insan ve hayvan beslenmesinin yanın da tarım sistemlerinin de önemli bir parçası haline gelmesine katkıda bulunmuştur (Şekil 1.3; FAO, 2020).



Şekil 1.3 Dünyada ülkelere ait nohut ekim alanı ve yüzdelikleri

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)'nün 2019 yılı verilerine göre; nohut ekim alanlarının %69,5'inin Hindistan'a ait olduğunu görmekteyiz. Hindistan'ı takiben %6,5'lik pay ile Pakistan ikinci, Rusya %4 ile üçüncü, Türkiye ise %3,7'lik pay ile dördüncü sırada yer almaktadır.

Nohut, kurak ve yarı kurak alanlarda kış yağışlarının düşük olduğu topraklarda verimliliğin sürdürülebilirliği bakımından oldukça önemli bir bitkidir. Diğer bitkiler de olduğu gibi nohutta da düşük toprak verimliliği, düşük verimden sorumlu ana faktörlerden biridir. Toprak verimliliği, toprağın uzun yıllar boyunca bitki büyümesi için gerekli besinleri tutma ve besin döngüsünü sağlama kapasitesi olarak tanımlanabilmektedir. Ancak toprak verimliliğinde sadece toprak içerisinde bulunan besinler değil, topraktaki mikroorganizma faaliyetleri, toprak kil içeriği ve tipi,

toprağın havalanma durumu ve diğer biyolojik, fiziksel veya kimyasal bazı özellikler ve süreçlerin de etkisi oldukça yüksektir. Bitki büyümesinde diğer tüm unsurlar yeterli miktarlarda bulunsa da en az mevcut olan temel unsurla sınırlanabilmektedir. Bu anlamda bitki besin yönetimi ile bitkilerin büyüme ve gelişiminde gerekli olan unsurları yeterli ancak aşırı olmayan miktarlarda verebilmek mümkündür. Bitki büyüme ve gelişimi için gerekli olan temel elementlerin çoğu toprak içerisinde bulunmakla beraber eksik olan elementler büyüme ve gelişimi sınırlandırmaktadır.

Yetersiz besin kaynağı topraktaki besin tüketimini artırıp besin maddesi miktarını azaltarak toprağın verimsizleşmesine de yol açmaktadır (Gruhn vd., 2000). Bu durumda toprağa besin maddesi takviyesinin yapılması bitki büyüme ve gelişimi, nihayetinde yüksek verim için oldukça elzemdir. Nohut düşük girdili bir ürün olduğundan yetiştiriciliği sırasında genel olarak üreticiler tarafından çok fazla gübreleme yapılmamaktadır. Ancak gerek dünyada gerekse ülkemizde tarımsal verimi artırmak amacıyla son zamanlarda gübreleme faaliyetleri gerçekleşmektedir.

Tarımsal üretimde gübreleme verim ve kalite üzerinde önemli etkiye sahiptir. Nohut tarımında üreticiler tarafından gübre kullanımı ihmal edilebilir düzeyde olmakla beraber her bitkide olduğu gibi nohut yetiştiriciliğinde de önemli paya sahip olduğu bazı araştırmacılar tarafından desteklenmiştir (Karande vd., 2006), Yağmur ve Kaydan (2011), azotlu gübrelerin nohut tane verimini artırdığını bildirmiştir. Azot, tarımsal ürünler tarafından topraktan en fazla geri kazanılan besin maddesidir ve azotun topraktaki mevcudiyeti, verim üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Nohut, büyüme ve gelişimi için ihtiyaç duyduğu azotun bir kısmını (%4-85) simbiyotik azot fiksasyonuyla sağlarken azotun geri kalanını topraktan inorganik halde elde edilen azottan, mineralize edilmiş azottan veya kendisinden önce ekilmiş ürünlerden toprakta kalan azottan karşılamaktadır (Salvagiotti vd., 2008; Walley vd., 2005). Azot eksikliğinde ise bitkilerde hücre bölünmesi, kloroplast gelişimi, enzim aktivitesi ve kuru madde verimi azalmaktadır (Werner ve Newton, 2005). Nohut azot fiksasyon yeteneği ile ihtiyaç duyduğu azotu karşılasa da azot fiksasyon sistemi iyi çalışana kadar gübre uygulaması oldukça önemlidir (Gaur vd., 2010; Roy vd., 2006). İnorganik gübre olarak ifade edilen azotlu gübreler, tarım arazilerindeki en büyük azot girdi kategorisini temsil etmektedirler. Azotlu gübreler bitki verimini yaklaşık olarak iki katına çıkardığından tüm tarımsal bölgelerde bitkisel üretiminin karlılığı bakımından

en çok tercih edilen bitki besin kaynağıdırlar. Bu anlamda farklı oranlarda azot içeren gübre formulasyonları mevcut olup üreticiler tarafından sıklıkla amonyum, nitrat ve üre formu kullanılmaktadır.

Nohut büyüme ve gelişim için sadece azota değil dengeli ve optimum miktarlarda fosfor, potasyum, kükürt ve mikro elementlere de ihtiyaç duymaktadır. Bu elementlerin eksikliğinde veya yokluğunda bitki büyüme ve gelişimi olumsuz etkilenerek verimde düşüşlere sebep olabilmektedir. Yapılan birçok araştırma sonuçları, bu bitki besin elementlerinin nohut verimini artırdığını göstermektedir (Dhakal vd., 2016; Gudadhe vd., 2015; Sohu vd., 2015). Azottan sonra bitkiler için gerekli olan bir diğer gübre fosfurlu gübrelerdir. Fosforlu gübrelerin kök nodulasyonu, azot fiksasyonu, bitki büyüme ve gelişimi için önemli olduğu ileri sürülmektedir (Sing vd., 2012). Fosfor enerji kaynağı olmasından dolayı simbiyotik azot fiksasyon süreci ve nodullerin mikrobiyal aktivitesini artırarak erken bitki gelişim döneminde kök oluşumunda çok önemli bir role sahiptir. Bitki kök sistemleri, bitki büyümesi ve verimi önemli derecede etkilediğinden dolayı bitki-toprak ekosistemlerinde önemli bir yer tutmaktadır (Lynch, 2007; Zhang vd., 2009).

Bitki besin yönetimi, gelişmekte olan ülkelerde tarımsal üretimde sürdürülebilir kalkınma için oldukça önem arz etmektedir (Devi vd., 2007). Tüm dünyada ve ülkemizde bitkisel üretimde, kimyasal gübre tüketimi ile verim artışı arasında sıkı bir ilişki olduğu kabul edilen bir gerçektir (Eyüpoğlu, 2002). Ancak son yıllarda dünya genelinde bu gübrelerin katlanarak artan aşırı ve bilinçsiz kullanımı ciddi çevresel sorunlara yol açmanın yanı sıra toprakta besin dengesizliği yaratmaktadır. Bitkiler tarafından topraktan absorbe edilen kimyasal gübreler toprakta ve bitki bünyesinde ağır metallerin birikimine sebep olarak su, toprak ve çevre kirliliğini meydana getirebilmektedir. Bu nedenle tarımsal üretimde verimi artırmak amacıyla sıklıkla başvurulan bu kimyasal gübreler, toprakta mikrobesin elementlerinin varlığını sınırlandırarak toprak yapısının bozulmasına ve verimliğinin azalmasına sebep olmaktadır. Tarımsal verimlilikte toprak yapısı, verimin göstergesi olarak kabul edildiğinden bozulan toprak yapısı, tarımsal ürünlerden elde edilen verim ve kalitede düşüşlerin yaşanmasına yol açmaktadır. Bu gübrelerin ülkemizdeki kullanımı gelişmiş ve birçok gelişmekte olan ülkeye göre daha düşük olmakla beraber daha fazla ürün elde etmek amacıyla zaman içerisinde kullanımları artmaktadır. Ancak unutulmaması

gerekir ki tarımsal üretimde kadmiyum ve krom gibi ağır metaller ve yüksek konsantrasyonlarda radyonüklitler içeren bu gübrelerin aşırı kullanımı başta çevre olmak üzere, insan ve hayvan sağlığı açısından oldukça riskli bir durumdur (T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, 2004).

Toprak verimliliğini sürdürmek ve bitki besin maddelerini dengeli ve yeterli miktarlarda kullanmak, ürünlerden elde edilen verimi artırmak için gereklidir (Çalışkan vd., 2008). Toprak kendisine verilen besin maddelerini üreticiye verim olarak geri kazandırdığından günümüz koşullarında tarımsal üretimde verimi artırmak için kimyasal gübre kullanımına başvurulması üretici açısından gerekli bir eylem olarak görülmektedir. Ancak nohut gibi baklagil bitkilerinin tarımında bu gübrelerin aşırı tüketimi simbiyotik azot fiksasyonunu gerçekleştiren *Rhizobium* bakterilerinin faaliyetlerinin olumsuz etkilenmesine sebep olmaktadır. Bu gübrelerin *Rhizobium* bakterilerinin faaliyetlerini olumsuz etkilemesi doğal azot kaynağının zarar görmesine (Topbaş vd., 1998) bunun sonucunda ise verim ve kaliteyi sınırlandırarak düşüşlere yol açmaktadır. Bu nedenle nohutun üretkenliğini sürdürülebilir bir şekilde artırmak için kolayca bulunabilen organik ve inorganik gübre kaynaklarından dengeli besinler uygulamak gerekmektedir (Singh ve Diwakar, 1995). Nitekim enerji krizi, artan gübre maliyetleri ve kuru arazi koşullarında üretim gerçekleştiren üreticilerin düşük satın alma kapasitesi, bitki besin maddesi talebinin sadece kimyasal gübre ile karşılanmasını zorlaştırmaktadır.

Son yıllarda çeşitli alternatif üretim sistemleri geliştirilerek tüm bu zararların önüne geçilmek istenmektedir. Bu anlamda geliştirilen organik tarım sistemleri, birçok ülkede güvenilir bir tarım modeli olarak benimsenmektedir (Bettiol vd., 2004). Organik tarımın, dünya çapında etkisi ve önemi artarak devam etmektedir. Çevre sağlığı ve yenilenemeyen enerji kaynaklarının korunması, gıda kalitesinin iyileştirilmesi, üretim fazlasının azaltılması ve tarımın pazar talebi alanlarına göre yeniden yönlendirilmesi açısından organik tarım, oldukça önemli bir tarım modelidir (Lampkin, 1990).

Organik tarım esasen binlerce yıl boyunca köylerde ve çiftçi topluluklarında gelişen geleneksel tarım uygulamalarına dayanmıştır. Bu anlamda, yerel çiftçiler deneme yanılma yöntemini kullanarak en iyi sonuçlarını nesilden nesile aktarmaya çalışmışlardır. Organik tarımın Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)

verilerine göre Gıda Kodeksi Komisyonu aracılığıyla yapılan pazarlama analizi, çevresel etki değerlendirmeleri, teknik bilgi edinimi, standartların geliştirilmesi ve ağ oluşturma gibi aktivitelerle 1999 yılında başladığı bilinmektedir (FAO, 2005). İlk başlarda kayda değer bir ilgi görmezken, 2004 yılında 31,5 milyon ha alan ile organik tarım modeli uygulayan bazı çiftçilerin ön ayak olması ile dünya çapında yaklaşık olarak 28 milyar dolarlık ciddi bir ekonomik gelir sağlamıştır (IFOAM, 2004). Birleşmiş Milletler Ticaret ve Geliştirme Konferansı'nda, organik tarımın küresel ticareti ve etkilerinin 2001'den bu yana meydana geldiği, özellikle üretim ve ihracatının yapıldığı ülkelere yardımcı bir tarım sitemi olduğu dile getirilmiştir (Twarog, 2002).

IFOAM, 2002 Temel Standartlarına göre organik tarımı, sürdürülebilir bir ekosistem, güvenilir gıda, iyi beslenme, hayvan sağlığı ve sosyal adalet ile sonuçlanan bir dizi sürece dayanan bütün bir sistem yaklaşımı olarak tanımlamaktadır. Organik tarımın yaşayan ekolojik sistemlere ve döngülere dayanması, bunlarla birlikte çalışması ve bunlara öykünmesi, sürdürülmesine yardımcı olması gerektiğini belirtilmiştir (IFOAM, 2020). Yine Illera-Vives vd., (2015b), organik tarım sistemlerinin, toprak-bitki sistemlerinin verimliliğini sürdürmek ve gıda üretimi ile çevrenin korunması arasında bir denge sağlamak için besin maddelerinin organik girdiler yoluyla geri dönüştürülmesine dayandığını bildirmişlerdir. Bu tanımlar ışığında, organik üretimin belirli girdileri içeren veya hariç tutan bir üretim sisteminden daha fazlası olduğunu söylemek mümkündür (Lampkin ve Padel, 1994). Biyolojik ve ekolojik tarım gibi terimler de organik tarım sistemini daha açık bir şekilde ifade etmek amacıyla kullanılabilmektedir (Anonymous, 1999).

Ülkemizde yapılan tarım uygulamaları 1950'lere kadar organik tarım modeline neredeyse tamamen benzerlik göstermiştir. Sentetik kimyasal gübre ve pestisitlerin kullanımı 1950'lerin sonlarında başlamasına karşın, bu sadece küçük ölçeklerle sınırlı kalmıştır. Bu ilaç ve gübrelerin kullanımı 1960'ların ortalarına doğru artmış ve 1970'li ciddi bir artışla günümüzdeki seviyelere kadar ulaşmıştır. Dünya çapında popülaritesinin artmasıyla, ülkemizde 1984-85 yıllarında güneşte kurutulmuş meyveler ve kuruyemişler gibi organik olarak yetiştirilen geleneksel ürünlere ilgi duyan AB ülkelerinin tüketicilerinden gelen talebin artmasıyla başlayıp günümüze kadar ilerlemeye devam etmiştir. Böylelikle gelişen organik tarım modeli, geleneksel

üretim yöntemlerini kullanan üretici ve ihracatçılarına alternatif oluşturmuştur. Ülkemizde organik girdiler ve organik ürünler için iç pazarın eğitimi, araştırılması ve geliştirilmesi organik tarımın geliştirilmesi için oldukça önemlidir. Ülkemizde organik tarımın 2002-2021 yıllarına göre ürün ve çiftçi sayısı, üretim alanı, üretim miktarı ve yüzde değişimleri Tablo 1.1'de verilmiştir.

Tablo 1.1 Ülkemizde organik tarımın 2002-2020 yıllarına göre ürün sayısı, çiftçi sayısı, üretim alanı, üretim miktarı ve yüzde değişimleri

Yıl	Ürün Sayısı (adet)	Çiftçi Sayısı (adet)	Yüzde Değişimi (%)	Alan (ha)	Yüzde Değişimi (%)	Üretim (ton)	Yüzde Değişimi (%)
2002	150	12.428	-	89. 827	-	310. 125	-
2003	179	14. 798	19,1	113. 621	26.5	323. 981	4,5
2004	174	12. 751	-13,8	209. 573	84.4	377. 616	16,6
2005	205	14. 401	12,9	203. 811	-2.7	421. 934	11,7
2006	203	14. 256	-1	192. 789	-5.4	458. 095	8,6
2007	201	16. 276	14,2	174. 283	-9.6	568. 128	24
2008	247	14. 926	-8,3	166. 883	-4.2	530. 224	-6,7
2009	212	35. 565	138,3	501. 641	200.6	983. 715	85,5
2010	216	42. 097	18,4	510. 033	1.7	1. 343.737	36,6
2011	225	42. 460	0,9	614. 618	20.5	1. 659. 543	23,5
2012	204	54. 635	28,7	702. 909	14.4	1. 750. 127	5,5
2013	213	60. 797	11,3	769. 014	9.4	1. 620. 466	-7,4
2014	208	71. 472	17,6	842. 216	9.5	1. 642. 235	1,3
2015	197	69. 967	-2,1	515. 268	-38.8	1. 829. 291	11,4
2016	238	67. 878	-3	523. 777	1.7	2. 473. 600	35,2
2017	214	75. 067	10,6	543. 033	3.7	2. 406. 606	-2,7
2018	213	79. 563	6	626. 885	15.4	2. 371. 612	-1,5
2019	213	74. 545	-6,3	545. 870	-12.9	2.030. 466	-14,4
2020	235	52. 590	-29,5	382. 665	-29.9	1.631. 943	-19,6

Kaynak: Tarım ve Orman Bakanlığı

Organik tarım modelinde, toprağa mümkün olduğunca hayvan dışkılarından oluşan çiftlik gübreleri, yeşil gübre, evsel atıklar, gıda endüstrisi atıkları ve kompost v.b gübrelerin verilmesi, hastalık ve zararlı kontrolünün biyolojik yollarla yapılması gerekmektedir (Anonymous, 2001). Nitekim Reganold ve Wachter, (2016) organik tarım sistemlerinde gübreleme girdilerinin doğal üretimlerden elde edilmiş doğal maddelerden karşılanması gerektiğini bildirmişlerdir (Reganold ve Wachter, 2016). Doğal kaynakların sürdürülebilir bir şekilde kullanılması ekolojiye dolayısıyla organik tarım ilkelerine de uymaktadır.

Bazı araştırmacılar, organik tarım sistemlerinde sentetik gübre ve ilaçların kullanılmamasından dolayı bitkilerin yetersiz beslenmesi, hastalık ve zararlıların olumsuz etkileri v.b. durumların yaşandığını ve buna bağlı olarak organik olarak

yetiştirilen ürünlerin veriminin, geleneksel olarak yetiştirilen ürünlerden daha düşük olduğunu bildirmiştir (Warman ve Havard, 1998). Ancak unutulmaması gerekir ki çağımızın en büyük sorunlarından biri de küresel iklim krizidir. Bu krizle başa çıkabilmek için ürünlerden kısa vadede maksimum gelir elde etme beklentisini bir kenara bırakarak toprağın sürdürebilir bir şekilde kullanımını benimsemek gerekir. Bu da ancak çevreye dost tarım modellerini benimseyerek toprağın fiziksel özelliklerine zarar vermeyen alternatif üretim yöntemleri geliştirmekle mümkündür. Bu anlamda organik kaynaklı gübrelerin tarımsal üretimdeki etkinliğini artırmak ve genişletmek, kimyasal gübre ihtiyacını azaltmakla kalmayıp ve çevre sağlığını da iyileştirecektir (Werner ve Newton, 2005).

Organik gübreler topraktaki mikroorganizmaların etkinliğini artırarak toprak verimliliğinin sürdürülmesine katkı sağlayan azot, fosfor, potasyum ve diğer besin maddelerini farklı oranlarda içermektedir (De Souza vd., 2018; Fliessbach ve Mader, 2000; Raupp vd., 2006). Ahırlarda hayvanların altına serilen yataklık ile büyük ve küçükbaş hayvanların dışkılarından oluşan çiftlik gübreleri (sığır gübresi, küçükbaş hayvan gübresi ve tavuk gübresi) bünyelerinde birçok organik madde bulundurmaktadır (Gül vd., 2000). Organik gübrelerin, nohutta tarımında toprağın besin içeriği ve besinlerin bitkiler tarafından alımında önemli rol oynadığı araştırmacılarla desteklenmektedir (Thorhate vd., 2019).

Nohut yetiştiriciliğinde bitki besleme kadar yabancı ot ve zararlı kontrolü de oldukça önemlidir. Nohut üreticiler tarafından genellikle yabancı otları iyi bastıran bir bitki olarak görüldüğünden yetiştiriciliğinde yabancı ot mücadelesi çok fazla önemsenmemektedir. Ancak yabancı ot yoğunluğunun verimi önemli ölçüde azalttığı birçok araştırıcı tarafından bildirilmiştir (Ahlawat 1981; Demir vd., 2005). Ahlawat (1981), yabancı ot yoğunluğunun artması ile nohut veriminin önemli ölçüde düştüğü, mücadele yapıldığında ise %107 oranında verim artışı sağlandığını belirtmiştir. ICARDA (1987)'da, yapılan çalışmalarda yabancı ot yoğunluğunun düşük olduğu durumlarda dahi verimde %20-40 oranında düşüş yaşandığını bildirmiştir. Demir vd., (2005), yabancı ot kontrolünün verimde önemli artışlar sağladığını bildirmişlerdir.

Yabancı ot kontrolüne ek olarak nohut yetiştiriciliği yapılan alanlarda görülen *Helicoverpa armigera*'nın da ciddi verim kayıplarına yol açtığı araştırmacılar (Naresh ve Malik 1986; Lal vd., 1985) tarafından bildirilmiştir. Bu zararlı, tane veriminde %10-

30 (Quadeer ve Singh, 1989) hatta bazı zamanlarda da %60'a (Vaishampayan ve Veda, 1980) kadar düşüş meydana getirebilmektedir. Babu vd., (2018) ve Wubneh (2016), bu zararlının doğal yollarla geliştirilen farklı mücadele teknikleri kullanılarak baş etmenin mümkün olduğunu bildirmişlerdir.

Bu araştırmada, alternatif yetiştirme yöntemlerinden organik tarım modeli ele alınarak yetiştircilik, yabancı ot ve zararlı kontrolü doğal yollarla kontrol altına alınmıştır. Farklı kaynaklı organik (solucan gübresi, alg, ticari organik gübre, leonardit, Azot bağlayıcı bakteri, tavuk gübresi, küçükbaş ve büyükbaş hayvan gübresi, katı solucan gübresi) ve inorganik (NP) besleme koşularının nohut bitkisinin büyüme ve verimine etkisi, bu beslenme koşulları arasındaki farklılıklar tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırmada yabancı ot yoğunluğu biyolojik ve kimyasal yöntemlerle (otsuz kontrol, otlu kontrol, herbisit, çiçeklenme öncesi elle yolma, çiçeklenme öncesi çapalama, bakla dönemi elle yolma, çiçeklenme öncesi+bakla dönem elle yolma, 20 cm aralıklı ekim, 45 cm aralıklı ekim, peynir altı suyu, peynir altı suyu+çapalama, turşu suyu, turşu suyu +çapalama) sağlanmıştır. Önemli nohut zararlılarından olan *Helicoverpa armigera*'nın kontrolü de yine doğal mücadele yöntemleri (sarımsak özütü, sıvı solucan ve sıvı sığır gübresi) kullanılarak yapılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1 Tarla ve Sera Çalışması ile İlgili Yapılan Önceki Çalışmalar

David ve Khan (2001), kontrollü koşullar altında yürüttükleri çalışmada, üre formundaki azot uygulamalarının (0, 5, 10 ve 15 kg/da) nohutun büyüme ve kök nodulasyonu üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Bitki boyu, kök ve gövde kuru ağırlığı ve bitkide nodul sayısı özelliklerini incelemek için, bitki çıkışını takiben 15 günde bir ölçümler alınarak 60. güne kadar veriler kaydetmişlerdir. Azot uygulamalarının nohutta bitki boyu, kök ve gövde kuru ağırlıklarını artırdığını tespit etmişlerdir. Bitki büyümesini, 10 kg/da azot uygulamasının 5 kg/da azot ve 15 kg/da azot uygulamalarından daha belirgin bir şekilde artırdığını bildirmişlerdir. Ancak bitki büyümesindeki bu belirgin artışın, bitkinin erken büyüme döneminde olduğunu (çıkışı takiben 45. gün) sonraki büyüme dönemlerinde ise büyümenin yavaş seyrettiğini bildirmişlerdir. Azotun tüm dozlarının kök nodulasyonunu belirgin bir şekilde azalttığını belirtmişlerdir.

Walley vd., (2004), Desi ve Kabuli tipi nohut çeşitlerinde azot ve fosforlu gübrelerin etkinliğini araştırmışlardır. Farklı lokasyonlarda yapılan çalışmada 0, 1,5, 3 ve 4 kg/da N, 0, 2 ve 4 kg/da P_2O_5 gübre dozlarının hem desi hem de kabuli tipi nohut çeşitlerinde vejetatif büyümeyi teşvik ettiğini, ancak kabuli nohut çeşidinde tane veriminin azot uygulamasından olumsuz etkilendiğini bildirmişlerdir. Desi çeşidinde ise 3,0 ve 4,5 kg/da N uygulamasının verimi artırdığını belirlemişlerdir. Kabuli tipi nohut çeşidinde uygulamaların N_2 fiksasyonunu azalttığını, desi çeşidinde ise kayda değer bir kayıp olmadığını bildirmişlerdir. 4 kg/da P_2O_5 uygulamasının sadece desi tipinde tane verimini önemli ölçüde (121 kg/da) arttırdığını ve N_2 fiksasyonunu her iki çeşitte de etkilemediğini saptamışlardır. Azot ve fosfor uygulamalarının kabuli çeşidinde tane verimi üzerinde etkisi olmamasına karşın, desi çeşidinde verimin 3 kg/da N ve 2 kg/da P_2O_5 uygulanmasıyla optimize edilebileceğini bildirmişlerdir.

Basir vd., (2008), nohutun agronomik özellikleri üzerine fosfor ve çiftlik gübrelerinin etkisini incelemişlerdir. Çiftlik gübresini 0, 500, 1000, 1500 kg/da, fosfor uygulamasını ise 0, 3, 6, 9 kg/da P_2O_5 üzerinden hesaplayarak uygulamışlardır. Fosfor uygulamalarında 6 kg/da uygulamasının nohutun agronomik özellikleri üzerine diğer uygulamalara kıyasla daha fazla etkide bulunduğu bildirmişlerdir. Bitki boyu, bitkide

bakla sayısı, 1000 tane ağırlığı, bitkide nodul sayısı, gövde biyomas, saman ve tane verimi gibi agronomik özelliklerin 6 kg/da fosfor uygulamasından sağlandığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde 1500 kg/da çiftlik gübresi uygulamasının bitkide bakla sayısı, biyomas verimi ve saman verimi haricinde kalan parametreler üzerinde önemli etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Maksimum biyomas ve saman verimi ve bitkide bakla sayısının 1500 kg/da çiftlik gübresi uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. Çiftlik gübresi uygulamalarının nohut veriminde etkisinin olmadığını, 6 kg/da fosfor uygulamasının ise tavsiye edilebilecek nitelikte olduğunu bildirmişlerdir.

Ghavaland vd., (2009), farklı kaynaklı gübre uygulamalarının nohutta verim ve kalite parametrelerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmada çiftlik gübresi, biyo gübre, kompost, yeşil gübre ve kimyasal gübre uygulamalarının tümünün nohut yaprak ve tane N, P, K, Fe ve Mg içeriğini artırdığını tespit etmişlerdir. 1000 kg/da çiftlik gübresi+500 kg/da kompost+5 kg/da TSP gübresinin tane protein oranını diğer uygulamalara kıyasla daha fazla artırdığını ve bu uygulamanın tanenin pişme süresini azalttığını belirtmişlerdir.

Mohammadi vd., (2010), çiftlik gübrelerinin ve azotlu gübrelemenin nohutun kalitesi ve azot fiksasyonu üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmada toprağa verilen farklı gübrelerin nohutta tane verimi, verim komponentleri, mineral madde, organik bileşen ve pişme özelliklerine etkisini incelenmeye çalışmışlardır. Yeşil gübre+1000 kg/da çiftlik gübresi+500 kg/da kompost ve 5 kg/da TSP kombinasyonlarından en yüksek tane verimini elde etmişlerdir. Yapılan bütün uygulamaların bitkilerin fotosentez kabiliyeti ve klorofil sentezinde etkin rol oynadığından dolayı yaprak ve tanedeki N, P_2O_5, K_2O ve Mg içeriklerini önemli derecede artırdığını bildirmişlerdir. Kompost+çiftlik gübresi+kimyasal gübre kombinasyonunun yüksek tane veriminin yanında tanenin protein, nişasta, toplam şeker oranının yüksek, ham life oranının ve pişme süresinin az olmasından dolayı en iyi tane kalitesini verdiğini bildirmişlerdir.

Mohammadi vd., (2010), farklı gübre uygulamalarının nohutta kalite parametreleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda tanenin protein, azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, demir ve magnezyum içeriğini 1000 kg/da çiftlik gübresi+ 500 kg/da kompost+5 kg/da azotlu gübre kombinasyonunun artırdığını bildirmişlerdir. Tanenin pişme süresini 5 kg/da azotlu gübre uygulamasının artırmasına karşın, 1000

kg/da çiftlik gübresi+500 kg/da kompost+5kg/da azotlu gübre kombinasyonun düşürdüğünü belirtmişlerdir.

Singh vd., (2012), nohutun verim ve büyümesi üzerine çiftlik gübresi, katı solucan ve mineral gübre uygulamalarının etkisini araştırmışlardır. Çalışmada farklı besin kaynakları kullanarak nohut tarımı için uygun besleme yönteme bulmaya çalışmışlardır. Kontrole kıyasla 500 kg/da çiftlik gübresi uygulamasının tane verimini yaklaşık olarak %14,89, 3-6 kg/da fosfor uygulamalarının ise sırasıyla %14,81-21,85 kadar artırdığını bildirmişlerdir. Artan katı solucan uygulamalarının (0, 200, 300 kg/da) tane verimini önemli derecede artırdığını belirtmişlerdir. 1 kg/da N+2 kg/da fosfor ve 2 kg/da N+4 kg/da fosfor uygulamalarının azot ve fosfor uygulanmayan parsellere oranla ise tane verimini sırasıyla %18,97-24,20 kadar artırdığını bildirmişlerdir. Farklı besin kaynakları kullanarak tane veriminde elde ettikleri artışın uygulamaların bitki büyüme ve verimini iyileştirmesinden kaynaklandığını ve nohutta yüksek yüksek tane verimi elde etmek için çeşitli besin maddelerinin kullanılması gerektiğini savunmuşlardır.

Shivran ve Prakash (2012), çiftlik gübresi, fosfor ve sülfür uygulamalarının nohutta verim, tane protein içeriği ve karlılık üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çiftlik gübresini 0 ve 500 kg/da, fosforu 0, 4 ve 6 kg/da, sülfürü ise 0 ve 2 kg/da olarak kullanmışlardır. İki yıllık sonuçlara göre; 500 kg/da çiftlik gübresinin kontrole kıyaslandığında ilk ve ikinci yıl sırasıyla bitki boyunu %5,6-5,4, bitkide bakla sayısını %14,08-11,95, baklada tane sayısını %13,11-13,11, bitkide nodul sayısını %10,46-8,33, nodul kuru ağırlığını 8,25-9,13 g artırdığını buna bağlı olarak çiftlik gübresinin verim ve kar bakımından daha avantajlı olduğunu belirtmişlerdir. Tane protein içeriğinin ise 500 kg/da çiftlik gübrelemesinde %10,60-9,89 kadar arttığını bildirmişlerdir. Ayrıca 4 kg/da fosfor gübresinin bitki boyu, nodul kuru ağırlığı, verim ve kar oranını, 2 kg/da sülfür uygulamasının ise bitki boyu, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, nodul sayısı, kuru nodul ağırlığı, tane verimi ve protein içeriği gibi parametrelerin değerlerinde artış sağladığını bildirmişlerdir.

Patel vd., (2012), çinko sülfat, katı solucan ve DAP gübrelerinin nohutta büyüme, verim ve verim özellikleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmada katı solucan gübresinin tane verimini diğer uygulamalardan daha fazla etkilediğini bildirmişlerdir. Nodul sayısı, bitkide bakla sayısı, bitki tane ağırlığı parametrelerinin DAP gübresinin

10 kg/da dozunda daha yüksek sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir. Tane veriminin kontrole kıyasla 5 kg/da DAP gübresi uygulamasında daha iyi sonuç verdiğini bildirmişlerdir. Araştırma sonucunda tane veriminin 125 kg/da katı solucan+10 kg/da DAP+2,5 kg/da $ZnSO_4$ kombinasyonunda diğer uygulamalara kıyasla daha yüksek sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir.

Abdalla vd., (2013), biyolojik ve mineral gübrelerin nohutta verim, kimyasal ve fiziksel kompozisyonlarına etkisini araştırdıkları çalışmada *Rhizobium* ve *Bacillus Megatherium* var. *Phosphaticum* bakterilerinin tane su alma ve pişme kapasitesine istatistiksel olarak etkisinin önemli olduğu bulmuşlardır. *Rhizobium* bakterisinin tane protein oranının artmasına bağlı olarak azot ve amino asit miktarında artış yaşandığını bildirmişlerdir.

Çalışkan vd., (2013), nohut tarımında çevre, insan ve hayvan sağlının verim ve verim unsurları ile birlikte protein içeriğini belirlemek amacıyla organik ve geleneksel tarım sistemlerini karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmada, yeşil gübreleme, çiftlik gübrelemesi, bakteri aşılaması ve kombinasyonlarını test etmişlerdir. Araştırmanın bitki boyunun ilk yıl geleneksel tarım sistemlerinde (3 kg N+6 kg P) daha yüksek değerleri verdiğini, ikinci yıl ise yeşil gübreleme+çiftlik gübresi + bakteri aşılaması kombinasyonundan daha yüksek değerleri verdiğini bildirmişlerdir. Bitkide dal ve bakla sayısının kültürel ve çevresel koşullardan çok fazla etkilendiğini ve en yüksek değerleri geleneksel tarım sistemlerinden elde ettiklerini bildirmişlerdir. En yüksek tane protein içeriğini yeşil gübreleme ve çiftlik gübresi uygulamalarından elde ettiklerini belirtmişlerdir. Organik tarım sistemleri arasında yeşil gübreleme+çiftlik gübresi kombinasyonundan ilk yıl 2.729 kg, ikinci yıl ise 3.838 kg verim elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Shukla vd., (2013), nohut verimi ve büyümesinde kimyasal ve organik gübrelerin etkisini araştırmışlardır. Araştırmada organik gübrelerin büyüme, verim ve verim parametreleri üzerine etkisini önemli bulmuşlardır. Bitki boyu, bitki yaş ve kuru ağırlığı, bitkide dal ve bakla sayısı, bitkide tane sayısı, tane verimi, hasat indeksi, tane protein içeriği, hasat sonrası toprağın besin maddesi içeriği ve net kar gibi özelliklerin 2,5 kg/da N ve 5 kg/da P_2O_5 uygulamasında en yüksek değerleri verdiğini belirtmişlerdir. Bitkide bakla sayısının 500 kg/da çiftlik gübresi+*Rhizobium*+2,5 kg/da N ve 5 kg/da P_2O_5 kombinasyonunda en yüksek değeri verdiğini tepit etmişlerdir.

Maksimum tane verimini 200 kg/da çiftlik gübresi kompost+2,5 kg/da N ve 5 kg/da P_2O_5 uygulamasından sağladıklarını bildirmişlerdir.

Abdalla vd., (2013), biyolojik ve mineral gübrelerin nohutta verim, kimyasal ve fiziksel özellikleri üzerine etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmada *Rhizobium* inokulasyonunun tane verimi ve kimyasal özellikler üzerine etkisini önemli bulmuşlardır. *Rhizobium+Bacillus megatherium* kombiansyonlarının tane verimi, 100 tane ağırlığı ve bazı kimyasal özellikleri artırdığını tespit etmişlerdir. NP (4,3 kg/da) uygulamasının kontrole kıyasla 100 tane ağırlığını ilk yıl ve tane verimini ise her ikinci yıl daha fazla etkilediğini bildirmişlerdir.

Biçer (2014), Diyarbakır koşullarında nohut ve mercimekte farklı azot ve fosfor dozlarının incelediği araştırmasında; nohutta değişik fosfor oranlarının bitki boyu, bitkide dal sayısı ve 100 tohum ağırlığına etkisinin önemli olmadığını saptamıştır. Start dozu olan 1,5 ve 3 kg/da fosforun tane verimini arttırdığını bildirmiştir. Ayrıca farklı azot dozlarının bitki boyu, bitkide dal, bakla ve tane sayısı ve tane verimine etkisinin önemli olduğunu, 2 kg/da azot uygulamasının nohut tane verimini arttırdığını bildirmiştir. Kontrol dozuna göre, tane veriminin sırasıyla 3 ve 4 kg/da fosfor uygulamasıyla %16 ve %12' ye kadar arttığı, dekara 2 kg başlangıç azotunun verim ve verim öğelerini arttırdığını bildirmiştir.

Goud vd., (2014), artan potasyum dozlarının nohutta verim, kalite vetoprak özelliklerine etkisi araştırdıkları çalışmada; artan potasyum dozlarının tane protein oranını artırdığını ancak 4 kg/da K_2O uygulamasından en yüksek protein içeriğinin elde edildiğini tespit etmişlerdir. Yine 4 kg/da ve 3 kg/da K_2O uygulamasının tane azot, fosfor ve potasyum oranını artırdığını da belirtmişlerdir.

Uddin vd., (2014) farklı azot dozları, azot bağlayıcı bakteri ve fosfor çözücü bakteri uygulamalarının nohutta verim ve kalite parametrelerine etkisini inceledikleri araştırmada; 3 kg/da fosfor+azot bağlayıcı bakteri kombinasyonunun tane azot içeriğini artırdığını bildirmişlerdir. 6 kg/da fosfor uygulamasının diğer uygulamalara kıyasla protein oranını daha fazla artırdığını belirtmişlerdir.

Yadav vd., (2015), kontrollü koşullarda yürüttükleri çalışamda; farklı dozlardaki katı solucan gübrelemelerinin nohutun büyüme ve fotosentetik aktivitesine etkisini araştırmışlardır. Katı solucan gübrelemesinin nohutta büyümeyi önemli derecede

uyardığını bildirmişlerdir. Katı solucan uygulamalarının nohutta çimlenme üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını, bitki boyu, bitki gövde ağırlığı, bitkide bakla sayısı ve fotosentetik pigmentler üzerine etkilerinin oldukça fazla olduğunu bulmuşlardır. Toprağa uygun miktarlarda katı solucan gübresinin takviye edilmesi halinde, birim alandaki nohut üretiminin önemli ölçüde artabileceğini savunmuşlardır.

Badini vd., (2015), iki yıllık çalışmalarında farklı fosfor dozlarının nohut çeşitlerinde büyüme ve verime etkilerini araştırmışlardır. Çimlenme, büyüme ve verim öğelerinin yapılan uygulamalardan önemli derecede etkilendiğini ve çeşitlerin uygulamalara tepkisinin farklı olduğunu bildirmişlerdir. Tane verimi, çimlenme, çiçeklenme gün sayısı, bakla sayısı, tane sayısı, bakla uzunluğu ve tohum indeksinin 5,5 kg/da fosfor dozunda diğer uygulamalara oranla daha fazla arttığını bildirmişlerdir. Fosfor dozlarının nohutta büyüme ve tane verimini iyileştirdiğini, 5,5 kg/da fosfor dozundan en yüksek tane veriminin elde edildiğini belirtmişlerdir.

Elamin ve Madhavi (2015), farklı organik gübrelerin nohutun büyüme ve verim parametrelerine etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Bitki boyu, yaprak alan indeksi, %50 çiçeklenme, bitkide bakla sayısı, tane protein içeriği, 1000 tane ağırlığı, tane verimi ve hasat indeksi gibi verim parametrelerinin uygulamalardan pozitif yönde etkilendiğini bildirmişlerdir. Ekimden sonraki 90. günde en yüksek bitki boyunu 250 kg/da katı solucan gübresinden, yaprak alan indeksini tüm gelişme dönemlerinde NPK uygulamasının artan dozlarından aldıklarını ancak 250 kg/da katı solucan+8:4:4 kg/da NPK kombinasyondan daha yüksek sonuçlar elde ettiklerini bildirmişlerdir. Bitkide bakla sayısının en az çiftlik gübresinden, 1000 tane ağırlığının en fazla (205,5 g) katı solucan gübresinden sağlandığını bildirmişlerdir.

Mohammad vd., (2015), mercimekte tane verimi üzerinde farklı organik gübrelerin etkisini araştırmışlardır. Mercimekte tane verimi üzerinde biyolojik kömür (220 kg/da) daha fazla etkin olurken, onu takiben sırasıyla tavuk gübresi (440 kg/da), ve katı solucan (150 kg/da) gübrelerinin de etkili olduğunu bildirmişlerdir. Büyükbaş hayvan gübresi uygulamasında (440 kg/da) ise en düşük tane verimini elde ettiklerini bildirmişlerdir. Biyolojik kömür uygulamasında biyolojik azot fiksasyonu ve bitkinin su kullanım etkinliği daha yüksek bulunduğundan bu uygulamanın tane verimi için en uygun uygulama olabileceğini düşünmüşlerdir.

Dhima vd., (2015), sulama ve azot uygulamalarının (ekimle birlikte 5 kg/da, çiçeklenme döneminde 4 kg/da) nohut üzerine etkisini araştırmışlardır. Sadece ekimle birlikte 5 kg/da azot verilen ve sulanmayan parsellerden 9 kg/da (ekimle birlikte 5 kg/da, çiçeklenme döneminde 4 kg/da) azot ve sulanan parsellere oranla toplam bitki kuru ağırlığı ve tane verimi bakımından daha düşük sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir. Özellikle çiçeklenme döneminde azotlu gübrelemenin ve sulamanın toplam bitki kuru ağırlığını %18,5 kadar artırdığını, buna bağlı olarak tane veriminin de %30,5 kadar arttığını tespit etmişlerdir. Çiçeklenme döneminde sulama ve azotlu gübrelemenin birlikte yapılmasının bütün çeşitlerde tane verimini artırdığını bildirmişlerdir.

Balai vd., (2016) farklı kaynaklı gübre uygulamalarının nohut tane kalitesine etkisini araştırdıkları çalışmada; 6 kg/da fosfor uygulamasının kontrol ve diğer uygulamalara kıyasla tane azot içeriğini ve protein oranını daha fazla artırdığını bildirmişlerdir. Ayrıca artan fosfor dozlarının tane fosfor içeriğini de artırdığını kaydetmişlerdir.

Shah vd., (2016), farklı NPK seviyelerinin nohut çeşitlerinin tane kalitesine etkisini araştırdıkları çalışmada 3-6-0 ve 3-6-3 kg/da N-P-K dozlarının tane protein içeriğini artırdığını bildirmişlerdir.

Das vd., (2016), çiftlik gübresi, fosfor ve sülfür uygulamalarının nohutun verim, kalite, nodulasyon, besin alumina etkilerini araştırmışlardır. İncelenen özelliklerin yapılan uygulamalardan önemli bir şekilde etkilendiğini bildirmişlerdir. Tane veriminin (245.83 kg/da) en fazla çiftlik gübresi (500 kg/da) uygulamasından elde edildiğini belirtmişlerdir. Sülfür uygulamalarının (2 kg/da) nodulasyonu %14,4, çiftlik gübresi uygulanan parsellerde 6 kg/da P_2O_5 ve 2 kg/da sülfürün uygulanmasıyla nodulasyonun %62,3 kadar arttığını bildirmişlerdir. Bu kombinasyonun nohut tarımında üretimi artırmak amacıyla en iyi uygulama olabileceği ve Hindistan'ın baklagil üretimini önemli miktarda artıracağını bildirmişlerdir.

Khan vd., (2017), çiftlik gübresi ve *Rhizobium* inokulasyonunun nohutta büyüme üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada dört doz çiftlik gübresi (0, 500, 1000, 1500 kg/da), *Rhizobium* inokulasyonu ve kontrol uygulamalarını kullanmışlardır. 1500 kg/da çiftlik gübresi uygulamasının büyüme üzerinde diğer uygulamalara oranla daha fazla etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir. Bitki boyu ve bitkide nodul sayısının hem çiftlik gübresi uygulamalarından hem de bakteri aşılamasından, %50 çıkış ve m^2'deki

bitki sayısının ise sadece çiftlik gübresi uygulamalarından etkilendiğini belirtmişlerdir. En yüksek bitki boyu ve bitkide nodul sayısının diğer uygulamalara kıyasla 1500 kg/da çiftlik gübresi uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde bakteri aşılamasının yapıldığı parsellerde aşılama yapılmayan parsellere oranla bitki boyu ve bitkide nodul sayısının daha yüksek sonuçlar elde ettiklerini belirtmişlerdir. Araştırma sonucunda 1500 kg/da çiftlik gübresi ve *Rhizobium* inokulasyonunun nohutun büyüme ve gelişimine katkısı yüksek olduğundan dolayı nohut tarımında tavsiye edilebileceğini bildirmişlerdir.

Akhtar vd., (2017), kurak koşullarda nohut üretimini iyileştirmek için organik besin kaynakları ile biyo-gübre kombinasyonlarının etkisini incelemeye çalışmışlardır. Çiftlik gübresi+biyo-gübre kombinasyonlarının nodul oluşumu, bitki büyümesi, verim ve kimyasal özellikler üzerine etkisini kontrole kıyasla önemli adet bulmuşlardır. Çiftlik gübresi+biyo-gübre kombinasyonlarının nohut üretiminde yüksek kar elde etmek için önemli etkiye sahip olduğunu saptamışlardır. Bu kombinasyonun sadece yüksek verim elde etmek amacıyla değil aynı zamanda toprak verimliğini sürdürmek için de üreticiye tavsiye edilebileceğini bildirmişlerdir.

Yadav vd., (2017), organik gübrelerin nohutta büyüme ve verim üzerine etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Bitki boyu (54,70 cm), toplam nodul sayısı (40,73 adet), etkin nodul sayısı (36,03), bitkide bakla sayısı (50,12 adet), tane verimi (191,6 kg/da) gibi parametrelerin 200 kg/da katı solucan gübresi uygulamasının diğer uygulamalardan (0, 500 kg/da çiftlik gübresi, 300 kg/da ve 200 kg/da katı solucan gübresi) daha yüksek sonuçlar verdiğini, bununla birlikte katı solucan ve kompost gübrelerin organik maddeleri çiftlik gübrelerinden daha kısa sürede ayrıştırdığını bildirmişlerdir. Ancak toprak verimliliğini uzun vadede sürdürmek ve bitkiler için gerekli besin maddelerini karşılamak için katı+sıvı organik gübre kombinasyonlarının da kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Khaitov ve Abdiev (2018), kurak koşullarda nohutta biyo-gübre ve azotlu gübrelemenin performansını araştırmışlardır. *Rhizobium* inokulasyonun incelenen özellikler üzerinde etkisini azotun bütün dozlarından (0, 5, 7,5 ve 10 kg/da) ve aşılanma yapılmamış uygulamalardan daha önemli olduğunu bulmuşlardır. *Rhizobium* bakterisi+7,5 kg/da azotlu gübre kombinasyonunun tane verimi ve kimyasal özellikler üzerinde daha fazla etkili olduğu bildirilmiştir.

Ndukhu vd., (2018), fosfor ve çiftlik gübrelerinin toprağın mevcut azot, fosfor ve organik karbon elementleri üzerine etkisini incelemişlerdir. Çiftlik gübrelerinin toprağın pH, N, P, K ve C içeriğini artırdığını buna bağlı toprak iyileştirmesinde bu gübrelerin kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Seleiman ve Abdelaal (2018), organik, inorganik ve biyo gübrelerin nohutta büyüme, verim ve kalite özelliklerine etkisini araştırdıkları çalışmada organik ve organik+inorganik+biyo gübre kombinasyonlarının tane azot içeriği ve protein oranını artırdığını tespit etmişlerdir.

Aldemir vd., (2019), 3 kg/da N+6 kg/da P_2O_5 gübresi kombinasyonu, bakteri aşılama, 2000 kg/da ahır gübresi ve 2000 kg/da gül posasının nohutun bazı verim ve kalite öğelerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmada; yapılan uygulamaların tane ham protein oranı üzerinde istatistiksel olarak herhangi bir etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir.

Meleta ve Abera (2019), iki farklı *Rhizobium* bakterisi ve farklı fosfor dozlarının nohutta besin alımı ve azot fiksasyonu üzerine etkilerini araştırmışlardır. Yapılan uygulamaların çeşitler arasında nodulasyon oranı, nodul hacmi ve rengi üzerine etkisinin önemli olmadığını, ancak bitkide nodul sayısı ve nodul kuru ağırlığına etkisinin önemli olduğunu tespit etmişlerdir. Nodul rengi dışında kalan tüm nodulasyon parametrelerinin P_2O_5 ve *Rhizobium* inokulasyonundan etkilendiğini, maksimum değerlerin 4,5 ve 6 kg/da P_2O_5 ve 'EAL 029' bakteri türünden elde edildiğini bildirmişlerdir. Bakteri uygulamalarının nodul oranı, fosfor uygulamalarından ise nodul kuru ağırlığını artırdığını belirtmişlerdir. Çiçeklenme döneminde çeşitlerin azot ve fosfor alımı, tane, saman, tanede toplam azot ve ham protein içeriği parametrelerinin hem bakteri uygulamalarından hem de fosfor uygulamalarından önemli bir şekilde etkilendiğini kaydetmişlerdir. Çeşitlerin azot alımında 4,5 ve 6 kg/da fosfor ve bakteri uygulamasında, tanenin toplam azot ve fosfor içeriğinde ise 4,5 ve 6 kg/da fosfor uygulamasında en yüksek değerleri verdiğini saptamışlardır.

Kumar vd., (2019), organik ve inorganik gübre kombinasyonlarının nohutun kök özelliklerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmada sonucunda kök uzunluğu, kök hacmi, kök yoğunluğu ve kök kuru ağırlığının değişen azot dozlarında farklı sonuçlar

verdiğini ancak *Rhizobium* aşılamasının nohut kök özellikleri üzerinde tüm uygulamalarda kontrole kıyasla önemli etkide bulunduğunu bildirmişlerdir.

Aktar vd., (2019), organik ve inorganik besin kaynaklarının mercimeğin büyüme ve verim maksimizasyonu açısından etkinliğini değerlendirmeye çalışmışlardır. Organik ve inorganik gübre kombinasyonlarının bitki boyu, bitkide dal sayısı, bitkide bakla sayısı, baklada tohum sayısı, 100 tane ağırlığı ve tane verimini etkilediğini bulmuşlardır. Maksimum tane veriminin (121,6 kg/da) inorganik gübre+1500 kg/da tavuk gübresi kombinasyonundan sağlandığını tespit etmişlerdir. Mercimekte tane verimini artırmak amacıyla inorganik gübre+1500 kg/da tavuk gübresi kombinasyonunun uygun olabileceğini önermişlerdir.

Uçar vd., (2020), farklı leonardit dozlarının nohutun verim ve bazı verim özelliklerine etkilerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada uygulamaların bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, 100-tane ağırlığı ve tane verimi parametrelerine etkilerini önemli bulmuşlardır. Bitki boyunu 51,0-57,5 cm, ilk bakla yüksekliğini 27,9-33,1 cm, bitkide bakla sayısını 30,2-34,2 ve bitkide tane sayısını 33,2-37,9 adet, 100-tane ağırlığını 31,2-35,4 g ve tane verimini 169,7-208,2 kg/da olarak kaydetmişlerdir. İncelenen tüm özellikler ele alındığında araştırmanın her iki yılda da 100 kg/da leonardit uygulamasının diğer uygulamalardan daha fazla sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir.

Uçar vd., (2020), katı solucan gübrelemesinin (0, 30, 60, 90 ve 120 kg/da) nohutun verim ve verim parametrelerine etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Uygulamalar arasından 120 kg/da katı solucan uygulamasının bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, 100-tane ağırlığı ve tane verimi özelliklerine etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Siirt koşullarında nohut tarımında 120 kg/da katı solucan gübrelemesinin tavsiye edilebileceğini bildirmişlerdir.

Karayel vd., (2020), nohutun verim ve kalitesine çiftlik gübresi dozlarının (0, 750, 1500, 2250 ve 3000 kg/da) ve 4 kg/da N uygulamalarının etkisini araştırmışlardır. Araştırmada uygulamaların biyolojik verim, bitkide bakla sayısı ve tane verimine etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Bitkide bakla sayısının 30,23-45,9 adet, tane veriminin 12,26-19,25 g/bitki arasında değiştiğini, bitkide bakla sayısında tüm gübre uygulamalarının kontrolden farklı sonuçlar verdiğini, tane veriminde ise 4 kg/da

azotlu gübre uygulamasının en yüksek değeri verdiğini tespit etmişlerdir. Araştırma sonucunda; tane kalsiyum, fosfor ve potasyum oranına yapılan gübrelerin etkisinin önemsiz bulunduğunu bildirmişlerdir. Tane demir ve bakır içeriğini ahır gübresinin tüm dozlarının etkilediğini saptamışlardır. Tane ham protein oranını ise 3000 kg/da ahır gübresinin diğer uygulamalara ve kontrole kıyasla daha fazla artırdığını bildirmişlerdir.

2.2 Yabancı Ot Denemesi ile İlgili Yapılan Önceki Çalışmalar

Demir vd., (2005), Ceylanpınar ve Diyarbakır lokasyonlarında yürüttükleri çalışmada nohutta (*Cicer arietinum* L.) farklı mücadele yöntemlerinin yabancı otlanmaya, verime, bazı verim unsurlarına ve nodulasyona etkisini araştırmışlardır. Çalışmada, trifluralin, imazethapyr (çıkış öncesi ve çıkış sonrası), linuron, terbutryn, cyanazin herbisitleri ve çapa uygulamasını otlu kontrol ile karşılaştırmışlardır. Ceylanpınar'da *Amaranthus albus, Polygonum bellardii, Lactuca serriola, Vicia cracca* ve *Hordeum* spp.; Diyarbakır'da ise *Anagallis arvensis* ve *Cichorium intybus*'u baskın yabancı ot türleri olarak belirlemişlerdir. Araştırma sonucunda; nohutta en etkili yabancı ot mücadelesinin çapa uygulaması olduğunu, Ceylanpınar'da terbutryn ve linuron; Diyarbakır'da ise imazethapyr (çıkış öncesi) ve linuron uygulamalarının yabancı ot kontrolü ve verim açısından diğer herbisitlere oranla daha iyi sonuç verdiğini rapor etmişlerdir.

Aslam vd., (2007), nohutta yabancı ot kontrolünün verime etkisini araştırdıkları çalışmada farklı ekim yöntemlerinde (düz ve sırta ekim) elle yolma ve çıkış öncesi herbisit uygulaması tekniklerini kullanmışlardır. Yabancı ot kontrolünde düz ekimin sırta ekime kıyasla daha iyi sonuçlar verdiğini, ekimden sonraki 30. ve 60. günlerde elle yolma tekniğinin kullanılmasının verimde %15, çıkış öncesi herbisit (pendimethalin) kullanımının ise verimde %43 oranında artış sağladığını bildirmişlerdir. Düz ekimde maksimum ortalama verimi elle yolma yönteminde 303,98 kg/da olarak elde ettiklerini otlu kontrol parsellerinde ise verimin %38 kadar azaldığını tespit etmişlerdir. Araştırma sonucunda nohutta yabancı ot kontrolünde en iyi mücadele yöntemi olarak düz ekimde ekimden sonraki 30. ve 60. günlerde elle yolma olduğunu bildirmişlerdir.

Avola vd., (2008), nohutta çıkış öncesi herbisit (imazethapyr ve pendimentalin karışımı), mekanik kontrol (5. yaprak çıkışını takiben kültivatörle çapalama şeklinde),

dar ve geniş sıra aralığı kullanarak yabancı otların verim üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada ilk yıl çıkış öncesi herbisit uygulamasının bitki çıkışını engelleyerek kontrol ve mekanik uygulamaya kıyasla %25 daha az tane verimi verdiğini, ikinci yıl ise en iyi sonucun herbisit+dar sıra aralığında yapılan ekimden elde edildiğini belirtmişerdir.

Korkmaz ve Kayan (2010), farklı ekim yöntemleri (serpme ve sıraya) ve farklı yabancı ot kontrol yöntemlerinin (otlu, elle kontrol, imazethapyr, linuron, prometryn) nohutta verim ve verim öğeleri üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla Eskişehir ilinin iki farklı lokasyonunda (Eskişehir/Merkez ve Mahmudiye ilçesi) araştırma yürütmüşlerdir. Mahmudiye deneme alanında bitkide biyolojik verim, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı ve bitkide tane verimi özellikleri bakımından, Eskişehir deneme alanında ise incelenen tüm özelliklerde ekim yöntemleri arasında farklılıklar olduğunu tespit etmişlerdir. Yabancı ot kontrol yöntemleri bakımından Mahmudiye deneme alanında bitkide biyolojik verim, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı ve bitkide tane verimi, Eskişehir deneme alanında ise incelenen tüm özellikler arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğunu bulmuşlardır. Araştırma sonucunda; Mahmudiye deneme alanında geleneksel serpme ekim yöntemi, Eskişehir deneme yerinde ise sıraya ekim yönteminin diğer uygulamalara tercih edilebileceğini, yabancı otlarla mücadelede en etkili yöntemin elle kontrol yöntemi olduğunu, ancak elle kontrolün sağlanamadığı geniş alanlarda kimyasal yöntemlere başvurulabileceğini bildirmişlerdir.

Ratnam vd., (2011), farklı yabancı ot mücadele tekniklerinin nohut verimine etkisini inceledikleri çalışmada, çıkış sonrası herbisit uygulamasının %20 kadar ürün kaybına sebep olduğunu bildirmişlerdir. Uygulamalar arasında çıkış öncesi herbisit kullanımı+ekimden sonraki 30. gün elle yolma kombinasyonundan 227,20 kg/da verim ile en yüksek verim elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Dubey vd., (2018), sulu koşullarda yetiştirilen nohutun farklı yabancı ot kontrol yöntemlerine karşı performansını inceledikleri araştırmada çıkış öncesi 100 g/da pentimethalin, çıkış sonrası pentimethalin 100 g/da uygulamasını takiben quizalofop-ethyl 6 g/da uygulaması, çıkış öncesi ve sonrasının farklı kimyasallarla kombine edilmiş uygulamaları, otsuz ve otlu kontrol uygulamalarını kullanmışlardır. Otlu ve otsuz kontrol parsellerinde iki kez elle yolma işlemini gerçekleştirmişlerdir.

Araştırmada; yabancı ot kontrol yöntemlerinin otlu kontrole kıyasla nohutun tüm gelişim dönemlerinde nodul sayısı, besin alımı, verimine önemli etkide bulunduğunu bildirmişlerdir. Otsuz kontrolde maksimum verimin 172 kg/da ve N,P,K değerlerinin sırasıyla 0,63, 0,9 ve 0,74 olduğunu tespit etmişlerdir. Otlu kontrol parsellerinde yabancı otlar tarafından alınan maksimum N-P-K değerlerinin sırasıyla 0,23-0,26-0,50 kg/da olduğunu ve en düşük değerleri otsuz kontrol parsellerinden elde ettiklerini belirtmişlerdir. Nohutta yabancı otlarla uygun mücadele yöntemlerinin elde edilmesinin verimi artırabileceğini ve buna bağlı olarak üretici gelirlerinde ciddi artışlar sağlayabileceğini bildirmişlerdir.

Merga ve Alemu (2019), nohutta farklı yancı ot kontrol yöntemlerinin verim ve verim öğelerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmada çıkış öncesi herbisit (s-metolachlor ve pendimethalin) kullanımı, s-metolachlor+bir kez elle yolma (çiçeklenme döneminde), pendimethalin+bir kez elle yolma (çiçeklenme döneminde), iki kez elle yolma, otlu ve otsuz kontrol yöntemlerini kullanmışlardır. Araştırmada s-metolachlor+bir kez elle yolma yönteminin 234,44 kg/da ortalama tane verimi ile otsuz kontrole kıyasla en yüksek sonucu verdiğini saptamışlardır.

2.3 Yeşilkurt (*Helicoverpa armigera*) ile Mücadele Yöntemleri ile İlgili Yapılan Önceki Çalışmalar

Tesfahun vd., (2000), *Azadirachta indica* (neem ağacı) ağacının tohum, odun, kabuk, yaprak ve meyvelerinden izole edilebilen Azadirachtin adlı etken maddenin elde edilebildiğini bildirmişlerdir. Bu bileşenin, beslenmeyi önleyici ve büyümeyi geciktirici özelliklere sahip olması böceklerde metamorfozun nöroendokrin kontrolüne müdahale ederek yaşam döngüsü üzerinde etkide bulunabildiğini tespit etmişlerdir.

Tebkew vd., (2002), Etiyopya'da neem ağacından elde edilen ekstraktın nohutta yeşilkurt zararını kontrol etmede kontrol grubuna kıyasla daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Lulie ve Raja (2012), Etiyopya'da, yeşilkurt larvaları (4. evre) üzerinde test ettikleri neem bitki ekstraktlarının beslenmeyi önleyici aktivitesinin, diğer uygulamalara ve kontrole kıyasla daha fazla olduğunu ve bu ekstraktın kapsül zararını %100 kadar azalttığını belirtmişlerdir.

Wubneh (2016), 1993 yılında Hindistan'daki bazı çiftçilerin pamuk yetiştiriciliği yaptıkları alanlarda görülen yeşilkurt zararlısını kontrol altına alabilmek amacıyla soğuk sıkımda elde ettikleri sarımsak özütünü kullandıklarını ve bu çiftçilerin pamukta yeşilkurtla mücadelede başaralı olduklarını belirtmişlerdir. Daha sonra ise bu özütün nohut ve bezelyede de başarılı bir şekilde kullanıldığını bildirmişlerdir.

Babu vd., (2018), nohutta yeşilkurt mücadelesinde farklı bitki örneklerinden aldığı ekstraktları ve sabun ekstraktını kullanmışlardır. Araştırma sonucunda yapılan uygulamaların tüm parametreler üzerinde kontrol grubuna kıyasla önemli bulunduğunu ancak Calotropis bitkisine ait ekstraktın verim ve verim öğeleri üzerinde daha fazla artış sağladığını bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

Bu araştırma, 2020 ve 2021 yıllarında Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında tarla (2020 ve 2021 ilkbahar) ve saksı (2020 ilkbahar) denemeleri şeklinde yürütülmüştür. Tarla denemesi için her iki yılda da organik yetiştiricilik için ayrılmış deneme alanı kullanılmıştır.

3.1 Materyal

Çalışmada Güneydoğu Anadolu Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi'nden (GAPUTAEM) temin edilen Gökçe ve Arda nohut çeşitleri ile Diyarbakır çevre köylerinden temin edilen Yerli nohut çeşidi kullanılmıştır (Tablo 3.1).

Tablo 3.1 Denemede kullanılan çeşit ve çeşitlere ait bazı bilgiler

	Gökçe	**Arda**	**Yerli**
Tescil Yılı	**1997**	**2013**	**1995**
Çeşit Sahibi Kuruluş	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi
Morfolojik Özellikleri	Bitki boyu 30-35 cm, dik gelişir.	Bitki boyu 64-85 cm, dik gelişir	Bitki boyu 30-45 cm, yarı yatık gelişir
Tarımsal Özellikleri	Olgunlaşma gün sayısı 105-110 gün, erkenci, kurağa ve yatmaya dayanıklı, makinalı hasada uygun	Olgunlaşma gün sayısı 163-182 gün, kurağa ve yatmaya dayanıklı, makinalı hasada uygun	Olgunlaşma gün sayısı 100-110 gün, erkenci, kurağa ve yatmaya hassas
Verim Özellikleri	Verim 150-200 kg/da	Verim 250- 350 kg/da	-
Teknolojik Özellikleri	Tane krem renginde, koçbaşı tipinde, 100 tane ağırlığı 45-47 g, pişme süresi 50-62 dk, elek değerleri, 9 mm 'likte %20-25, 8 mm'likte % 55,9, 7 mm'likte %40	Tane krem renginde, koçbaşı tipinde, 100 tane ağırlığı 34,1-40,7 g, pişme süresi 40-52 dk, elek değerleri 9 mm'likte % 10,0-14,5, 8 mm'likte % 45,4-56,5	Tane tüylü olup tane rengi sarı-krem renginde, koçbaşı tipinde, 100 tane ağırlığı 28-3 g
Hastalık ve Zararlı Durumu	Antraknoz-yanıklık hastalığına toleranslı	Solgunluk- Antraknoz hastalığına toleranslı	Antraknoz hastalığına hassas
Tavsiye Edilen Bölgeler	Orta Anadolu ve Geçit Bölgeleri	Güneydoğu Anadolu Bölgesi	Güneydoğu Anadolu Bölgesi

3.2 Deneme Alanı Toprak Özellikleri

Deneme alanından 0 ile 20 cm ve 20 ile 40 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin Gübretaş Toprak Analiz Laboratuvarında yapılan toprak analiz sonuçları Tablo 3.2'de verilmiştir.

2020 yılında, deneme alanının toprağı killi bünyeli olup, pH değeri 7,76, hafif alkali, tuzsuz, organik madde miktarı, azot ve fosfor oranı düşük, potasyum, magnezyum ve kalsiyum bakımından zengin olan orta kireçlidir.

2021 yılında; toprak killi-tınlı bünyeli olup pH değerinin 8,15, hafif alkali, organik madde, azot ve fosfor oranının oldukça düşük, demir, kalsiyum oranının oldukça zengin, magnezyum ve kireç bakımından orta özelliktedir. Yarı kontrolllü sera denemesinde kullanılan saksı toprağı deneme alanı toprağından doldurulmuştur.

Tablo 3.2 Deneme alanının (0-30 cm) ve saksı toprağının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

		2020		2021	
Parametreler	**Birim**	**Analiz Sonucu**	**Değerlendirme**	**Analiz Sonucu**	**Değerlendirme**
Bünye		72,6	Killi	63,20	Killi-Tınlı
pH		7,76	Hafif Alkali	8,15	Hafif Alkali
Tuz	%	0,0426	Tuzsuz	0,042	Tuzsuz
Kireç	%	7,46	Orta	10,59	Orta
Organik madde	%	0,64	Çok az	0,77	Çok az
Azot	%	0,032	Fakir	0,04	Fakir
P_2O_5	kg/da	1,88	Çok az	-	
K_2O	kg/da	136,32	Fazla	-	
Fe	ppm	3,7	Yeterli	8,86	Çok yüksek
Ca	ppm	9,374	Çok yüksek	10693,12	Çok yüksek
Mg	ppm	563,9	Çok yüksek	616,32	Orta

Kaynak: Gübretaş Toprak- Bitki Analiz Laboratuvarı (Yarımca/İzmit Tarım Bakanlığı Referans Laboratuvarı)

3.3 Deneme Alanı İklim Özellikleri

Diyarbakır iline ait 2019-2020 ve 2020-2021 ve uzun yıllar iklim verileri Tablo 3.3'te verilmiştir. Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarına ait toplam yağış miktarı 2019-2020 yıllarında 679,6 mm, 2020-2021 yıllarında 233,2 ve uzun yıllarda 455,0 mm olarak belirlenmiştir. Deneme süresince (Şubat- Haziran) düşen toplam yağış miktarı 2020 yılında 437,4 mm olup 2021 yılı (106,5 mm) ve uzun yıllardan (255,8) fazladır. Bitki gelişiminin en hızlı olduğu Nisan ayı ve çiçeklenme ve bakla bağlama dönemi olan Mayıs ayı toplam yağışı 2020 yılında 186,3 mm, 2021 yılında 10,9 mm, uzun yıllarda 113,7 mm'dir. İklim verilerinden de anlaşıldığı üzere 2021 yılında düşen yağış miktarı, 2020 ve uzun yıllara göre çok düşük olduğundan

ciddi bir kuraklık yaşanmıştır. 2020-2021 yıllarındaki sıcaklık ortalamasının bitki gelişiminin maksimum olduğu Mart, Nisan ve Mayıs aylarında (sırasıyla 11,5-9,6; 14,7-17,2; 20,9-24,7 ºC) uzun yıllardan (sırasıyla 8,3;13,7;19,2 ºC) yüksek olduğu belirlenmiştir. Denemenin yürütüldüğü ayların (Şubat-Haziran) ortalama sıcaklık değeri ilk yıl 15,8 ºC, ikinci 17,7 ºC ve uzun yıllarda 14,1 ºC olarak kaydedilmiştir. Denemenin ilk yılında Mart, Nisan ve Mayıs aylarındaki nem oranı, ikinci yıldan yüksek olmuştur.

Tablo 3.3 Deneme yıllarına ve uzun yıllara ait iklim verileri

	Ortalama Sıcaklık (°C)			Toplam Yağış (mm)			Nem Oranı (%)	
Aylar	**2019-2020**	**2020-2021**	**Uzun Yıllar**	**2019-2020**	**2020-2021**	**Uzun Yıllar**	**2019-2020**	**2020-2021**
Kasım	18,3	11,6	9,6	7,5	54,7	55,2	61,7	65,8
Aralık	11,6	5,7	4,0	160,8	30,8	73,1	88,3	83,5
Ocak	4,7	5,2	1,7	73,9	41,2	70,9	77,6	71,8
Şubat	4,5	8,3	3,6	59,5	37,7	67,7	79,2	63,1
Mart	11,5	9,6	8,3	191,6	57,9	65,6	75,9	63,4
Nisan	14,7	17,2	13,7	112	7,1	69,5	73,3	52,1
Mayıs	20,9	24,7	19,2	74,3	3,8	44,2	54,4	30,7
Haziran	27,4	28,6	26,0	0,0	0,0	8,8	30,0	25,5
Toplam/Ort.	14,2	13,9	10,8	679,6	233,2	455,0	67,6	57,0

Kaynak: Diyarbakır Meteoroloji Bölge Müdürlüğü

3.4 Metot

3.4.1 Saksı denemesi

Saksı denemesi, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne ait araştırma ve uygulama alanında üstü ve yan duvarlarının üst yarısı saydam polietilen plak ile kapatılmış serada gerçekleşmiştir. Araştırmada kullanılan saksılar 8 litrelik olup tarla denemesi için ayrılan alanın üst katmanından alınan toprak, havada ve yerde kurutulduktan sonra 2 mm'lik eleklerden geçirilerek saksılara doldurulmuştur.

Tam çiçeklenme dönemi, bakla bağlama dönemi ve olgunlaşma dönemi olmak üzere üç gelişme dönemi için saksılar 3 tekrarlamalı olarak düzenlenmiş ve her bir saksıda 3 bitki olacak şekilde 22.02.2020 tarihinde ekim yapılmıştır. Saksı denemesi tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller desenine göre düzenlenmiştir. Denemede kullanılan gübreler saksı toprağı ile karıştırılarak verilmiştir. Bitkiler haftada bir kez, suya en çok ihtiyaç duyduğu çiçeklenme ve bakla bağlama döneminde ise haftada iki kez (her sulama 400 ml su verilerek) sulanmıştır. Denemede kullanılan büyükbaş ve küçükbaş hayvan gübreleri ile tavuk gübresi Dicle Üniversitesi Zootekni Bölümü'ne ait işletmeden alınmıştır. Katı solucan gübresi, azot bakterisi, leonardit, NP, sıvı solucan

gübresi, alg, ticari organik gübreleri ise ticari firmalardan satın alınmıştır. Uygulamalarda kullanılan gübreler ve içerikleri Tablo 3.4'te, gübre dozları ise Tablo 3.5'te verilmiştir.

Tablo 3.4 Denemede kullanılan gübre çeşitleri ve içerikleri

Gübre Çeşidi	**İçeriği**
Kontrol	-
Katı Solucan	Organik madde:%51,4 Toplam azot:%2,5 Organik azot:%2,3 K_2O:%2,4 P_2O_5:%2,4 Toplam humik+fülvik asit:%34,1 C/N:%8,3 Max EC:%5,6 (dS/m) Max Nem:%25-35 Ph:%7,9
Azot Bağlayıcı Bakteri	*Rhizobium ciceri* L.
Küçükbaş Hayvan Gübresi	Toplam azot:%4,98 Organik madde:%68,3 P_2O_5:%0,03
Büyükbaş Hayvan Gübresi	Toplam azot:%3,82 Organik madde:%61,59 Pentaoksit: %4 Toplam humik+fülvik asit:%25
Tavuk Gübresi	Toplam azot:%4,09 Organik madde:%57,89 P_2O_5:%0,03
Leonardit	Toplam organik madde:%40-50 Toplam humik+fülvik asit:%40-50 Max Nem:%25 Ph:%3,4
İnorganik/Kimyasal Gübre (NP)	Toplam azot:%20 Amonyum azotu:%13 Nitrat azotu:%6,9 Nötral amonyum sitrat ve P_2O_5:%20 P_2O_5:%14 Toplam kükürt trioksit (SO_3):%9
Sıvı Solucan	Toplam Organik madde:%7 Toplam azot(N):%1 Organik azot:%0,2 Ph:%8,5-10,5 Max EC(dS/m):10
Alg	Toplam Organik madde:%5 K_2O:%2 Toplam alginik asit: %0,02 Ph:6-8 EC(dS/m):20,75
Ticari Organik Gübre	Toplam Organik madde:%55 Toplam azot(N):%3 P_2O_5:%1 K_2O:%1 Toplam humik+fülvik asit:%30 Max Nem:%35 Max EC(dS/m):12, Ph:%5-7



Şekil 3.1 Saksı denemesinde ekim sorasına ait bir görünüm

Tablo 3.5 Uygulamalarda kullanılan gübre dozları

Uygulamalar	**Kullanılma Miktarı**
Kontrol	0
Katı Solucan	3 ton/ha
Azot Bağlayıcı Bakteri (*Rhizobium ciceri* L.)	15.000 cc/ha
Küçükbaş Hayvan Gübresi	5 ton/ha
Büyükbaş Hayvan Gübresi	5 ton/ha
Tavuk Gübresi	3 ton/ha
Leonardit	750 kg/ha
İnorganik/Kimyasal Gübre (NP)	N=50 kg/ha, P=90 kg/ha
Sıvı Solucan	10.000 cc/da
Alg	20.000 cc/ha
Ticari Organik Gübre	500 kg/ha

Arda çeşidi ekimden 14 gün sonra çıkış yapmış, ekimden sonra 72. gün çiçeklenme, 88. gün bakla bağlama, 124. gün ise hasat dönemi olarak kaydedilmiştir. Gökçe çeşidi ekimden 15 gün sonra çıkış yapmış, ekimden sonraki 62. gün çiçeklenme, 80. gün bakla bağlama, 123. gün hasat dönemi olarak tespit edilmiştir. Yerli çeşidi ise ekimden 14 sonra çıkış yapmış, ekimden sonraki 52. gün çiçeklenme, 69. gün bakla bağlama, 114. gün hasat dönemi olarak belirlenmiştir.

Saksı denemesinde tam çiçeklenme dönemine ait ölçümler 07.05.2020, bakla bağlama dönemine ait ölçümler 18.05.2020 ve olgunlaşma dönemine ait ölçümler 29.06.2020 tarihlerinde bitkiler hasat edilerek yapılmıştır.

3.4.2 Tarla denemesi

Tarla denemesi, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama alanına ait organik yetiştiricilik için ayrılan alanda yürütülmüştür.

Deneme alanında sonbaharda pullukla derin sürülmüş kışı bu şeklide geçiren toprak erken ilkbaharda kültüvatör ile sürülmüş ve tapan ile düzeltildikten sonra çizi ile ekim sıraları açılmıştır.

Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde üç tekrarlamalı olarak (ana parsel: çeşit, alt parsel: gübre uygulamaları) parseller 4 m uzunluğunda 4 sıra ve sıra arası 45 cm olarak düzenlenmiştir. Her uygulama parseli arasına 1,5 metre ara bırakılarak uygulamaların karışması önlenmiştir. Tohumluk miktarı 55 adet/m^2 tohum üzerinden hesaplanmıştır. Ekim 2020 ve 2021 yıllarında erken ilkbahar döneminde sırasıyla 21.02.2020 ve 20.02.2021 tarihlerinde gerçekleşmiştir.

Katı solucan, küçükbaş ve büyükbaş hayvan gübreleri, tavuk gübresi, leonardit, NP ve ticari organik gübreler; ekimden sonra direk toprağa, azot bağayıcı bakteri; uygulamadan önce tohuma bulaştırılmış, sıvı solucan ve alg gübreler; sırt pompası ile toprağa uygulanmıştır.

2021 yılı yetiştirme sezonu genel olarak kurak geçtiğinden dolayı deneme alanı bitki çıkışı-olgunlaşma dönemi periyodu arasında, yağmurlama sulama yöntemi ile 15 günde bir olmak üzere toprak tarla kapasitesine ulaşana kadar toplam 6 defa sulanmıştır. Arda çeşidi her iki yıl da ekimden sonra ortalama 14 gün sonra çıkış yapmış, ekimden sonraki 70. gün çiçeklenme, 78. gün bakla bağlama, 110. gün hasat dönemi olarak kaydedilmiştir. Gökçe çeşidi ekimden 14 gün sonra çıkış yapmış, ekimden sonraki 70. gün çiçeklenme, 74. gün bakla bağlama, 105. gün hasat dönemi olarak belirlenmiştir. Yerli çeşidi ise ekimden 14 gün sonra çıkış yapmış, ekimden sonraki 71. gün çiçeklenme, 77. gün bakla bağlama, 110. gün hasat dönemi olarak tespit edilmiştir. Deneme alanında yabancı ot kontrolü elle yapılmıştır.



Şekil 3.2 Tarla denemesinde ekim sonrası bir görünüm

3.4.3 Yabancı ot mücadelesi denemesi

Organik nohut yetiştiriciliğinde yabancı ot mücadelesi yöntelerinin araştırıldığı bu deneme 2 yıl süre ile yürütülmüştür. Denemede Arda çeşidi kullanılmıştır. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak, parseller 4 m uzunluğunda ve 4 sıra ve sıra arası 45 cm olacak şekilde yürütülmüştür. Uygulamalar Tablo 3.6'da verilmiştir. Ekimler Şubat ayının ilk haftası, hasat ise Haziran ayının son haftası yapılmıştır. Bu denemede bitki boyu, bitkide bakla sayısı ve tane ağırlığı ölçümleri alınmıştır.

Tablo 3.6 Yabancı ot mücadelesi uygulamaları

Uygulamalar	Madde	Uygulama zamanı
Otsuz kontrol		
Otlu kontrol		Ot yoğunluğuna göre
Herbisit	600 g/l Aclonifen: 125 ml/da	Yabancı otlar 4-5 yapraklı
Çiçeklenme öncesi elle yolma		Çiçeklenme öncesi
Çiçeklenme öncesi çapalama		Çiçeklenme öncesi
Bakla dönemi elle yolma		Bakla bağlama dönemi
Çiçeklenme öncesi+bakla dönem elle yolma		Çiçeklenme öncesi+bakla bağlama dönemleri
20 cm aralıklı ekim		Elle 2 defa çiçeklenme öncesi
45 cm aralıklı		Elle 2 defa çiçeklenme öncesi
Peynir altı suyu	Su:%90 - protein %0,55-1,80 yağ: %0,05 laktoz: %3,8-4,9 mineral madde: 0,1-0,5 kuru madde: % 6,0	Yabancı otlar 4-5 yapraklı
Peynir altı suyu+çapalama		Yabancı otlar 4-5 yapraklı
Turşu suyu	Su: % 89,6 – Tuz: % 8,4 Sirke: % 2,0	Yabancı otlar 4-5 yapraklı
Turşu suyu +çapalama		Yabancı otlar 4-5 yapraklı



Şekil 3.3 Yabancı ot denemesinin bazı uygulamalarına (a: otlu kontrol, b: otsuz kontrol, c: elle çiçeklenme öncesi + çapalama, d: elle çiçeklenme öncesi) ait görünüm


Şekil 3.4 Çapalamanın yabancı ot kontrolünde bitki gelişimine etkisi

3.4.4 Nohutta yeşilkurt (*Helicoverpa armigera*) zararlısına karşı organik mücadele denemesi

Denemede Arda ve Yerli çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Tohumlar 8 litrelik plastik saksılara Mart ayında ekilmiştir. Uygulamalar Kontrol, sarımsak ekstraktı, sıvı solucan ve sıvı sığır gübreleri kullanılmıştır. Toplam azotu % 1, pH derecesi 8,5 olan

sıvı solucan gübresi, toplam azotu %1,83, pH derecesi 7,54 olan sığır gübresinden 50 gram alınarak %50 su ile sulandırılmıştır.

Tarla denemelerinde bitkilerin çiçeklenme sonu ve bakla bağlama döneminde ortaya çıkan yeşil kurt larvaları toplanmış saksılardaki bitkilere bulaştırılıncaya kadar laboratuvarda beslenmeleri yapılmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5 *Helicoverpa armigera* erginlerinin deneme alanından toplandıktan sonra besi yerlerinin hazırlanması



Şekil 3.6 *Helicoverpa armigera* erginlerinin saksıdaki bitkilere bulaştırıldıktan sonra korumalı tüllerle kapatılması

Saksıdaki bitkilerde bakla sayımı 29 Mayıs 2020 tarihinde, saksılara bulaştırma işlemi 01 Haziran 2020 tarihinde yapılmıştır (Şekil 3.6). Bitkiler zararlıyla homojen oluncaya kadar beklenmiş ve hazırlanan ekstraktlarla ilaçlama yapılmıştır. Uygulamadan sonra 3'er gün aralıklarla 2 kez yenik ve sağlam bakla sayımı yapılmıştır. *Helicoverpa armigera* erginleri uygulamalardan sonra tamamıyla ortadan kaybolduğunda bitki üzerindeki koruma tülleri çıkartılarak yeni oluşan baklaların büyümesine izin verilmiştir.

3.4.5 Tarla ve sera denemelerinde bitkisel özellikler ve inceleme yöntemleri

Tarla ve sera denemelerinde çiçeklenme, bakla bağlama ve hasat dönemlerinde olmak üzere bitkisel ölçümler için bitkiler üç defa hasat edilmiştir. Saksı denemesinde, çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde ölçümler için tüm bitkiler saksılardan çıkarılmıştır. Tarla denemesinde farklı sayıda bitkilerin araziden sökümü kürek ile yapılmıştır (Şekil 3.9).

Saksılardan çıkarılan ve araziden sökümü gerçekleşen bitkiler, turgor basıncının düşmesi engellemek amacıyla içerisinde su bulunan 3 litrelik plastik kovalara alınarak laboratuvara getirilmiştir. Bitkilerin kökleinrden toprağı temizlemek amacıyla yıkanıp kurutma kağıdı ile kurutularak yüzeydeki nemi alınmıştır. Yaş ağırlıkları hassas terazi (0.001 hassasiyetinde) tartıldıktan sonra kuru ağırlıkları için 70 ºC sıcaklıkta 24 saat bekletilmiş ve tartılmıştır (Wood ve Roper, 2000).

3.4.5.1 Bitki boyu (cm)

Her parselden alınan bitki için toprak yüzeyi ile bitkinin en tepe noktası arası uzaklık ölçülerek ortalamaları alınmıştır (Şekil 3.7 ve 8).



Şekil 3.7 Sera ve tarla denemelerinde bazı uygulamaların gökçe çeşidinin bitki boyu ve kök uzunluğuna etkisi

3.4.5.2 Kök uzunluğu (cm)

Her parselden ve saksıdan alınan bitkinin toprak altı kök sisteminin başladığı nokta ile kök bitiş noktası arası mesafe ölçülerek ortalamalar üzerinden belirlenmiştir (Şekil 3.7 ve 8).



Şekil 3.8 Sera denemesinde uygulamaların Yerli çeşidinin çiçeklenme döneminde bitki boyu ve kök uzunluğuna etkisi

3.4.5.3 Bitki gövde yaş ve kuru ağırlığı (g)

Her parselden ve saksıdan alınan bitkinin gövde yaş ağırlıkları alınarak ortalamalar üzerinden belirlenmiştir. 70 °C'de 24 saat bekletildikten sonra kuru ağırlıkları ortalamalar üzerinden belirlenmiştir.

3.4.5.4 Bitki kök yaş ve kuru ağırlığı (g)

Her parselden ve saksıdan alınan bitkinin kök yaş ağırlıkları tartılarak ortalamalar üzerinden belirlenmiştir. 70 °C'de 24 saat bekletildikten sonra kuru ağırlıkları tartılarak ortalamalar üzerinden belirlenmiştir.



Şekil 3.9 Deneme alanından bitki sökümü

3.4.5.5 Bitkide nodul yaş ve kuru ağırlığı (g)

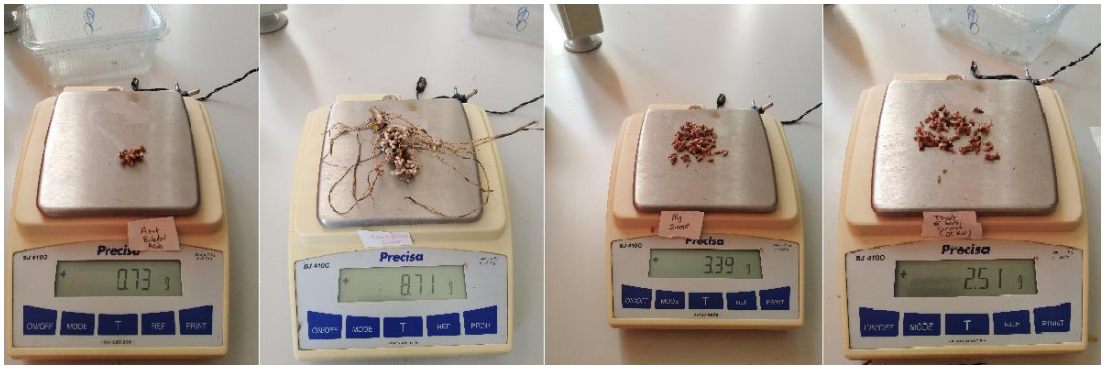
Her parselden ve saksıdan alınan bitkinin nodul yaş ağırlıkları tartılarak ortalamalar üzerinden belirlenmiştir. 70 °C'de 24 saat bekletildikten sonra kuru ağırlıkları tartılarak ortalamalar üzerinden belirlenmiştir (Şekil 3.10, 11 ve 12).



Şekil 3.10 Yerli NP uygulamasının çiçeklenme ve bakla bağlama döneminde bitki sökümü



Şekil 3.11 Yerli çeşidinde NP uygulamasının kök nodullerine etkisi



Şekil 3.12 Farklı uygulamalara ait kök ve nodul ağırlıkları

3.4.5.6 Bitkide yaprak sayısı (adet)

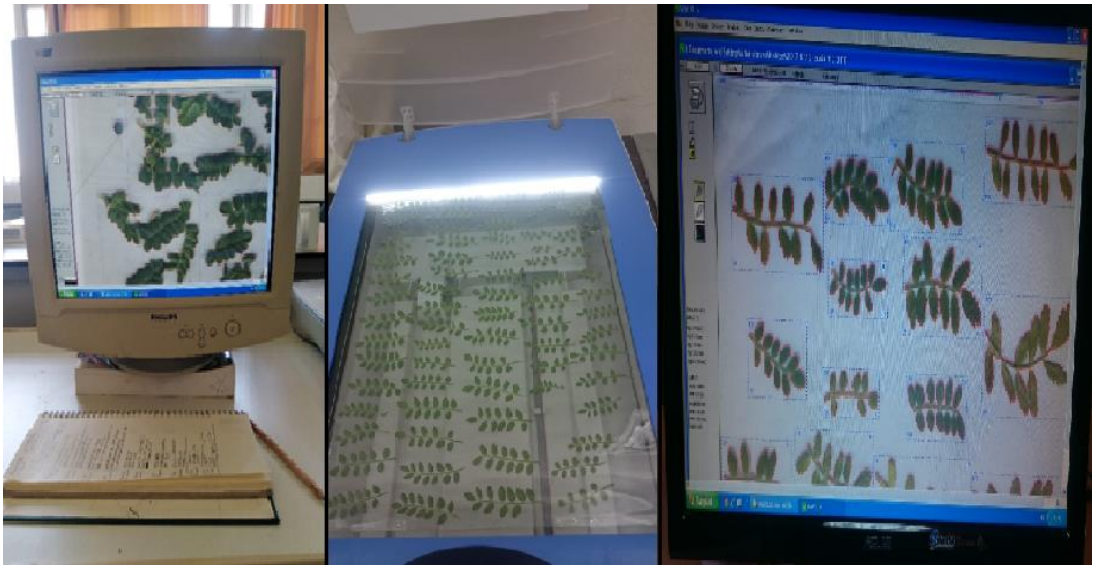
Her parselden ve saksıdan alınan bitkinin yaprakları sayılarak ortalamaları alınmıştır.

3.4.5.7 Bitkide yaprak ağırlığı (g)

Her parselden ve saksıdan alınan bitkinin yaprakları tartılarak ağırlık ortalamaları alınmıştır.

3.4.5.8 Yaprak alanı (cm^2)

Her parselden ve saksıdan alınan bitkinin çiçeklenme döneminde seçilen bitkilerden genç ve sağlıklı yapraklar alınarak "HP Scanjeet 3400C" cihazı yardımıyla ölçümler yapılmış, ortalamaları alınıp birimi "cm^2/yaprak" olarak kaydedilmiştir (Şekil 3.13).



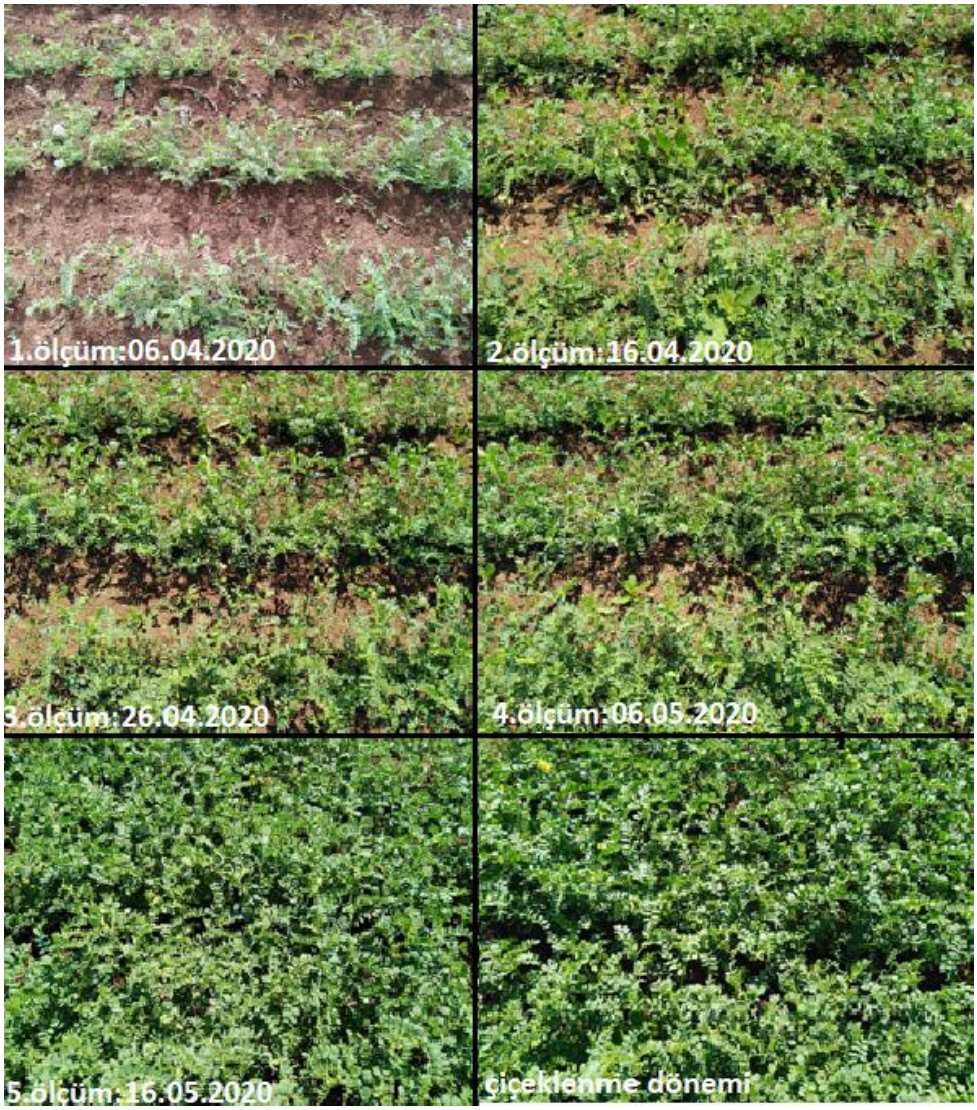
Şekil 3.13 HP Scanjeet 3400C ile yaprak alan ölçümü

3.4.5.9 Normalleştirilmiş vejetasyon farklılık indeksi (NDVI)

Normalleştirilmiş vejetasyon farklılık indeksi (NDVI) 0,00-1,00 değerleri aralığındadır. Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme döneminde olmak üzere, açık ve rüzgârsız havada, güneş ışığının yüksek olduğu, günün 11:00-15:00 saatleri arasında Trimple GreenSeeker (Handheld crop) aleti kullanılarak yapılmıştır. Cihaz parsele yatay tutulup, parselin tam ortasını ölçecek şekilde ve parsel boyunca yürüyerek en az 5 sn boyunca ölçüm yapılmıştır. Sensör bitki kanopisinin 76 ile 91 cm üzerinde tutularak değerler alınmıştır (Gwathmey vd., 2010).

3.4.5.10 Kanopi genişliği (cm^2)

Bitkinin toprak yüzeyini kapatma oranı (canopy), bitki çıkışından 20 gün sonra 10'ar gün aralıklarla, Kanopi uygulaması kullanılarak parsel üzerinden fotoğraf çekilerek bitkilerin toprağı kapatma yüzdesi belirlenmiştir. Kanopi uygulaması toprak yüzeyini kapatma oranını %100 doğrulukta tahminlemektedir (Patrignani ve Ochsner, 2015) (Şekil 3.14).



Şekil 3.14 Bitki çıkışından sonra 10'ar gün aralıklarla çiçeklenme dönemine kadar geçen sürede bitki gelişiminin kanopi ile ölçümü

3.4.5.11 Antraknoz skalası

Bitkilerin çiçeklenme öncesi, çiçeklenme ve bakla bağlama olmak üzere üç dönemde 1-9 skalasına göre değerlendirilmiştir (Reddy ve Nene, 1979).

Skala	Bitki Durumu
1	Enfeksiyon yok
2	Enfeksiyon sadece yapraklardadır. Yaprakçıklar üzerinde lekelerin görülmesi, yaprakta kırılma ve kuruma
3	Gövde üzerinde enfeksiyon. 6 mm'den daha kısa lekeler, kırılmış veya kuru dal yok, sıralar veya parseller değerlendirildiğinde dalların %1-5'inde kırılma ve kuruma
4	Gövde lekeleri 6 mm'den uzun, kuşak gibi sarabilmekte ancak dallarda kırılma veya kuruma yok. Sıralar veya parsellerde dalların %6-15'inde kırılma, kuruma ve kapsül enfeksiyonu

5 Dallarda %16-40 kırılma veya kuruma ve kapsül enfeksiyonu
6 Dallarda %41-50 kırrılma veya kuruma ve kapsül enfenksiyonu
7 Dallarda %51-75 kırılma veya kurumu ve kapsül enfeksiyonu
8 Dallarda %76-100 kırılma veya kuruma ve kapsül enfeksiyonu
9 Bitki ölümü

3.4.5.12 Klorofilmetre (CM) Değeri

Bitki bakla bağlama döneminde, klorofil ölçümleri 'Spectrum Filescout CM 1000' serisi klorofilmetresi kullanılarak ölçülmüştür. Bu cihaz 660-840 nm arasındaki yakın kızılötesi ve kırmızı ışık dalga boylarındaki yansıma miktarını ölçmektedir.

3.4.6 Hasat dönemi incelenen özellikler

3.4.6.1 Bitki boyu (cm)

Bitkiler hasat olgunluğuna gelindiğinde, tarla denemesinde her parselden rastgele 10 bitkide tarla yüzeyi ile en üst noktası arasındaki mesafe ortalama olarak belirlenmiştir.

3.4.6.2 Bitkide bakla sayısı (adet)

Tarla denemesinde her parselden rastgele alınan 10 bitkinin, sera denemesinde ise saksıdaki bitkinin bakla sayısı sayılarak ortalamaları alınmıştır.

3.4.6.3 Bitkide tane sayısı (adet/bitki)

Tarla denemesinde hasat döneminde her parselden alınan 10 bitkinin, sera denemesinde ise saksıdaki bitkinin baklaları harmanlandıktan sonra taneleri sayılarak ortalamalar alınmıştır.

3.4.6.4 Bitki tane verimi (g)

Tarla denemesinde hasat döneminde her parselden alınan 10 bitkinin, sera denemesinde ise saksıdaki bitkinin baklaları harmanlandıktan sonra taneleri tartılarak ortalamalar alınmıştır.

3.4.6.5 Bitkide bakla ağırlığı (g)

Tarla denemesinde hasat döneminde her parselden alınan 10 bitkinin, sera denemesinde ise saksıdaki bitkinin baklaları kurutulduktan sonra tartılarak ortalama olarak belirlenmiştir.

3.4.6.6 Dolu bakla sayısı (adet)

Her parselden rastgele alınan 10 bitkideki dolu bakla sayısı sayılarak ortalamalar alınmıştır.

3.4.6.7 Boş bakla sayısı (adet)

Her parselden rastgele alınan 10 bitkideki boş bakla sayısı sayılarak ortalamalar alınmıştır.

3.4.6.8 Dekara tane verimi (kg/da)

Her parselden baş ve sonlardan birer sıra ve her sıranın sonundan 25 cm kenar tesir atıldıktan sonra harmanı yapılan taneler hassas terazide tartılarak ve kg/da cinsinden hesaplanarak tane verimi değerleri belirlenmiştir.

3.4.6.9 Biyolojik verim (kg/da)

Tarla denemesinde her parselden baş ve sonlardan bir sıra ve her sıranın sonundan 25 cm kenar tesir atıldıktan sonra elde edilen sap+yaprak+tane toplam ağırlığı kg/da, sera denemesinde ise saksıda bulunan bitkilerin sap+yaprak+tane ağırlığı tek bitki ağırlığı olarak ve g/bitki cinsinden hesaplanarak belirlenmiştir.

3.4.6.10 100 Tane ağırlığı (g)

Her parselden elde edilen tanelerden 4 adet 100'erlik gruplar sayılıp tartıldıktan sonra ortalamaları belirlenmiştir.

3.4.6.11 Tane ve yapraktaki protein oranı (%)

Araştırmada uygulamaların yapıldığı parsellerden elde edilen tane ve yaprak örnekleri öğütülüp, Dicle Üniversitesi Bilim ve Tekonoloji ve Uygulama Merkezi'nde Gerhardt Kjeldahl cihazı yardımıyla yakma yöntemine göre azot oranları belirlenerek elde edilen değerler 6,25 faktörü ile çarpılmıştır (Kaçar ve İnal, 2008). 1,0 ± 0,001 g örnek tartılarak yakma tüpüne alınmış, üzerine yaklaşık 6,0 g yakma tuzu karışımı ve 15 derişik H_2SO_4 eklenmiştir. Yakma tüpüne önce 200-250°C arasında 15-20 dakika ön yakma, daha sonra 30-45 dakika sıcaklık 380 °C' ye getirilerek asıl yakma işlemi yapılmıştır. Yakma süresinin sonuna doğru karışımın rengi berraklaşır ve uçuk sarı ile parlak yeşil arası bir renk alır. Yakma işleminden sonra tüpün yaklaşık 40 °C'a kadar soğuması için 10-15 dakika beklenmiş, tüpe yaklaşık 40 ml damıtık su ilave edilmiştir. Damıtma sırasında çıkan amonyağı tutmak için, 300 ml'lik bir erlenmayere 50 ml %2'lik H_3BO_3 çözeltisi konmuş, üzerine 5-6 damla karışık indikatör damlatılmış ve erlenmayer damıtma cihazının soğutucusunun altına yerleştirilmiştir. Soğutucunun ucu borik çözeltisinin içerisine bir kaç mm girmelidir. Bu hazırlıklardan sonra yakma tüpü damıtma cihazındaki yerine takılır ve üzerine 75 40'lık NaOH çözeltisi eklenerek damıtmaya başlanmıştır. Damıtma işlemine erlenmayer içerisindeki toplam hacim yaklaşık 150 ml oluncaya kadar devam edilmiştir. Damıtma sırasında çıkan amonyak,

erlenmayer içerisindeki borik asit ile birleşerek amonyum borat oluşmuştur. Oluşan amonyum borat miktarı, erlenmayer içeriğinin 0,1 N H_2SO_4 çözeltisi ile titrasyonu sonucunda bulunur. Çözeltinin rengi açık pembe renge dönünce titrasyona son verilmiştir. Bu şekilde ortamda bulunan amonyum borat tekrar borik asite dönüştürülmüş olur. Hesaplama: % Azot Miktarı (g/100g) = / Ö x 100

% Protein Miktarı = % Azot miktarı x 6,25, V_1 = Esas deneme için titrasyonda harcanan 0,1 N H_2SO_4 miktarı (ml), V2 = Şahit deneme için tıtrasyonda harcanan 0,1 N H_2S0_4 miktarı (ml), N = Titrasyonda kullanılan H_2SO_4 çözeltisinin kesin normalitesi, Ö = Örnek miktarı (g)

3.4.6.12 Tane ve yapraktaki protein verimi (kg/da)

Her parselden elde edilen tane ve yaprakların protein oranı ile tane veriminin çarpılması sonucu belirlenmiştir (Kaçar ve İnal, 2008).

3.4.6.13 Tane ve yapraktaki kuru madde oranı (%)

Araştırmada uygulamaların yapıldığı parsellerden elde edilen tane ve yaprak örnekleri öğütülüp, Dicle Üniversitesi Bilim ve Tekonoloji ve Uygulama Merkezi'nde FOSS NIR analiz cihazı yardımıyla tayini yapılmıştır.

3.4.6.14 Tane ve yapraktaki potasyum oranı (%)

Kaçar ve İnal (2008)'ın bildirdiği şekilde yaş yakılması metodu ile elde edilen fosfor, ICP-OES (Inductively Coupled Plasma) kullanılarak belirlenmiştir. Cihazın çalışma esası, çözelti durumundaki örneğin yüksek sıcaklıktaki plazmaya püskürtülmesiyle gaz fazına geçen ve atomlaşan elementlerin plazmada uyarılmış duruma geçmesinden sonra yaydıkları ışını uygun bir dedektörle ölçerek çözeltideki elementlerin miktarını belirlenmesine dayanır (Kacar ve İnal 2008). ICP-OES cihazı atomik emisyon spektrometresinin yüksek sıcaklıktaki plazma ile donatılmasıyla geliştirilmiştir. Plazma, katyon ve elektronları içeren ve elektrik akımını ileten gaz karışımı olarak tanımlanır. ICP-OES cihazında plazmayı çoğunlukla inert bir gaz olan argon gazı oluşturur. Cihaza genellikle sıvı fazda verilen numune aerosol tanecikleri halinde yüksek sıcaklıktaki plazmaya (10000K) gönderilir. Plazmada aerosol tanecikleri sırasıyla kurur, parçalanır, atomlaşır, iyonlaşır ve uyarılır. Bunun sonucunda elementler kendilerine özgü ışın yayarlar. Bu ışın şiddeti elementlerin derişimleriyle doğru orantılıdır ve bir emisyon spektrometresi ile ölçülür.

3.4.6.15 Tane ve yapraktaki fosfor oranı (%)

Kaçar ve İnal (2008)'ın bildirdiği şekilde yaş yakılması metodu ile elde edilen fosfor, ICP-OES (Inductively Coupled Plasma) kullanılarak belirlenmiştir.

3.4.6.16 Tane ve yapraktaki magnezyum oranı (%)

Araştırmada uygulamaların yapıldığı parsellerden elde edilen tane ve yaprak örnekleri öğütülüp, Dicle Üniversitesi Bilim ve Teknoloji ve Uygulama Merkezi'nde FOSS NIR analiz cihazı kullanılarak belirlenmiştir.

3.4.6.17 Tane ve yapraktaki kalsiyum oranı (%)

Araştırmada uygulamaların yapıldığı parsellerden elde edilen tane ve yaprak örnekleri öğütülüp, Dicle Üniversitesi Bilim ve Tekonoloji ve Uygulama Merkezi'nde ICP-OES (Inductively Coupled Plasma) kullanılarak belirlenmiştir.

3.4.6.18 Tane ve yapraktaki azot oranı (%)

Araştırmada uygulamaların yapıldığı parsellerden elde edilen tane ve yaprak örnekleri öğütülüp, Kaçar ve İnal (2008)'ın bildirdiği şekilde Gerhardt Kjeldahl cihazı yardımıyla yaş yakma metoduna göre elde edilmiştir.

3.4.7 Teknolojik özellikler

3.4.7.1 Kuru ağırlık(g)

100 adet nohut sayılıp ve tartılmış, bu kuru ağırlık olarak kaydedilmiştir.

3.4.7.2 Yaş ağırlık (g)

150 ml saf su erlenmayere konularak, 100 tane nohut içine atılıp 16 saat bekletilmiştir. Sonra kurutma kâğıdı ile kurulanıp sonuç yaş ağırlık olarak kaydedilmiştir. Bu numune daha sonra pişme zamanının tespiti için pişirilmiştir.

3.4.7.3 Su alma kapasitesi (g/tane)

Su Alma Kapasitesi (g/tane) = [(Yaş ağırlık–Kuru ağırlık) x (kuru ağırlık / 100) x Şişmeyen tane sayısı] /100 – Şişmeyen tane sayısı

3.4.7.4 Su alma indeksi (%)

= Şişme kapasitesi(g/tane) / (Kuru ağırlık / 100)

3.4.7.5 Kuru hacim (ml)

100 tane nohut numunesi 100 ml'lik silindire alınıp 50 ml saf su ilave edilerek sonuç kuru hacim olarak kaydedilmiştir.

3.4.7.6 Islak hacim (ml)

100 tane nohut numunesine 50 ml su ilave edilip 6 saat bekletildikten sonra kağıt havlu ile kurulanarak 100 ml saf su ilave edilmiştir. Sonuç ıslak hacim olarak kaydedilmiştir.

3.4.7.7 Şişme kapasitesi (ml/tane)

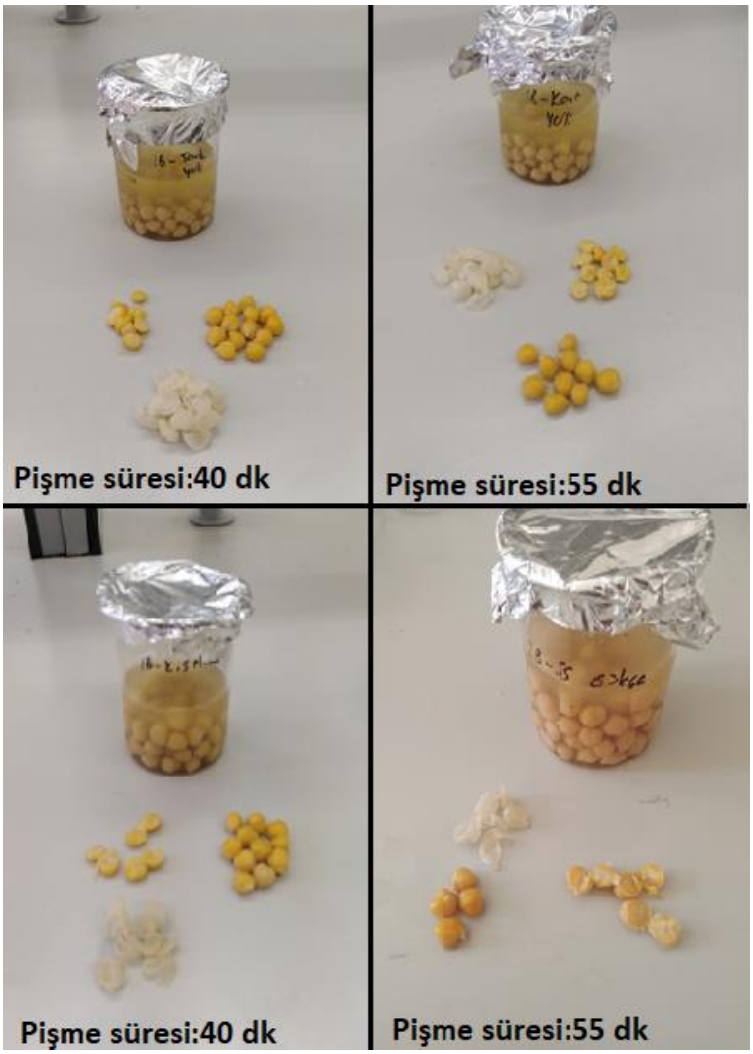
Şişme Kapasitesi (ml/tane) = [(Islak hacim-100)-(Kuru hacim-50)]- [Kuru hacim-50/100) x Şişmeyen tane sayısı] / 100-Şişmeyen tane sayısı

3.4.7.8 Şişme indeksi (%)

Şişme İndeksi = Yaş hacim-100 / Kuru hacim-50

3.4.7.9 Pişme süresi (dk)

100 tane ıslatılmış nohut numunesi kaynayan suyun içerisine atılıp 40 dakikadan sonra her 5 dakikada kontrol edilerek kabuğu soyulup tane ikiye ayrıldığında içindeki beyaz nokta kaybolunca pişme süresi olarak kaydedilmiştir (Şekil 3.15).



Şekil 3.15 Pişme testi sonucu 40. ve 55. dakikada pişen nohutlara ait görünüm

3.4.8 Yabancı ot sayımı

Yabancı ot sayımı; yabancı otların teşhisinin kolay olduğu Mart-Mayıs döneminde, deneme parsellerinde her uygulama alanında 2 kez 1 m^2'lik çerçeve atılarak sayımlar yapılmıştır. Tespit edilen yabancı otların tür teşhisleri Serin vd., (2008) "Türkiye'nin Çayır ve Mera Bitkileri" adlı kitaptan yapılmıştır.

Tablo 3.7 2020 yılı deneme alanı uygulamalara ait yabancı ot tür ve sayısı

m^2'de çıkan bitki adı	**Uygulama**	**Sayısı**	**m2'de çıkan yabancı otların toplam sayısı**
Yabani hardal (*Sinapis arvensis*)	Kontrol	30	48
Kanyaş (*Sorghum halepense*)		1	
Yabani turp (*Raphanus raphanistrum*)		4	
Çivit otu (*Isatis tinctoria*)		13	
Yabani hardal (*Sinapis arvensis*)	İnorganik/Kümyasal	39	43
Kanyaş (*Sorghum halepense*)	Gübre (NP)	1	
Çivit otu (*Isatis tinctoria*)		1	
Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis*)		2	
Yabani hardal (*Sinapis arvensis*)	Ticari Organik	18	23
Kanyaş (*Sorghum halepense*)	Gübre	1	
Kuş otu (*Stellaria media*)		1	
Çivit otu (*Isatis tinctoria*)		2	
Yer sarmaşığı (*Glechoma hedareceae*)		1	
Yabani hardal (*Sinapis arvensis*)	Büyükbaş Hayvan	23	41
Kanyaş (*Sorghum halepense*)	Gübresi	2	
Sütleğen (*Euphorbia cyparissias*)		2	
Çivit otu (*Isatis tinctoria*)		12	
Turna gagası (*Geranium viscosissimum*)		1	
Yabani marul (*Lactuca serriola*)		1	
Yabani hardal (*Sinapis arvensis*)	Leonardit	34	38
Papatya (*Anthemis nobilis*)		1	
Kuş otu (*Stellaria media*)		1	
Sütleğen (*Euphorbia cyparissias*)		1	
Ballıbaba (*Lamium album*)		1	
Yabani hardal (*Sinapis arvensis*)	Sıvı Solucan	23	28
Kanyaş (*Sorghum halepense*)	Gübresi	1	
Kanyaş (*Sorghum halepense*)		4	
Yabani hardal (*Sinapis arvensis*)	Alg	9	96
Domuz Pıtrağı (*Xanthium strumarium*)		85	
Ballıbaba (*Lamium album*)		1	
Yabani marul (*Lactuca serriola*)		1	
Yabani hardal (*Sinapis arvensis*)	Tavuk Gübresi	55	59
Kanyaş (*Sorghum halepense*)		1	
Domuz Pıtrağı (*Xanthium strumarium*)		2	
Çivit otu (*Isatis tinctoria*)		3	
Ballıbaba (*Lamium album*)		1	
Yabani hardal (*Sinapis arvensis*)	Azot Bağlaycı	11	22
Kanyaş (*Sorghum halepense*)	Bakteri	1	
Çivit otu (*Isatis tinctoria*)		7	
Yabani marul (*Lactuca serriola*)		2	
Domuz Pıtrağı (*Xanthium strumarium*)		1	
Yabani hardal (*Sinapis arvensis*)	Katı Solucan	9	27
Domuz Pıtrağı (*Xanthium strumarium*)	Gübresi	1	
Çivit otu (*Isatis tinctoria*)		11	
Ballıbaba (*Lamium album*)		4	
Kırmızı kan çiçeği (*Lythrum salicaria)*		1	
Turna gagası (*Geranium viscosissimum*)		1	
Yabani hardal (*Sinapis arvensis*)	Küçükbaş Hayvan	20	41
Çivit otu (*Isatis tinctoria*)	Gübresi	18	
Sirken (*Chenopodium albüm*)		2	
Sütleğen (*Euphorbia cyparissias*)		1	

Tablo 3.8 2021 yılı deneme alanı uygulamalara ait yabancı ot tür ve sayısı

m^2'de çıkan bitki adı	**Uygulama**	**Sayısı**	**m2'de çıkan yabancı otların toplam sayısı**
Domuz Pıtrağı (*Xanthium strumarium*)	Kontrol	24	65
Yabani marul (*Lactuca serriola*)		22	
Sütleğen (*Euphorbia cyparissias*)		4	
Yabani hardal (*Sinapis arvensis*)		15	
Yabani marul (*Lactuca serriola*)	İnorganik/Kimyasal	35	82
Domuz Pıtrağı (*Xanthium strumarium*)	Gübre (NP)	47	
Domuz Pıtrağı (*Xanthium strumarium*)	Ticari Organik	35	51
Yabani marul (*Lactuca serriola*)	Gübre	12	
Ayrıkotu (*Elytrigia repens*)		1	
Yabani hardal (*Sinapis arvensis*)		3	
Domuz Pıtrağı (*Xanthium strumarium*)	Büyükbaş Hayvan	39	52
Sütleğen (*Euphorbia cyparissias*)	Gübresi	2	
Yabani hardal (*Sinapis arvensis*)		4	
Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis*)		3	
Yabani marul (*Lactuca serriola*)		4	
Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis*)	Leonardit	38	60
Domuz Pıtrağı (*Xanthium strumarium*)		21	
Yabani marul (*Lactuca serriola*)		1	
Domuz Pıtrağı (*Xanthium strumarium*)	Sıvı Solucan	33	42
Yabani marul (*Lactuca serriola*)	Gübresi	9	
Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis*)	Alg	23	122
Yapışkan ot (*Inula viscosa*)		7	
Domuz Pıtrağı (*Xanthium strumarium*)		87	
Yabani hardal (*Sinapis arvensis*)		1	
Yabani marul (*Lactuca serriola*)		4	
Yabani hardal (*Sinapis arvensis*)	Tavuk Gübresi	5	48
Mavi farekulağı (*Lysimachia foemina*)		4	
Yabani marul (*Lactuca serriola*)		17	
Domuz Pıtrağı (*Xanthium strumarium*)		19	
Sütleğen (*Euphorbia cyparissias*)		2	
Sığır kuyruğu (*Verbascum tuberosum*)		1	
Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis*)	Azot Bağlayıcı	5	92
Domuz Pıtrağı (*Xanthium strumarium*)	Bakteri	48	
Yabani marul (*Lactuca serriola*)		19	
Yabani hardal (*Sinapis arvensis*)		15	
Sütleğen (*Euphorbia cyparissias*)		4	
Ayrıkotu (*Elytrigia repens*)		1	
Domuz Pıtrağı (*Xanthium strumarium*)	Katı Solucan	116	123
Yabani hardal (*Sinapis arvensis*)	Gübresi	1	
Yabani marul (*Lactuca serriola*)		6	
Domuz Pıtrağı (*Xanthium strumarium*)	Küçükbaş Hayvan	37	68
Yapışkan ot (*Inula viscosa*)	Gübresi	3	
Sütleğen (*Euphorbia cyparissias*)		10	
Ayrıkotu (*Elytrigia repens*)		7	
Yabani hardal (*Sinapis arvensis*)		3	
Mavi farekulağı (*Lysimachia foemina*)		3	
Yabani marul (*Lactuca serriola*)		5	



Şekil 3.16 Turşu suyu, peynir altı suyu ve herbisit uygulamalarının yabancı otlar üzerindeki etkisi

3.4.9 Verilerin Değerlendirilmesi

Verilere Jump-Pro 13 istatistiki paket programları kullanılarak saksı denemeleri tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme deseninde, tarla denemeleri tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizi uygulanmıştır. Ortalama değerler arasındaki karşılaştırmalar ise Duncan testine göre yapılmıştır. Garifik çizimi Excell programında yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Hasat Zamanı Verim ve Verim Özellikleri

Araştırmada kullanılan Yerli nohut çeşidinde 2020 yılında yağış ve çeşidin genetik etkisinden antraknoz hastalığından dolayı bitki ölümleri yaşanmıştır. Buna bağlı olarak hasat döneminde verim ve verim unsurlarına ait gözlemler alınamamış sadece çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitkisel özelliklere ait gözlemler alınabilmiştir. 2021 yılında yaşanan kuraklığın da etkisiyle düşük yağış ve nemden dolayı Yerli nohut çeşidi normal gelişimini tamamlamış ancak hasat gözlemleri iki yıllık birleştirilmiş analize tabi tutulamayacağından birleştirilmiş analizler iki çeşit üzerinden gerçekleştirilmiştir.

4.1.1 Bitki ağırlığı

2020 ve 2021 yıllarında nohut çeşitlerinde organik ve inorganik gübre uygulamalarının bitki ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları ile ortalamalar ve istatistiki gruplar Tablo 4.1'de verilmiştir.

2020 ve 2021 yıllarının analiz sonuçları ayrı ayrı değerlendirildiğinde bitki ağırlığı yönünden çeşit, uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonu istatistiksel olarak %1 düzeyinde ($P \leq 0,01$) önemli bulunmuştur.

İki yıllık birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre bitki ağırlığı yönünden yıl, yıl × çeşit, yıl × uygulama, çeşit × uygulama ve yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu istatistiki olarak ($P \leq 0,01$) önemli bulunmuştur.

Yılların birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, bitki ağırlığı 19,76 g ile 28,26 g arasında değişmiş, denemenin genel ortalaması 22,75 g olarak bulunmuştur. En yüksek bitki ağırlığı katı solucan gübresi, en düşük alg uygulamasında belirlenmiştir. Kontrol grubuna göre katı solucan gübresi (%31,1), büyükbaş (%14,5), azot bağlayıcı bakteri (%8,4), küçükbaş (%6,5), ticari organik (%1,23) ve tavuk gübresi (%5,7) uygulamalarında artış sağlanmıştır. Ancak, kontrol grubuna göre alg, sıvı solucan, leonardit ve NP uygulamalarında azalmalar meydana gelmiştir.

Yıl × çeşit interaksiyonuna göre; 26,30 g ile en yüksek bitki ağırlığı 2021 yılında Gökçe çeşidinde, 2020 yılında en düşük 19,55 g ile yine aynı çeşitte belirlenmiştir.

Yıl × uygulama interaksiyonuna göre; en yüksek bitki ağırlığı (34,00 g) 2021 yılının katı solucan gübresinden, en düşük (14,40 g) yine aynı yılın sıvı solucan gübresi uygulamasından elde edilmiştir (Tablo 4.1; Şekil 4.1).

Yıllar ayrı değerlendirildiğinde; birinci yıl katı solucan (23,72 g), ticari organik (22,34 g), büyükbaş hayvan (22,56 g), sıvı solucan (21,93 g) ve tavuk gübresi (21,68 g) uygulamalarının kontrol grubundan (19,91 g) yüksek, diğer uygulamaların kontrol grubundan düşük değerler verdiği saptanmıştır. İkinci yıl katı solucan (32,80 g), küçükbaş (27,30 g) ve büyükbaş hayvan (26,81 g), azot bağlayıcı bakteri (27,55 g) ve NP (25,83 g) uygulamaları kontrol grubundan (23,21 g) yüksek bulunmuştur (Tablo 4.1; Şekil 4.1).

Yıl × çeşit × uygulama interaksiyonuna göre; Arda çeşidinin 1. yıl bitki ağırlığı 22,22 g olup katı solucan, ticari organik, büyükbaş hayvan, leonardit ve tavuk gübresi, 2. yıl ortalama bitki ağırlığı 22,96 g olup katı solucan, büyükbaş, sıvı solucan ve NP uygulamaları ortalama bitki ağırlığından yüksek bulunmuştur.

Gökçe çeşidinde ise 1. yıl bitki ağırlığı 19,55 g olup katı solucan, ticari organik ve büyükbaş hayvan gübresi uygulamaları, 2. yıl katı solucan, ticari organik, küçükbaş hayvan, azot bağlayıcı bakteri, leonardit ve tavuk gübresi uygulamaları ortalama bitki ağırlığından yüksek bulunmuştur.

İki yıllık birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yılların genel ortalamasına göre; alg, sıvı solucan ve NP gübresi uygulamalarının kontrol grubuna kıyasla ortalama bitki ağırlığının altında, geriye kalan tüm uygulamaların ise ortalamanın üstünde değerler aldığı görülmektedir. Katı solucan gübresi uygulamasının ise bitki ağırlığında daha etkili olduğu görülmüştür (Tablo 4.1; Şekil 4.1).

Farklı gübre uygulamalarının bitki ağırlığına etkisi üzerine yapılmış çalışmalarda; Basir vd., (2008), 6 kg/da fosfor uygulamasından bitki ağırlığının maksimum derecede etkilendiğini, 1500 kg/da çiftlik gübresi uygulamasından ise etkilenmediğini bildirmişlerdir. Yine Shukla vd., (2013), 2,5 kg/da N ve 5 kg/da P_20_5 gübresi kombinasyonunun bitki ağırlığını artırdığını tespit etmişlerdir. Eliş vd., (2020), fosfor ve DAP gübrelerinin bitki ağırlığında artış meydana getirdiğini saptamışlardır. Saylak (2018) ve Şen (2018) bakteri aşılamasının bitki ağırlığını artırdığını bildirmişledir. Uçar (2020), 200 kg/da tavuk gübresinin bitki ağırlığına olumlu etkisinin olduğunu

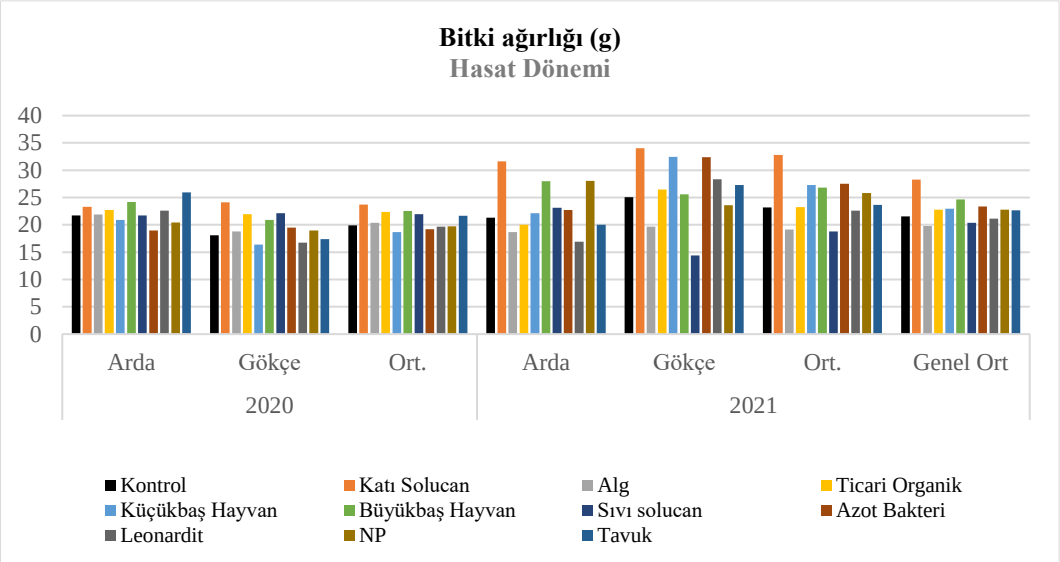
tespit etmiştir. Gül (2018), tavuk gübresinin bitki ağırlığını artırdığını fakat bu artışın istatistiksel anlamada önemli olmadığını, Çelik Albayrak (2015), tavuk gübresinin bitki ağırlığını düşürdüğünü söylemiştir. Çalışmamızda organik gübre formalarının bitki ağırlığını daha fazla etkilediği bulunmuştur.

Tablo 4.1 Farklı gübre formlarının nohut çeşitlerinin bitki ağırlığı özelliğine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri

Bitki ağırlığı (g)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Ort.**	
Kontrol	21,72 b-f	18,10 hıj	19,91 fgh	21,33 c-h	25,09 b-f	23,21 d-g	21,56 cde
Katı Solucan	23,32 bc	24,12 ab	23,72 c-f	31,60 ab	34,00 a	32,80 a	28,26 a
Alg	21,89 b-e	18,81 g-j	20,35 fgh	18,67 fgh	19,67 e-h	19,17 h	19,76 e
Ticari Organik Gübre	22,74 bcd	21,94 b-e	22,34 e-h	20,00 d-h	26,47 b-e	23,23 d-g	22,79 bcd
Küçükbaş Hayvan Gübresi	20,89 c-g	16,40 j	18,65 h	22,13 c-g	32,46 ab	27,30 bc	22,97 bcd
Büyükbaş Hayvan Gübresi	24,19 ab	20,92 c-g	22,56 e-h	28,02 abc	25,60 b-f	26,81 bcd	24,68 b
Sıvı Solucan Gübresi	21,70 b-f	22,16 b-e	21,93 e-h	23,13 c-g	14,40 h	18,77 h	20,35 de
Azot Bağlayıcı Bakteri	18,94 g-j	19,47 e-ı	19,21 h	22,69 c-g	32,40 ab	27,55 b	23,38 bc
Leonardit	22,60 bcd	16,72 j	19,66 gh	16,90 gh	28,37 abc	22,63 e-h	21,15 cde
NP	20,43 d-h	18,99 f-j	19,71 fgh	28,05 abc	23,60 c-g	25,83 b-e	22,77 bcd
Tavuk Gübresi	25,97 a	17,39 ıj	21,68 fgh	20,03 d-h	27,27 a-d	23,65 c-g	22,67 bcd
Yıl Ortalama	22,22 b	19,55 c	20,88	22,96 b	26,30 a	24,63	22,75
		2020	**2021**	**İki Yıl Birleşik**			
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**KO**	**Varyasyon Kaynakları**	**SD**	**KO**	
Tekerrür	2	1,903	35,55	**Yıl**	1	463,65**	
Çeşit	1	117,52**	184,13**	**Hata 1**	4	18,7*	
Hata 1	2	0,802	3,605	**Çeşit**	1	3,724	
Uygulama	10	15,965**	97,00**	**Yıl*Çeşit**	1	297,93**	
Çeşit × uygulama	10	13,052**	63,98**	**Hata 2**	4	2,204	
Hata	40	2,103	14,99	**Uygulama**	10	63,89**	
Toplam	**65**			**Yıl* Uygulama**	10	49,078**	
Cv		**6,25**	**15,72**	**Çeşit* Uygulama**	10	26,2**	
				Yıl* Çeşit *Uygulama	10	50,83**	
				Hata	80	8.549	
				C. Total	131		

**;P≤0,01 ve *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.



Şekil 4.1 Bitki ağırlığı özelliğine ait yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu

Elde edilen bulgularımızın Basir vd., (2008), Shukla vd., (2013), Çelik Albayrak (2015) ve Eliş vd., (2020)'nin bulgularından farklı bulunurken, Gül (2018) Saylak (2018), Şen (2018), ve Uçar (2020)'ın bulguları ile uyumlu bulunmuştur. Çalışmamızda bitki ağırlığı ile ilgili bulgularımızın bazı araştırıcılardan farklılık göstermesi gübre formlarının ve çeşitlerin genetik farklılığından ileri geldiği kanaatindeyiz.

4.1.2 Bitki boyu

2020 ve 2021 yıllarında nohut çeşitlerinde organik ve inorganik gübre uygulamalarının bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları ile ortalamalar ve oluşan istatistiki gruplar Tablo 4.2'de verilmiştir.

Varyans analiz sonuçlarına göre; 2020 ve 2021 yıllarının analiz sonuçları ayrı ayrı değerlendirildiğinde bitki boyu yönünden çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak %1 düzeyinde (P≤0,01) önemli, uygulamalar arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Çeşit × uygulama interaksiyonu 2020 yılında %5 düzeyinde önemli, 2021 yılında önemsiz bulunmuştur.

İki yıllık birleştirilmiş verilere göre; bitki boyu yönünden yıl, çeşit, yıl × çeşit, uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonu istatistiki olarak %1 (P≤0,01) düzeyinde önemli bulunmuştur. Yıl × uygulama ve yıl × çeşit × uygulama interaksiyonunu istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.2).

Yılların birleştirilmiş verilerine göre; bitki boyu 49,32 cm ile 55,34 cm arasında değişmiş olup, denemenin genel ortalaması 51,92 cm olarak belirlenmiştir. Katı solucan gübresi (55,34 cm), küçükbaş hayvan gübresi (53,79 cm) ve büyükbaş hayvan gübre (52,78 cm) uygulamaları kontrol grubundan (50,81 cm) yüksek, alg, azot bağlayıcı bakteri, leonardit ve tavuk gübresi uygulamaları kontrol grubuna benzer, NP ve ticari organik gübre uygulaması kontrol grubundan düşük bitki boyu değerleri vermiştir (Tablo 4.2).

Tablo 4.2 Farklı gübre formlarının nohut çeşitlerinin bitki boyu özelliğine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri

Bitki Boyu (cm)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Ort.**	
Kontrol	64,00 abc	56,20 de	60,10 bc	43,67 a-f	39,37 ef	41,52 de	50,81 bcd
Katı Solucan	65,53 ab	63,87 abc	64,70 a	48,53 ab	43,43 a-f	45,98 d	55,34 a
Alg	67,63 a	53,87 e	60,75abc	46,63 abc	38,70 f	42,67 de	51,71 bcd
Ticari Organik Gübre	59,37 b-e	57,33 de	58,35 bc	40,53 c-f	40,03 def	40,28 e	49,32 d
Küçükbaş Hayvan Gübresi	68,37 a	56,40 de	62,38 ab	49,73 a	40,67 c-f	45,20 d	53,79 ab
Büyükbaş Hayvan Gübresi	67,13 a	57,93 cde	62,53 ab	45,63 a-e	40,43 c-f	43,03 de	52,78 abc
Sıvı Solucan Gübresi	65,33 ab	59,50 b-e	62,42 ab	44,97 a-f	38,80 f	41,88 de	52,15 bcd
Azot Bağlayıcı Bakteri	67,60 a	55,00 e	61,30abc	42,77 b-f	40,10 c-f	41,43 de	51,37 bcd
Leonardit	65,20 ab	56,43 de	60,8 abc	46,03 a-d	39,83 def	42,93 de	51,88 bcd
NP	62,53 a-d	53,00 e	57,77 c	40,53 c-f	44,83 a-f	42,68 de	50,22 cd
Tavuk Gübresi	66,20 a	54,13 e	60,17abc	43,27 b-f	43,77 a-f	43,52 de	51,84 bcd
Yıl Ortalama	65,35 a	56,70 b	61,02	44,75 c	40,91 d	42,83	51,92
		2020	**2021**	**İki Yıl Birleşik**			
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**KO**	**Varyasyon Kaynakları**	**SD**	**KO**	
Tekerrür	2	33,70	4,67	**Yıl**	1	10925,46**	
Çeşit	1	1236,73**	244,37**	**Hata 1**	4	19,189	
Hata 1	2	1,54	0,32	**Çeşit**	1	1290,313**	
Uygulama	10	23,47 öd	16,31 öd	**Yıl*Çeşit**	1	190,801**	
Çeşit * uygulama	10	25,01*	23,45	**Hata 2**	4	0,935	
Hata	40	12,31	10,91	**Uygulama**	10	32,705**	
Toplam	**65**			**Yıl*Uygulama**	10	7,082	
Cv %		**5,75**	**7,17**	**Çeşit* Uygulama**	10	27,082**	
				Yıl*Çeşit *Uygulama	10	21,381 öd	
				Hata	80	11,612	
				C. Total	131		
				Cv %		6,56	

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir. Öd; önemli değildir.
*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Yıllar ayrı değerlendirildiğinde; 1. yıl katı solucan (64.7 cm), küçükbaş (62,38 cm) ve büyükbaş hayvan (62,53 cm), sıvı solucan (62,42 cm) ve azot bağlayıcı bakteri (61,30 cm) uygulamaları kontrol grubundan (60,10 cm) yüksek değerler vermiştir. 2. yıl katı solucan (45,98 cm), küçükbaş (45,20 cm), büyükbaş hayvan (43,03 cm), leonardit (42,92 cm), NP (45,20 cm) ve tavuk gübre (43,52 cm) uygulamaları kontrol grubundan yüksek (41,52 cm) yüksek bitki boyu değerleri vermiştir (Tablo 4.2).

Yıl × çeşit × uygulama interaksiyonuna göre; Arda çeşidinde birinci yıl NP ve ticari organik uygulamaları dışındaki tüm uygulamalarda bitki boyu artışının kontrol grubuna göre %1,9 ile %6,8 arasında artış sağladığı saptanmıştır, 2. yıl tavuk gübresi, NP, ticari organik ve azot bağlayıcı bakteri uygulamaları dışında tüm uygulamalar kontrol grubuna göre %3,0 ile %13,9 oranında bitki boyunda artış sağlamıştır.

Gökçe çeşidinde ise 1. yıl alg, azot bağlayıcı bakteri, NP ve tavuk gübresi uygulamaları hariç sıvı (%5,9), katı solucan (%13,6), ticari organik (%2,0), büyükbaş hayvan gübresi (%3,1) uygulamalarının bitki boyunu kontrole göre arttırdığı saptanmıştır. 2. yıl alg ve sıvı solucan dışında tüm uygulamaların kontrole göre bitki boyunu %1,2 ile %13,9 oranında artırdığı saptanmıştır (Tablo 4.2).

Yılların genel ortalamasını incelediğimizde; katı solucan, küçükbaş ve büyükbaş hayvan gübresi, sıvı solucan gübresi uygulamalarının kontrol grubuna göre ortalama bitki boyunun üstünde değerler aldığı görülmektedir (Tablo 4.2). Farklı gübre uygulamalarının bitki boyuna etkisi üzerine yapılmış çalışmalarda; Singh vd., (2012) ve Bademkıran vd., (2018), Yeşirbaş (2015) ve Dinç (2014) sıvı solucan gübresinin bitki boyunda artış sağladığını bildirmişlerdir. Uçar (2020), 120 kg/da katı solucan gübresinin bitki boyunu pozitif yönde etkilediğini saptamıştır. Özbağ (2013), azot bakterisinin bitki boyunu artırdığını, Kaçar vd., (2004) ise bakteri uygulamasının bitki boyunda herhangi bir değişiklik meydana getirmediğini belirtmiştir. David ve Khan (2001), Elkoca (2008), Amin ve Moghadasi (2015), NP gübresinin bitki boyunda en yüksek değerleri meydana getirdiğini, söylemişlerdir. Basir vd., (2008) 6 kg/da P_2O_5, Shivran ve Prakash (2012) 4 kg/da fosfor, Shukla vd., (2013), 2,5 kg/da N ve 5 kg/da P_2O_5 kombinasyonunun bitki boyunu artırdığını vurgulamışlardır. Janmohammadi vd., (2015) ise organik gübre uygulamalarının, Yadav vd., (2015), katı solucan gübresinin, Khan vd., (2017), 1500 kg/da çiftlik gübresinin bitki boyunu diğer uygulamalara kıyasla daha fazla artırdığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda bitki boyu ile ilgili elde

edilen bulgularımızın Singh vd., (2012), Bademkıran vd., (2018), Yeşirbaş (2015), Dinç (2014), Uçar (2020), Özbağ (2013), Janmohammadi vd., (2015), Yadav vd., (2015) ve Khan vd., (2017)'nin elde ettiği bulgular ile benzerlik göstermektedir. Kaçar vd., (2004), David ve Khan (2001), Elkoca (2008), Amin ve Moghadasi (2015), Basir vd., (2008), Shivran ve Prakash (2012) ve Shukla vd., (2013)'nin elde ettiği bulgular ile farklılık göstermektedir. Bu farklılığın çevre faktörü ile birlikte yapılan uygulamalardan da kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Bitki boyunun 2020 yılında 2021 yılından daha yüksek sonuçlar vermesi bitki boyu bakımından yıllar arasında farklılıklar oluşturmuştur. İki yıllık birleşik analiz ve yıllar ayrı ayrı değerlendiğinde Arda çeşidinin Gökçe çeşidine göre daha uzun boylu olduğu görülmektedir. Yılların birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl, çeşit, yıl × çeşit ve yıl × uygulama interaksiyonun önemli bulunması çevresel faktörlerin ve uygulamaların bitki boyuna etkide bulunduğunu göstermektedir. 2020 ve 2021 yılındaki bitki boyu incelendiğinde; hem Arda hem Gökçe çeşidinin 2021 yılında, yaşanan yüksek sıcaklık ve kuraklığın da etkisiyle daha kısa boylu olduğu belirlenmiştir. Ancak bitki boyu çevrenin etkisinde kalabildiği kadar çeşitlerin genetik yapısı ve uygulamaların da etkisinde kalabilmektedir (Akçin;1988; Bozdemir, 2007;Toğay vd., 2005). Sepetoğlu (2002), bitki boyunun çeşitlere ve lokasyona bağlı olarak değişiklik gösterebileceğini, Erman (1998) ise yağışların topraktan azotun absorbsiyonunu artırarak bitkinin vejetatif büyümesini teşvik ettiğini belirtmişlerdir. Çığ (2010), yağışların toprak nemini artırarak bitki besin elementlerinin alımını ve topraktaki mikroorganizma faaliyetlerini artırdığını, bunun sonucunda da bitki boyunda artışlar meydana geldiğini bildirmiştir.

4.1.3 Bitkide bakla ağırlığı

2020 ve 2021 yıllarında nohut çeşitlerinde organik ve inorganik gübre uygulamalarının bakla ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ile ortalamalar ve oluşan istatistiki gruplar Tablo 4.3'te verilmiştir.

Varyans analiz sonuçlarına göre; 2020 ve 2021 yıllarının ayrı ayrı değerlendirildiğinde; bakla ağırlığı yönünden çeşit, uygulama, çeşit × uygulama interaksiyonu istatistiksel olarak %1 düzeyinde ($P \leq 0,01$) önemli bulunmuştur.

İki yıllık birleştirilmiş verilere göre, bakla ağırlığı yönünden çeşitler arasındaki farklılıklar önemsiz, uygulama, yıl × çeşit, çeşit × uygulama ve yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu istatistiki olarak %1 düzeyinde (P≤0,01), yıl ise %5 düzeyinde (P≤0,05) önemli bulunmuştur (Tablo 4.3).

Tablo 4.3 Farklı gübre formlarının nohut çeşitlerinin bitkide bakla ağırlığı özelliğine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri

Bakla Ağırlığı (g)	**2020**			**2021**			**Genel ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Ort.**	
Kontrol	9,63 c-g	6,44 ıjk	8,03 jk	5,92 ı	10,21 fgh	8,92 g-k	8,48 e
Katı Solucan	11,55 ab	10,02 b-e	10,79 c-g	15,53 abc	11,93 d-g	16,18 a	13,48 a
Alg	10,63 bc	6,47 ıjk	8,55 ıjk	9,477 gh	16,82 a	8,92 g-k	8,73 e
Ticari Organik Gübre	10,55 bc	8,85 c-h	9,70 f-j	10,23 fgh	8,353 hı	11,50 c-f	10,60 bcd
Küçükbaş Hayvan Gübresi	9,56 c-g	5,92 k	7,74 k	10,36 fgh	12,78 c-g	12,64 bc	10,19 cd
Büyükbaş Hayvan Gübresi	12,33 a	7,85 g-j	10,09 e-ı	13,12 c-f	14,91 a-d	12,27 cd	11,18 bc
Sıvı Solucan Gübresi	9,74 c-f	8,21 e-ı	8,98 g-k	12,20 c-g	11,43 e-h	10,11 e-ı	9,541 de
Azot Bağlayıcı Bakteri	8,81 c-h	8,77 c-h	8,79 h-k	12,00 c-g	8,010 hı	14,23 b	11,51 b
Leonardit	10,11 bcd	6,25 jk	8,18 ıjk	8,160 hı	16,46 ab	10,64 d-h	9,408 de
NP	8,64 d-h	7,58 h-k	8,11 jk	10,46 e-h	13,11 b-f	12,15 cd	10,13 cd
Tavuk Gübresi	13,09 a	7,98 f-j	10,53 d-h	10,21 fgh	13,85 a-e	11,80 cde	11,17 bc
Yıl Ortalama	10,42 b	7,6 c	8,03	10,70 b	12,82 a	8,92	8,47
		2020	**2021**	**İki Yıl Birleşik**			
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**KO**	**Varyasyon Kaynakları**	**SD**	**KO**	
Tekerrür	2	0,39	14,732	**Yıl**	1	243,196*	
Çeşit	1	125,30**	74,476**	**Hata 1**	4	7,562	
Hata 1	2	0,77	1,282	**Çeşit**	1	3,287	
Uygulama	10	6,86**	28,184**	**Yıl*Çeşit**	1	196,49**	
Çeşit * uygulama	10	4,05**	15,460**	**Hata 2**	4	1,029	
Hata	40	0,94	3,154	**Uygulama**	10	24,329**	
Toplam	65			**Yıl* Uygulama**	10	10,716**	
Cv %		**10,75**	**15,71**	**Çeşit* Uygulama**	10	10,05**	
				Yıl*Çeşit *Uygulama	10	9,46**	
				Hata	80	2,050	
				C. Total	131		
				Cv %		**13,76**	

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.
*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

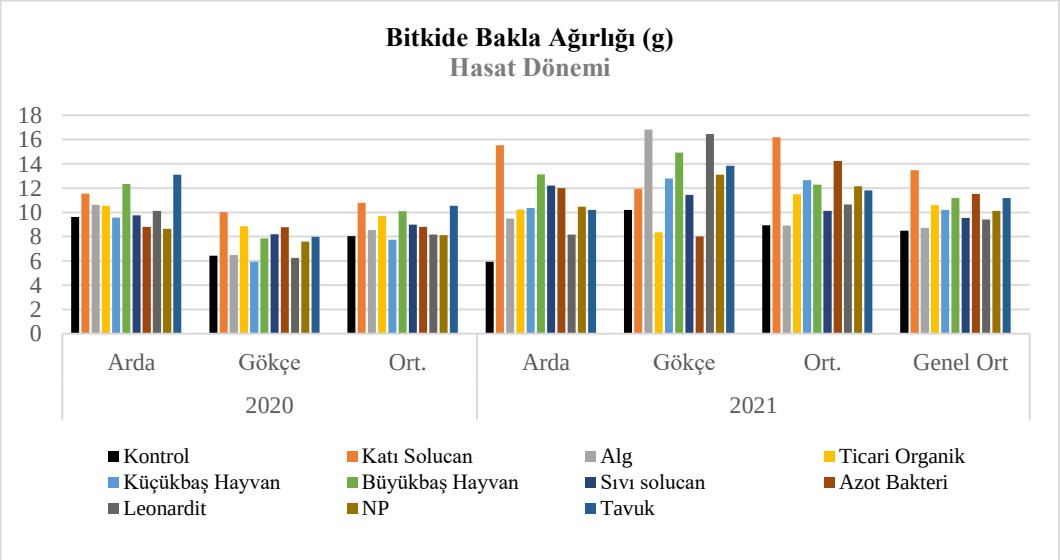
Yılların birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre; bakla ağırlığı 8,48 g ile 13,48 g arasında değişmiş, denemenin genel ortalaması 8,47 g olarak tespit edilmiştir. Katı solucan

gübresi uygulaması en yüksek bakla ağırlığını verirken, kontrol grubu (8,48 g) ve alg (8,73 g) uygulaması en düşük değerleri vermiştir.

Yıllar ayrı değerlendirildiğinde; bakla ağırlığı 2020 yılında küçükbaş hayvan gübresi 14,40 g ile en düşük değeri alırken kontrol grubu 8,03 g ile katı solucan, ticari organik ve tavuk gübresi uygulamalarından düşük değer vermiştir. 2021 yılında uygulmaların bakla ağırlığı değerlerine olumlu etkisi belirlenmiştir. 8,92 g olan kontrol grubuna ait bakla ağırlığı değeri alg uygulaması dışında tüm diğer uygulamalardan düşük bulunmuştur (Tablo 4.3; Şekil 4.2).

Yıl × çeşit interaksiyonuna göre; en yüksek bakla ağırlığı 12,82 g ile 2021 yılında ve Gökçe çeşidinde, en düşük 7,6 g ile 2020 yılında ve yine aynı çeşitte bulunmuştur.

Yıl × çeşit × uygulama interaksiyonuna göre; Arda çeşidinin 1. yıl kontrol grubunda bakla ağırlığı 9,63 g olup küçükbaş, azot bağlayıcı bakteri ve NP uygulamaları dışında tüm uygulamalardan düşük bulunmuştur. 2. yıl kontrol uygulamasında bakla ağırlığı 5,92 g tüm uygulamalardan düşük bulunmuştur (Şekil 4.2). Gökçe çeşidinin 1. yıl bakla ağırlığı kontrol grubunda 6,44 g olup küçükbaş ve leonardit uygulamaları dışında diğer tüm uygulamalardan düşük bulunmuştur. 2. Yıl kontrol grubunda 10,21 g olan bu değeri ticari organik ve azot bağlayıcı bakteri uygulamaları dışında tüm diğer uygulamalardan düşük bulunmuştur (Tablo 4.3; Şekil 4.2).



Şekil 4.2 Bitkide bakla ağırlığı özelliğine ait yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu

Yılların genel ortalaması incelendiğinde; başta katı solucan gübresi olmak üzere tüm uygulamaların kontrol grubuna göre ortalama bitkide bakla ağırlığının üstünde değer

aldığı belirlenmiştir (Tablo 4.3; Şekil 4.2). Farklı gübre uygulamalarının bitkide bakla ağırlığına etkisi üzerine yapılmış çalışmalarda; Eliş vd., (2020), farklı nohut çeşitleri üzerine farklı gübre formalarını inceledikleri araştırmada çeşitlerin gübre formalarına tepkisinin farklı olduğunu ve bitkide bakla ağırlığını DAP gübresinin diğer uygulamalardan daha fazla artırdığını bildirmişlerdir.

Yıl × çeşit × uygulama interaksiyonunun önemli bulunması çevresel farklılıklar, çeşitlerin genetik yapısı ve uygulamaların bakla ağırlığı üzerine etkisinin yüksek olduğunu göstermektedir Ayrıca 2020 yılında görülen antraknoz hastalığı Gökçe çeşidinde 2021 yılına kıyasla bitkide bakla ağırlığında ciddi azalmalar meydana getirmiştir (Şekil 4.21).

4.1.4 Bitkide toplam bakla sayısı

2020 ve 2021 yıllarında nohut çeşitlerinde organik ve inorganik gübre uygulamalarının toplam bakla sayısına ait varyans analiz sonuçları ile ortalamalar ve istatistiki gruplar Tablo 4.4'te verilmiştir.

2020 ve 2021 yıllarının analiz sonuçları ayrı ayrı değerlendirildiğinde; toplam bakla sayısına yönünden çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel 2020 yılında %1 düzeyinde ($P \leq 0,01$) önemli, 2021 önemsiz, uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonu istatistiksel olarak %1 düzeyinde ($P \leq 0,01$) önemli bulunmuştur.

İki yıllık birleştirilmiş verilere göre, toplam bakla sayısı yönünden yıl ve çeşitler arasındaki farklılıklar önemsiz, yıl × çeşit, uygulama, çeşit × uygulama ve yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu istatistiki olarak %1 düzeyinde ($P \leq 0,01$) önemli bulunmuştur (Tablo 4.4).

Birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre; toplam bakla sayısı kontrol grubunda 18,60 adet olup katı solucan (28,29 adet) ve ticari organik (24,00 adet) uygulamaları başta olmak üzere tüm uygulamalarda (alg hariç) yüksek değer vermiştir. Kontrol grubuna göre gübre uygulamalarının bakla sayısını %4,0 ile %52,1 arasında arttırdığı saptanmıştır.

Yıllar ayrı değerlendirildiğinde; 1. yıl katı solucan (27,28 adet), ticari organik (23,78 adet), büyükbaş hayvan (24,72 adet), sıvı solucan (23,57 adet), NP (23,22 adet), azot bağlayıcı bakteri (22,43 aet) ve tavuk gübresi (24,47 adet) uygulamaları kontrol grubundan (20,40 adet) yüksek bulunmuştur. 2. yıl 16,81 adet olan kontrol guruna ait

bakla ağırlığı değeri katı solucan (29,30 adet), ticari organik (24,23 adet), küçükbaş hayvan (23,80 adet), azot bağlayıcı bakteri (24,27 adet), leonardit (23,56 adet) ve NP (23,07 adet) uygulamalarından düşük bulunmuştur 22,17 (Tablo 4.4.).

Tablo 4.4 Farklı gübre formlarının nohut çeşitlerinin bitkide toplam bakla sayısı özelliğine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri

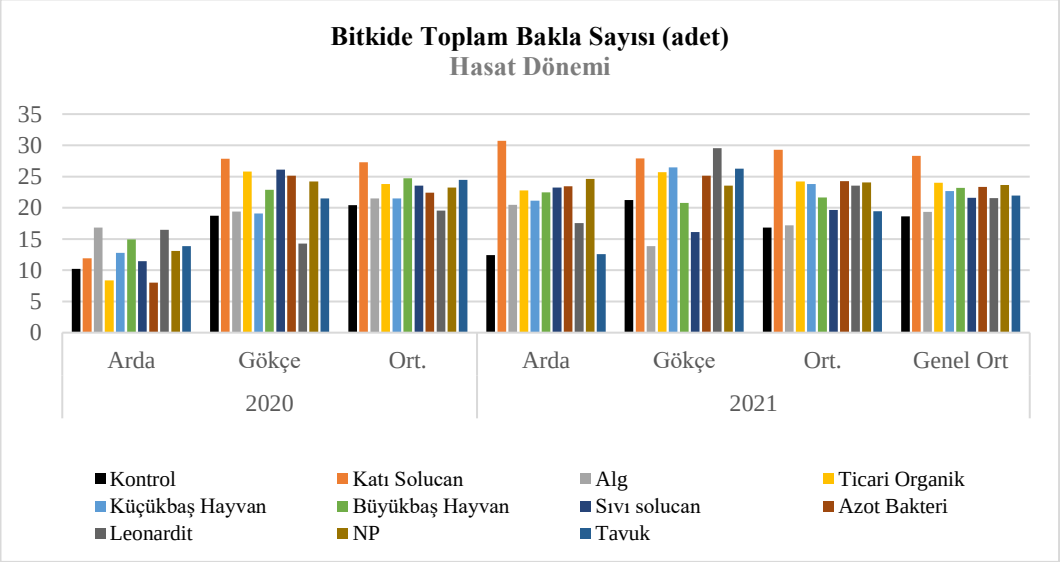
Tüm Bakla Sayısı (adet)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Ort.**	
Kontrol	10,21 fgh	18,73 l	20,40 def	12,40 ı	21,22 d-g	16,81 h	18,60 e
Katı Solucan	11,93 d-g	27,87 a	27,28 a	30,70 a	27,90 abc	29,30 a	28,29 a
Alg	16,82 ab	19,40 jkl	21,50 c-f	20,48 efg	13,88 hı	17,18 gh	19,34 e
Ticari Organik Gübre	8,353 hı	25,80 a-d	23,78 bc	22,77 c-f	25,68 a-e	24,23 bc	24,00 b
Küçükbaş Hayvan Gübresi	12,78 c-g	19,07 kl	21,52 cdef	21,12 d-g	26,48 a-d	23,80 bc	22,66 bcd
Büyükbaş Hayvan Gübresi	14,91 a-d	22,87 -h	24,72 b	22,48 def	20,77 efg	21,63 c-f	23,17 bcd
Sıvı Solucan Gübresi	11,43 e-h	26,10 a-d	23,57 bc	23,23 cde	16,10 ghı	19,67 efg	21,62 d
Azot Bağlayıcı Bakteri	8,010 hı	25,13 b-e	22,43 b-e	23,42 cde	25,12 b-e	24,27 bc	23,35 bcd
Leonardit	16,46 ab	14,27 m	19,57 fg	17,57 fgh	29,55 ab	23,56 bc	21,56 d
NP	13,11 b-f	24,23 c-f	23,22 bcd	24,62 b-e	23,52 cde	24,07 bc	23,64 bc
Tavuk Gübresi	13,85 a-e	21,50 g-k	24,47 bc	12,58 ı	26,28 a-d	19,43 fgh	21,95 cd
Yıl Ortalama	23,63 a	22,27 bc	22,95	21,03 c	23,32ab	22,17	22,56
		2020	**2021**	**İki Yıl Birleşik**			
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**KO**	**Varyasyon Kaynakları**	**SD**	**KO**	
Tekerrür	2	0,662	18,735	**Yıl**	1	19,782öd	
Çeşit	1	30,546**	86,139öd	**Hata 1**	4	9,698öd	
Hata 1	2	0,575	6,572	**Çeşit**	1	7,047öd	
Uygulama	10	28,631**	81,18**	**Yıl*Çeşit**	1	109,637**	
Çeşit * uygulama	10	40,537**	74,736**	**Hata 2**	4	3,573	
Hata	40	1,838	7,597	**Uygulama**	10	78,453**	
Toplam	65			**Yıl* Uygulama**	10	31,36**	
Cv %		**5,91**	**12,43**	**Çeşit* Uygulama**	10	25,17**	
				Yıl*Çeşit* Uygulama	10	90,10**	
				Hata	80	4,717	
				C. Total	131	9,63	
				Cv %			

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir. Öd; önemli değildir
*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Yıl × çeşit × uygulama interaksiyonuna göre; Arda çeşidinin 1. yıl kontrol grubuna göre bakla sayısı artış oranları katı solucan, alg, küçükbaş ve büyükbaş hayvan, sıvı solucan, leonardit, tavuk gübresi ve NP uygulamalarında %11,9 ile %64,7 arasında değişmiştir. 2. yıl kontrol grubuna göre bakla sayısı artış oranları tüm uygulamalarda %1,5 (tavuk gübresi) ile %147,6 (katı solucan gübresi) arasında değişmiştir.

Gökçe çeşidinin ise 1. yıl bakla sayısı değerlerinde kontrol grubuna göre en yüksek artış oranları %48,8 ile katı solucan, %37,7 ile ticari organik, %39,3 ile sıvı solucan, %34,2 ile azot bağlayıcı bakteri ve %29,4 ile NP uygulamalarından elde edilmiştir. Leonardit uygulaması kontrolden düşük bulunmuştur. 2. yıl bakla sayısı değerlerinde kontrol grubuna göre en yüksek artış oranları leonardit (%39,3), katı solucan (%31,5), ticari organik (%21,0), küçükbaş (%24,8) ve tavuk gübresi (%23,8) uygulamalarından elde edilmiştir (Tablo 4.4; Şekil 4.3).

Yıl × çeşit interaksiyonuna göre; en yüksek bakla sayısı 23,63 adet ile 2020 yılında ve Arda çeşidinde, en düşük 21,03 adet ile 2021 yılında ve Gökçe çeşidinde belirlenmiştir.



Şekil 4.3 Bitkide toplam bakla sayısı özelliğine ait yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu

Bitkide bakla sayısı verim parametreleri arasında önemli bir yere sahip olup tane veriminin artırılmasında en önemli parametrelerden biridir (Abo-Hegazy vd., 2012). Çalışmamızda başta katı solucan gübresi olmak üzere yapılan tüm uygulamalar Kontrol grubuna göre bitkide toplam bakla sayısını artırmıştır (Tablo 4.4; Şekil 4.3). Farklı gübre uygulamalarının nohutta bakla sayısına etkisiyle ilgili yapılmış çalışmalarda; Uçar (2020), Solaiman vd., (2007), Kaya (2000), Yağmur ve Engin (2005) ve Bakırtaş (2009) azot bakterisinin bitkide bakla sayısını artırdığını tespit etmişlerdir. Uçar (2020) artan tavuk gübresi dozlarının bakla sayısında azalmaya, ancak Fayetörbay vd., (2014) ve Göksu (2012) ise tavuk gübresinin bakla sayısını artışa neden olduğunu belirtmişlerdir. Shivran ve Prakash (2012), kontrol grubuna

kıyasla 500 kg/da çiftlik gübresinin bakla sayısını %11,95-14,08 artırdığını bildirmişlerdir. Patel vd., (2012) 10 kg/da DAP gübresinin, Shukla vd., (2013) ise 2,5 kg/da N ve 5 kg/da P_2O_5, Dutta ve Bandyopadhyay (2009) 2,6 kg/da fosfor, Yadav vd., (2015) katı solucan gübresinin bakla sayısını artırdığını, Biçer (2014) azot uygulamasının bakla sayısını etkilediğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda bitkide toplam bakla sayısına ilişkin elde ettiğimiz bulgular Uçar (2020), Solaiman vd., (2007), Kaya (2000), Yağmur, Engin (2005) ve Bakırtaş (2009), Fayetörbay vd., (2014), Göksu (2012), Shivran ve Prakash (2012), Patel vd., (2012), Shukla vd., (2013), Biçer (2014) ve Yadav vd., (2015)'nin farklı gübre formları ile ilgili elde ettiği bulgular ile uyumluluk göstermektedir. Ancak Uçar (2020)'ın elde ettiği bulgular ile farklılık göstermektedir. Bu farklılığın çalışmalarda kullanılan gübre dozlarının, çeşitlerin, iklim ve toprak özelliklerinin etkisinden ileri geldiği düşünülmektedir.

Bakla sayısı üzerine yıl, çeşit ve uygulamaların etkisinin olduğunu belirlediğimiz çalışmamız diğer araştırıcılarca da tespit edilmiştir. Nitekim Karakan (2014) ve Biçer vd., (2003) bakla sayısı yönünden çeşitler arasındaki farklılıkların önemli, Babagil (2010) çeşitlerin önemsiz yıl faktörünün önemli olduğunu bildirmiştir. Karayel ve Bozoğlu (2020), bu karakter üzerine uygulamaların, Özçelik ve Bozoğlu (2004) çeşit, çevre ve yılların önemli olduğunu bildirmişlerdir. Bulgularımız, Fehr (1987)'in çevrenin aynı çeşitler üzerinde farklı etki yapabileceğini ve değişik performanslar gösterebileceğini, Gökkuş vd., (1996)'nin bitki gelişim döneminde iyi bir gelişme elde etmek için bitki çevresinde %65 nispi nem olması gerektiğini ve Bakoğlu ve Memiş (2002)'in daha düşük seviyelerdeki nispi nemin bitkide bakla sayısında farklılıklara sebep olabileceğini bildiren sonuçlara benzer bulunmuştur.

4.1.5 Bitkide dolu bakla sayısı

2020 ve 2021 yıllarında nohut çeşitlerinde organik ve inorganik gübre uygulamalarının bitkide dolu bakla sayısına ait varyans analiz sonuçları ile ortalamalar ve istatistiki gruplar Tablo 4.5'te verilmiştir.

2020 ve 2021 yıllarının analiz sonuçları ayrı ayrı değerlendirildiğinde; dolu bakla sayısı yönünden çeşit, uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonu istatistiksel olarak %1 düzeyinde ($P \leq 0,01$) önemli bulunmuştur.

İki yıllık birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre; dolu bakla sayısı yönünden yıl, çeşit, yıl × çeşit, uygulama, çeşit × uygulama ve yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu istatistiki olarak %1 düzeyinde (P≤0,01) önemli bulunmuştur (Tablo 4.5).

Birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre; btikide dolu bakla sayısı kontrol grubunda 13,34 adet olup katı solucan (20,82 adet) uygulaması başta olamak üzere tüm uygulamaların dolu bakla sayısını arttırdığı saptanmıştır. Dolu bakla sayısı değerlerinin kontrol grubuna göre artış oranı %7,5 (alg) ile %56,1 (katı solucan gübresi) arasında değişmiştir.

Tablo 4.5 Farklı gübre formlarının nohut çeşitlerinin bitkide dolu bakla sayısı özelliğine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri

Dolu Bakla Sayısı (adet)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Ort.**	
Kontrol	14,37 bcd	7,93 ı	11,15 j	11,42 f	19,63 cde	15,52 fg	13,34 e
Katı Solucan	16,20 b	13,03 de	14,62 gh	27,80 a	26,23 ab	27,02 a	20,82 a
Alg	12,67 def	9,33 hı	11,00 j	19,20 cde	16,17 def	17,68 ef	14,34 de
Ticari Organik Gübre	15,77 bc	12,77 def	14,27 ghı	20,60 bcd	24,07 abc	22,33 bc	18,30 b
Küçükbaş Hayvan Gübresi	13,10 de	8,83 hı	10,97 j	20,20 cde	26,47 ab	23,33 b	17,15 bc
Büyükbaş Hayvan Gübresi	18,47 a	9,40 hı	13,93 g-j	21,70 bcd	19,53 cde	20,62 bcd	17,27 bc
Sıvı Solucan Gübresi	14,33 bcd	10,73 fgh	12,53 g-j	21,43 bcd	14,73 ef	18,08 def	15,31 cd
Azot Bağlayıcı Bakteri	14,10 bcd	11,57 efg	12,83 g-j	21,40 bcd	23,07 abc	22,23 bc	17,53 b
Leonardit	15,27 bc	7,77 ı	11,52 ıj	16,37 def	26,20 ab	21,28 bc	16,40 bc
NP	13,77 cd	10,53 gh	12,15 hıj	20,67 bcd	21,90 bcd	21,28 bc	16,72 bc
Tavuk Gübresi	19,17 a	10,27 gh	14,72 gh	16,83 def	23,50 abc	20,17 cde	17,44 b
Yıl Ortalama	15,20 c	10,20 d	12,7	19,78 b	21,95 a	20,86	16,78
		2020	**2021**	**İki Yıl Birleşik**			
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**KO**	**Varyasyon Kaynakları**	**SD**	**KO**	
Tekerrür	2	2,932	23,514	**Yıl**	1	2202,959**	
Çeşit	1	413,0**	77,784*	**Hata 1**	4	13,223 öd	
Hata 1	2	0,815	3,997	**Çeşit**	1	66,158**	
Uygulama	10	13,057**	57,14**	**Yıl*Çeşit**	1	424,62**	
Çeşit * uygulama	10	9,284**	41,04**	**Hata 2**	4	2,406	
Hata	40	1,289	9,178	**Uygulama**	10	48,12**	
Toplam	65			**Yıl*Uygulama**	10	22,077**	
Cv %		8,94	14,52	**Çeşit*Uygulama**	10	17,219**	
				Yıl*Çeşit *Uygulama	10	33,109**	
				Hata	80	5,234	
				C. Total	131		
				Cv %		13,63	

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir. Öd; önemli değildir.
*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Yıl × uygulama interaksiyonuna göre 2020 yılında kontrol grubuna ait dolu bakla sayısının (11,5 adet); katı solucan (14,62 adet), ticari organik (14,27 adet), büyükbaş hayvan (13,95 adet), sıvı solucan (12,53 adet), azot bağlayıcı bakteri (12,82 adet) ve tavuk gübresi (14,72 adet) uygulamalarından düşük olduğu belirlenmiştir. 2021 yılında kontrol grubuna ait dolu bakla sayısının (15,52 adet); katı solucan gübresi (27,02 adet) uygulaması başta olmak üzere tüm uygulamalardan düşük olduğu saptanmıştır (Tablo 4.5).

Yıl × çeşit × uygulama interaksiyonuna göre; Arda çeşidinin 1. yıl dolu bakla sayısı kontrol grubunda 15,20 adet olup alg, küçükbaş ve NP uygulamaları hariç diğer uygulamada yüksek bulunmuştur. 2. yıl dolu bakla sayısı kontrol grubunda 11,42 adet olup tüm uygulamalardan düşük bulunmuştur. Dolu bakla sayısındaki kontrole göre artış oranı %43,3 (leonardit) ile %143,3 (katı solucan gübresi) arasında değişmiştir.

Gökçe çeşidinin 1. yıl dolu bakla sayısı kontrol grubunda 7,93 adet olup leonardit uygulaması dışında tüm uygulamalar yüksek bulunmuştur. 2. yıl bakla sayısı kontrol grubunda 19,63 adet olup alg, sıvı solucan ve büyükbaş gübresi uygulamaları hariç tüm uygulamalar yüksek bulunmuştur (Tablo 4.5).

Yıllar ayrı değerlendirildiğinde; 21,95 adet ile en yüksek dolu bakla sayısı 2021 yılında ve Gökçe çeşidinde, 10,20 adet ile en düşük 2020 yılında ve yine aynı çeşitte belirlenmiştir.

4.1.6 Bitkide boş bakla sayısı

2020 ve 2021 yıllarında nohut çeşitlerinde organik ve inorganik gübre uygulamalarının bitkide boş bakla sayısına ait varyans analiz sonuçları ile ortalamalar ve istatistiki gruplar Tablo 4.6'da verilmiştir.

2020 ve 2021 yıllarının analiz sonuçları ayrı ayrı değerlendirildiğinde boş bakla sayısı yönünden 2020 yılında çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak %1 düzeyinde ($P \leq 0,01$) önemli, 2021 yılında önemsiz, uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonu istatistiksel olarak %1 düzeyinde ($P \leq 0,01$) önemli bulunmuştur.

İki yıllık birleştirilmiş verilere göre; boş bakla sayısı yönünden yıl, çeşit, yıl × çeşit, uygulama, çeşit × uygulama ve yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu istatistiki olarak %1 düzeyinde ($P \leq 0,01$) önemli bulunmuştur (Tablo 4.6).

Birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre; boş bakla sayısı kontrol grubunda 5,27 adet olup leonardit uygulaması hariç tüm uygulamalar yüksek bulunmuştur. En yüksek değer 7,63 adet ile katı solucan gübresi uygulamasıdan elde edilmiştir.

Tablo 4.6 Farklı gübre formlarının nohut çeşitlerinin bitkide boş bakla sayısı özelliğine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri

Boş Bakla sayısı (adet)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Ort.**	
Kontrol	7,7 fgh	10,80 c	9,25 e	0,98 ıj	1,58 d-j	1,28 ıj	5,27 de
Katı Solucan	10,5 c	14,83 ab	12,67 a	2,97 ab	2,22 cde	2,59 g	7,63 a
Alg	11,3 c	10,07 cd	10,67 bcd	1,28 g-j	1,05 ıj	1,17 j	5,92 bcd
Ticari Organik Gübre	6,0 h	13,03 b	9,52 e	2,83 bc	1,62 d-j	2,22 ghı	5,87 cde
Küçükbaş Hayvan Gübresi	10,87 c	10,23 c	10,55 cd	1,75 d-ı	1,48 e-j	1,62 g-j	6,08 bc
Büyükbaş Hayvan Gübresi	8,10 efg	13,47 b	10,78 bc	2,12 c-f	1,23 hıj	1,68 g-j	6,23 bc
Sıvı Solucan Gübresi	7,70 fgh	15,37 a	11,53 b	1,47 e-j	1,37 f-j	1,42 hıj	6,47 bc
Azot Bağlayıcı Bakteri	5,97 h	13,57 b	9,77 de	2,2 d-g	1,72 d-ı	1,87 g-j	5,82 cde
Leonardit	9,60 cde	6,50 gh	8,05 f	1,20 hıj	3,55 a	2,37 gh	5,21 e
NP	8,43 def	13,70 ab	11,07 bc	2,28 bcd	1,95 d-h	2,12 g-j	6,59 b
Tavuk Gübresi	8,27 efg	11,23 c	9,75 de	0,88 j	2,78 bc	1,83 g-j	5,79 cde
Yıl Ortalama	8,58 b	12,07 a	10,32	1,79 c	1,87 c	1,83	12,15
		2020	**2021**	**İki Yıl Birleşik**			
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**KO**	**Varyasyon Kaynakları**	**SD**	**KO**	
Tekerrür	2	1,23	0,841	**Yıl**	1	2380,85**	
Çeşit	1	201,07**	0,080öd	**Hata 1**	4	1,036	
Hata 1	2	0,12	0,488	**Çeşit**	1	104,593**	
Uygulama	10	9,29**	1,257**	**Yıl*Çeşit**	1	96,564**	
Çeşit * uygulama	10	20,57**	1,89**	**Hata 2**	4	0,305	
Hata	40	0,99	0,157	**Uygulama**	10	5,372**	
Toplam	65			**Yıl* Uygulama**	10	5,184**	
Cv %		**9,65**	**21,61**	**Çeşit* Uygulama**	10	7,725**	
				Yıl*Çeşit *Uygulama	10	14,735**	
				Hata	80	0,575	
				C. Total	131		
				Cv %		12,48	

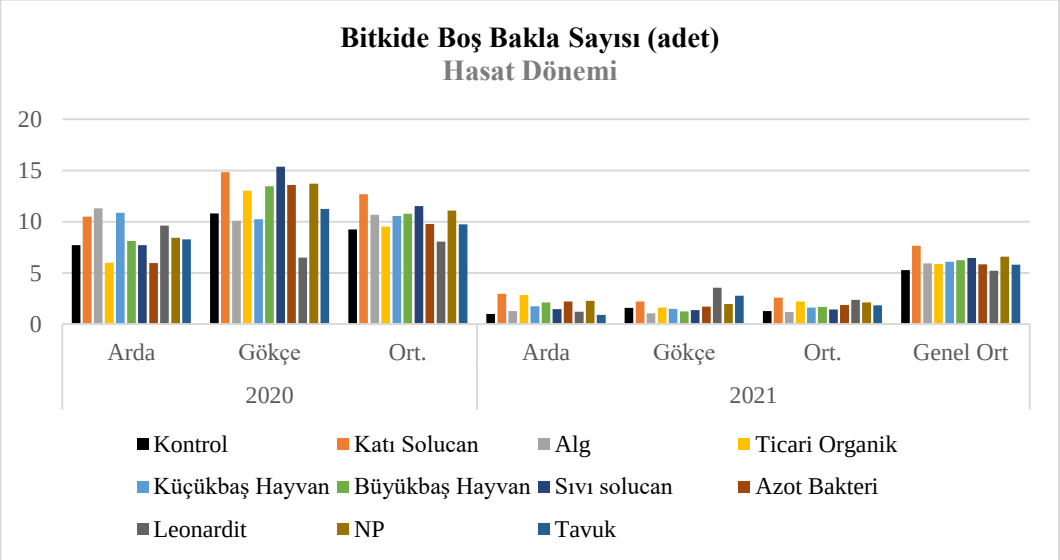
**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir. Öd; önemli değildir.
*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Yıllar ayrı değerlendirildiğinde; 1. yıl kontrol grubu 9,25 adet ile en düşük boş bakla sayısı vermiş, bunu ticari organik gübre takip etmiştir. 2. yıl kontrol grubu 1,28 adet ile en düşük değeri vermiştir. Alg uygulaması dışında tüm uygulamalarda yüksek bulunmuştur (Tablo 4.6; Şekil 4.4).

Yıl × çeşit × uygulama interaksiyonunun boş bakla sayısına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Arda çeşidinin 1. yıl boş bakla sayısı kontrol grubuna göre (7,79 adet); ticari organik (6,0 adet) ve azot bağlayıcı bakteri (5,97 adet) uygulamaları hariç diğer uygulamalarda yüksek bulunmuştur. 2. yıl kontrol grubuna (0,98 adet) göre tavuk gübresi (0,88 adet) uygulaması dışında diğer uygulamalarda yüksek bulunmuştur. Gökçe çeşidinin 1. yıl kontrol grubuna (10,8 adet) göre leonardit (6,50 adet) uygulaması dışında diğer uygulamalarda yüksek bulunmuştur. 2. yıl kontrol grubuna (1,58 adet) göre alg (1,05 adet), büyükbaş (1,23 adet), küçükbaş hayvan (1,48 adet), sıvı solucan (1,37 adet) uygulamalarında düşük bulunmuştur (Tablo 4.6; Şekil 4.4).

Yıl × çeşit interaksiyonuna göre; 12,07 adet ile en yüksek dolu bakla sayısı 2020 yılında ve Gökçe çeşidinde, en düşük 1,79 ve 1,87 adet ile sırasıyla 2021 yılında Arda ve Gökçe çeşitlerinden elde edilmiştir.

Çalışmada nem ve yağış miktarının yıllar arasında farklılık göstermesi dolu ve boş bakla sayısı üzerinde etkide bulunmuştur. Nitekim Biçer ve Şakar (2007b) bakla doldurma döneminde havanın oransal nemi, sıcaklık ve yağışın boş bakla sayısını etkilediğini, Şehirali (1988), açık havalarda tane bağlama oranının kapalı havalara oranla daha iyi olduğunu bildirmişlardir.



Şekil 4.4 Bitkide boş bakla sayısı özelliğine ait yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu

Çalışmada yılların ayrı yarı sonuçları değerlendirildiğinde 2020 yılında 2021 yılına nazaran boş bakla sayısının daha fazla olduğu bu farklılığın öncelikle antraknoz

hastalığının Gökçe çeşidinde Arda çeşidine göre daha az tane bağlamaya sebep olduğu kanatindeyiz.

Yıl×çeşit×uygulama interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli bulunması çevresel faktörlerin yanısıra çeşitlerin genetik yapısı ve uygulamaların da boş bakla sayısı üzerine etkili olduğunu göstermektedir. Bakla doldurma dönemlerinde görülen yüksek sıcaklıklar da dolu ve boş bakla sayısını etkileyebilmektedir. Biçer ve Şakar (2011), çeşitlerin yüksek sıcaklıklara toleransına bağlı olarak yüksek sıcaklıklarda boş bakla oranlarında artış yaşanabileceği bildirilmiştir.

Genel ortalamaları incelendiğinde; leonardit gübresi dışında kalan tüm uygulamaların bitkide boş bakla sayısını artırdığı görülmüştür. Katı solucan gübresi uygulamasının ise en yüksek boş bakla sayısını verdiği tespit edilmiştir (Tablo 4.6; Şekil 4.4). Patel vd., (2006) 500 kg/da çiftlik gübresinin boş bakla sayısına herhangi bir etkisinin olmadığını, Namwar vd., (2011) 10 kg/da azotlu gübrelemenin bitkide bakla sayısı, dolu ve boş bakla sayısında kontrole ve diğer uygulamalara göre artış sağladığını bildirmişlerdir. Bulgularımız Patel vd., (2006)'nin elde ettiği bulgularından farklı bulunmuştur. Bu farklılığın başta kullanılan çeşitlerin genetik özellikleri olmak üzere, yetiştirme şekli, kullanılan gübre formları ve ekolojik farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.1.7 Bitkide tane sayısı

2020 ve 2021 yıllarında nohut çeşitlerinde organik ve inorganik gübre uygulamalarının bitkide tane sayısına ait varyans analiz sonuçları ile ortalamalar ve istatistiki gruplar Tablo 4.7'de verilmiştir.

2020 ve 2021 yıllarının analiz sonuçları ayrı ayrı değerlendirildiğinde; bitkide tane sayısı yönünden 2020 yılında çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak %1 ($P \leq 0,01$), 2021 yılında %5 $P \leq 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonlarının istatistiksel olarak etkisi %1 düzeyinde ($P \leq 0,01$) önemli bulunmuştur.

İki yıllık birleştirilmiş verilere göre; tane sayısı yönünden yıl, çeşit, yıl × çeşit, uygulama, çeşit × uygulama ve yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu istatistiki olarak %1 düzeyinde ($P \leq 0,01$) önemli bulunmuştur (Tablo 4.7).

Birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre; tane sayısı kontrol grubunda 16.06 adet olup tüm uygulamalardan düşük bulunmuştur. Kontrol grubuna göre tane sayısındaki artış %7,4 (alg: 17,25 adet) ile %58,3 (katı solucan:25,42 adet) arasında değişmiştir.

Tablo 4.7 Farklı gübre formlarının nohut çeşitlerinin bitkide tane sayısı özelliğine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri

Tane Sayısı (adet)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Ort.**	
Kontrol	19,00 cd	10,33 h	14,67 kl	13,13 l	21,78 g-j	17,46 hıj	16,06 f
Katı Solucan	22,20 ab	18,77 cd	20,48 fg	32,53 a	28,20 a-d	30,37 a	25,42 a
Alg	17,63 cde	11,73 gh	14,68 l	20,88 g-k	18,75 ıjk	19,82 fgh	17,25 ef
Ticari Organik Gübre	19,43 cd	15,80 ef	17,62 hıj	22,80 e-ı	28,02 bcd	25,41 bc	21,51 b
Küçükbaş Hayvan Gübresi	18,70 cd	9,83 h	14,27 l	22,18 f-j	32,35ab	27,27 b	20,77 bc
Büyükbaş Hayvan Gübresi	24,57 a	11,80 gh	18,18 ghı	24,55 d-g	21,23 g-j	22,89 de	20,54 bc
Sıvı Solucan Gübresi	18,30 cde	13,63 fg	15,97 ıjkl	26,53 c-f	16,73 kl	21,63 ef	18,80 de
Azot Bağlayıcı Bakteri	16,93 de	17,40 cde	17,17 ıjk	23,78 d-h	29,95 abc	26,87 b	22,02 b
Leonardit	20,20 bc	10,70 h	15,45 jkl	18,07 jk	29,28 abc	23,67 cde	19,56 cd
NP	15,53 ef	12,57 gh	14,05 l	24,18 d-g	24,68 d-g	24,43 cd	19,24 cd
Tavuk Gübresi	24,33 a	12,50 gh	18,42 ghı	19,48 h-k	27,28 cde	23,38 cde	20,90 bc
Yıl Ortalama	19,71 c	13,19 d	16,45	22,56 b	25,30 a	23,93	20,19
		2020	**2021**	**İki Yıl Birleşik**			
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**KO**	**Varyasyon Kaynakları**	**SD**	**KO**	
Tekerrür	2	1,40	16,941	**Yıl**	1	1844,868**	
Çeşit	1	702,33**	123,875*	**Hata 1**	4	9,174	
Hata 1	2	1,96	4,009	**Çeşit**	1	118,144**	
Uygulama	10	25,84**	77,496**	**Yıl*Çeşit**	1	708,066**	
Çeşit * Uygulama	10	25,40**	71,698**	**Hata 2**	4	2,985	
Hata	40	2,22	5,485	**Uygulama**	10	74,830**	
Toplam	65			**Yıl* Uygulama**	10	28,513**	
Cv %		**9,07**	**9,79**	**Çeşit* Uygulama**	10	38,144**	
				Yıl*Çeşit *Uygulama	10	58,958**	
				Hata	80	3.855	
				C. Total	131		
				Cv %		9,73	

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.
*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Yıllar ayrı değerlendirildiğinde; bitkide tane sayısı 1. yıl kontrol grubunda 14,67 adet olup katı solucan (20,48 adet), tavuk gübresi (18,42 adet), büyükbaş (18,18 adet), ticari organik (17,62 adet) ve azot bağlayıcı bakteri (17,17 adet) uygulamalarından düşük bulunmuştur. 2. yıl kontrol grubunda 17,46 adet olup kontrole göre uygulamalarda artış oranı %13,5 (alg: 19,82 adet) ile %73,9 (katı solucan:30,37 adet) arasında değişmiştir (Tablo 4.7; Şekil 4.5).

Yıl × çeşit × uygulama interaksiyonuna göre; Arda çeşidinin 1. yıl tane sayısı kontrol grubunda 19,0 adet olup büyükbaş hayvan gübresi (24,57 adet), tavuk gübresi (24,33 adet), katı solucan (22,20 adet) ve leonardit (20,20 adet) uygulamalarından düşük bulunmuştur. 2. yıl 13,13 adet olan kontrol grubu katı solucan (32,53 adet) uygulaması başta olmak üzere tüm uygulamalarda yüksek bitki tane sayısı vermiştir. Gökçe çeşidinin 1. yıl tane sayısı kontrol grubunda 10,33 adet olup küçükbaş hayvan gübresi uygulaması hariç tüm uygulamalardan düşük bulunmuştur. 2. yıl tane sayısı kontrol grubunda 21,78 adet olup alg, sıvı solucan ve büyükbaş hayvan gübresi uygulaması dışında tüm uygulamalarda yüksek bulunmuştur (Tablo 4.7; Şekil 4.5).

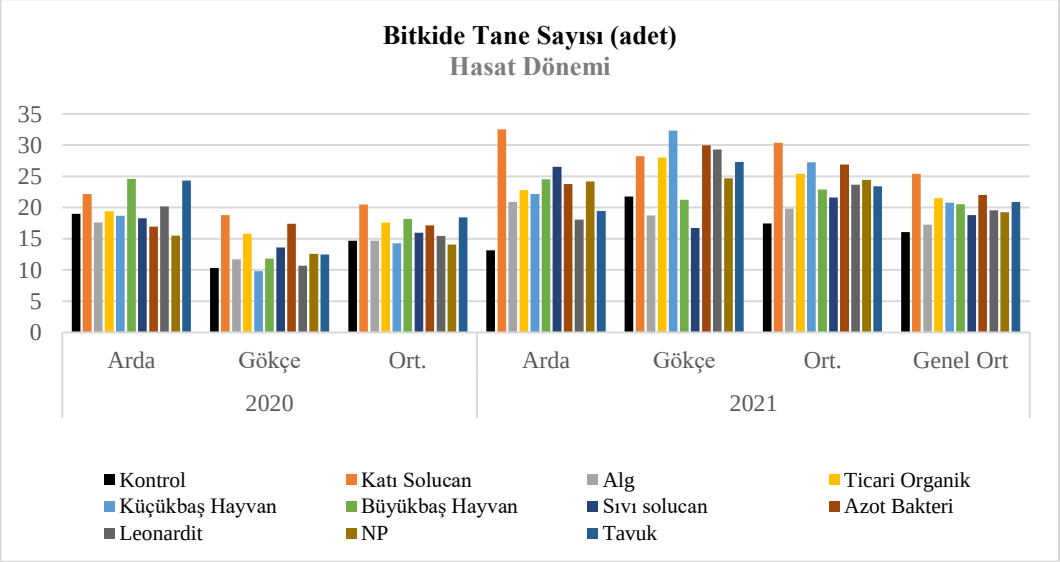
Yıl × çeşit interaksiyonuna göre; 25,30 adet ile en yüksek tane sayısı 2021 yılında ve Gökçe çeşidinde, en düşük 13,19 adet ile 2021 yılında ve yine aynı çeşitten elde edilmiştir.

Yıl × uygulama interaksiyonuna göre; en yüksek bakla sayısı 2021 yılında katı solucan gübresi (30,37 adet) uygulamasından, en düşük sonucun ise 2020 yılında alg, küçükbaş hayvan ve NP gübresi uygulamalarından (sırasıyla 14,68 adet, 14,27 adet ve 14,05 adet) elde edilmiştir (Tablo 4.7; Şekil 4.5).

Genel ortalamalar incelendiğinde; tüm uygulamaların bitkide tane sayısını etkilediği belirlenmiştir. Katı solucan gübresi uygulamasının bitkide tane sayısını diğer uygulamalardan daha fazla artırdığı saptanmıştır (Tablo 4.7; Şekil 4.5).

Farklı gübre uygulamalarının nohutta bitkide tane sayısına etkisine ilişkin çalışmalarda; Kaçar vd., (2004), Solaiman vd., (2007) ve Uçar (2020), bitkide tane sayısını azot bağlayıcı bakteri uygulamasının artırdığını, Kaya vd., (2008) ise organik gübre formlarının tane sayısını diğer uygulamalardan daha fazla artırdığını tespit etmişlerdir. Amin ve Moghadasi (2015), solucan gübresi ve azotlu gübre formlarının nohutun tane sayısını artırdığını ancak solucan gübresinin etkisinin daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Shukla vd., (2013) 2,5 kg/da N ve 5 kg/da P_20_5 kombinasyonunun, Biçer (2014), 3 ve 4 kg kg/da fosfor + 2 kg/da başlangıç azotunun, Mohammad vd., (2015), 440 kg/da tavuk gübresi ve 150 kg/da katı solucan gübrelerinin, bitkide tane sayısında artış sağladığını rapor etmişlerdir. Das vd., (2016) 500 kg/da çiftlik gübresinin, Khan vd., (2017), 1500 kg/da çiftlik gübresi ve *Rhizobium* inokulasyonunun nohutta tane sayısını paralel olarak da verimi artırdığını tespit

etmişlerdir. Yadav vd., (2015), 200 kg/da katı solucan gübresinin tane sayısını artırdığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda bitkide tane sayısı ile ilgili elde ettiğimiz bulguların araştırmacıların bildirdiği bulgular ile uyum içerisinde olduğu saptanmıştır.



Şekil 4.5 Bitkide tane sayısı özelliğine ait yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu

Çalışmada çeşitler ve uygulamaların tane sayısına etkisi önemli bulunmuştur. Kantitatif bir karakter olan bitkide tane sayısının genetik faktörler, yıllar arasındaki iklimsel farlılıklar ve değişen gübre formalarından etkilendiği diğer araştırıcılar tarafından da bilidirlmiştir (Tantekin, 2008; Güngör ve Dumlupınar, 2018; Uçar vd., 2020; Batanay, 2016). Ayrıca çalışmanın ilk yılında *Ascochyta Blight* hastalığının Gökçe çeşidinde yüksek epidemi göstermesi bitkide boş bakla sayısını artırmış buna bağlı olarak bitkide tane sayısında azalmalar meydana getirmiştir.

4.1.8 Bitki tane verimi

2020 ve 2021 yıllarında nohut çeşitlerinde organik ve inorganik gübre uygulamalarının bitki tane verimine ait varyans analiz sonuçları ile ortalamalar ve istatistiki gruplar Tablo 4.8'de verilmiştir.

2020 ve 2021 yıllarının analiz sonuçları ayrı ayrı değerlendirildiğinde; bitkide tane verimi yönünden çeşit, uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonu istatistiksel olarak etkisi %1 ($P \leq 0,01$) düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 4.8 Farklı gübre formlarının nohut çeşitlerinin bitki tane verimi özelliğine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri

Bitki Tane Verimi (g/bitki)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Ort.**	
Kontrol	6,92 bcd	3,86 ı	5,39 ıjk	4,22 j	7,83 d-h	6,02 g-k	5,71 f
Katı Solucan	7,99 ab	6,20 c-f	7,09 efg	10,41 ab	10,54 ab	10,47 a	8,78 a
Alg	6,11 c-g	4,81 f-ı	5,46 ıjk	6,97 f-ı	5,96 hıj	6,46 f-j	5,96 ef
Ticari Organik Gübre	7,33 bc	4,95 e-ı	6,14 g-k	6,82 ghı	9,43 a-e	8,12 cde	7,13 bcd
Küçükbaş Hayvan Gübresi	6,59 bcd	3,55 ı	5,07 k	7,52 e-ı	10,08 abc	8,80 bc	6,94 bcd
Büyükbaş Hayvan Gübresi	8,78 a	4,43 hı	6,61 f-ı	9,81 a-d	7,12 f-ı	8,47 bcd	7,54 b
Sıvı Solucan Gübresi	6,35 cde	4,82 f-ı	5,58 ıjk	8,93 a-f	6,06 hıj	7,49 def	6,54 cde
Azot Bağlayıcı Bakteri	6,20 c-f	5,47 d-h	5,83 hıjk	8,35 c-g	10,87 a	9,61 ab	7,72 b
Leonardit	7,06 bc	3,82 ı	5,44 ıjk	5,71 ıj	9,31 a-e	7,51 def	6,48 def
NP	5,92 c-h	4,53 hı	5,22 jk	8,54 b-g	10,41 ab	9,48 ab	7,35 bc
Tavuk Gübresi	9,18 a	4,64 ghı	6,91 fgh	7,74 e-h	9,56 a-e	8,65 bcd	7,79 b
Yıl Ortalama	7,13 c	4,64 d	5,88	7,73 b	8,83 a	8,28	7,08
		2020	**2021**	**İki Yıl Birleşik**			
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**KO**	**Varyasyon Kaynakları**	**SD**	**KO**	
Tekerrür	2	0,163	2,618	**Yıl**	1	189,265**	
Çeşit	1	101,829**	20,075**	**Hata 1**	4	1,390	
Hata 1	2	0,355	0,523	**Çeşit**	1	15,739**	
Uygulama	10	2,944**	10,853**	**Yıl*Çeşit**	1	106,165**	
Çeşit * uygulama	10	2,404**	8,330**	**Hata 2**	4	0,439	
Hata	40	0,629	1,121	**Uygulama**	10	9,482**	
Toplam	65			**Yıl* Uygulama**	10	4,315**	
Cv %		**13,48**	**12,79**	**Çeşit* Uygulama**	10	5,064**	
				Yıl*Çeşit *Uygulama	10	5,670**	
				Hata	80	0,875	
				C. Total	131		
				Cv %		**13,21**	

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.
*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

İki yıllık birleştirilmiş analize göre; bitkide tane verimi yönünden yıl, çeşit, yıl × çeşit, uygulama, çeşit × uygulama ve yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu istatistiki olarak %1 düzeyinde (P≤0,01) önemli bulunmuştur (Tablo 4.8).

Birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre; bitkide tane verimi kontrol grubunda 5,71 g olup tüm uygulamalardan düşük bulunmuştur. Bitki tane verimi artış oranları kontrole göre %4,4 (alg) ile %53,7 (katı solucan) arasında değişmiştir. Bitki tane veriminde en yüksek değerleri katı solucan gübresinden sonra tavuk gübresi (7,79 g) ve büyükbaş hayvan gübresi (7,54 g) ve azot bağlayıcı bakteri (7,72 g) uygulamaları vermiştir.

Yıl × uygulama interaksiyonuna göre; 2020 yılında kontrol grubunda 5,39 g olan bitki tane verimi NP uygulaması dışında tüm uygulamalarda yüksek bulunmuştur. 2021 yılında kontrol grubuna (6,02 g) göre tüm uygulamaların bitki tane verimini arttırdığı saptanmıştır. Bu artış oranı uygulamalara göre değişmekle beraber kontrole göre %7,3 (alg) ile %73,9 (katı solucan gübresi) arasında değişmiştir (Tablo 4.8).

Yıl × çeşit interaksiyonuna göre; 8,83 g ile en yüksek bitki tane verimi 2021 yılında ve Gökçe çeşidinde, en düşük 4,64 g ile 2020 yılında ve yine aynı çeşitten elde edilmiştir.

Çalışmamızda bitki tane verimi bakımından çeşitler ve uygulamalar arasında önemli farklılıklar elde edilmiştir. Bu durumun çeşitlerin değişen çevre koşullarına uyumunun değişken olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Verim birçok faktöre bağlı olarak değişen kompleks bir yapıya sahiptir. Tane verimi genetik faktörlere ek olarak yetiştirme tekniklerine ve iklim faktörlerine de bağlı olarak farlılık gösterebilmektedir (Biçer ve Anlarsal, 2003; Doğan, 2014; Demirci ve Bildirici, 2020; Erdemci vd., 2019).

4.1.9 Biyolojik verim

2020 ve 2021 yıllarında nohut çeşitlerinde organik ve inorganik gübre uygulamalarının biyolojik verime ait varyans analiz sonuçları ile ortalamalar ve istatistiki gruplar Tablo 4.9'da verilmiştir.

2020 ve 2021 yıllarının analiz sonuçları ayrı ayrı değerlendirildiğinde; biyolojik verim yönünden çeşit, uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonu istatistiksel olarak %1 ($P \leq 0,01$) düzeyinde önemli bulunmuştur.

İki yıllık birleştirilmiş verilere göre, biyolojik verim yönünden yıl, çeşit, yıl × çeşit, uygulama, çeşit × uygulama ve yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu istatistiki olarak %1 düzeyinde ($P \leq 0,01$) önemli bulunmuştur (Tablo 4.9).

Yılların birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre; biyolojik verim kontrol grubunda 814,5 kg/da olarak saptanmıştır. En yüksek biyolojik verim değerleri katı solucan (871,4 kg/da), tavuk gübresi (847,7 kg/da), küçükbaş (835,5 kg/da), alg (831,3 kg/da) uygulamalarından elde edilmiştir. 722,6 kg/da ile arasında değişmiş, denemenin genel

ortalaması 809,1 kg/da olarak belirlenmiştir. Azot bağlayıcı bakteri uygulaması 722,6 kg/da ile kontrol grubu ve diğer uygulamalardan düşük değer vermiştir.

Tablo 4.9 Farklı gübre formlarının nohut çeşitlerinin biyolojik verim özelliğine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri

Biyolojik Verim (kg/da)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Ort.**	
Kontrol	1507 bc	789,3 ıj	1148 cd	500,4 a-e	461,1 c-f	521,3 gh	814,5 bc
Katı Solucan	1512 bc	931,4 g	1222 ab	560,9 ab	481,7 a-e	1180,0 bcd	871,4 a
Alg	1408 de	833,9 g-j	1121 de	553,7 abc	529,8 a-d	480,7 g-j	831,3 abc
Ticari Organik Gübre	1559 bc	813,1 hıj	1186 bcd	491,9 a-e	344,8 h	541,8 g	802,3 bc
Küçükbaş Hayvan Gübresi	1676 a	871,3 ghı	1273 a	346,5 h	448,7d-g	418,3 jk	835,5 abc
Büyükbaş Hayvan Gübresi	1485 cd	912,0 gh	1199 bc	485,9 a-e	381,9 fgh	397,6 k	816,2 bc
Sıvı Solucan Gübresi	1517 bc	814,8 hıj	1166 bcd	556,3 ab	386,5 fgh	433,9 ıjk	818,8 bc
Azot Bağlayıcı Bakteri	1250 f	805,6 hıj	1028 f	471,1 b-f	363,5 gh	471,4 hıj	722,6 e
Leonardit	1400 de	764,2 ıj	1082 ef	548,3 abc	447,8 d-g	417,3 jk	790,0 cd
NP	1315 ef	831,3 g-j	1073 ef	435,7 d-h	414,4 e-h	498,0 ghı	749,1 de
Tavuk Gübresi	1603 ab	757,4 j	1180 bcd	569,3 a	461,2 c-f	425,1 jk	847,7 ab
Yıl Ortalama	1476 a	829,5 b	1152,7	501,8 c	429,2 d	465,5	809,1
		2020	**2021**	**İki Yıl Birleşik**			
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**KO**	**Varyasyon Kaynakları**	**SD**	**KO**	
Tekerrür	2	14013,9	1831,3	**Yıl**	1	15577949**	
Çeşit	1	6889913,4**	86952,5**	**Hata 1**	4	7922,65	
Hata 1	2	857,0	930,0	**Çeşit**	1	4262445,4**	
Uygulama	10	30835,9**	14711,4**	**Yıl*Çeşit**	1	2714420,5**	
Çeşit * uygulama	10	24740,7**	8394,4**	**Hata 2**	4	893,52	
Hata	40	3220,7	2372,7	**Uygulama**	10	21865,44**	
Toplam	65			**Yıl* Uygulama**	10	23681,98**	
Cv %		**14,92**	**15,01**	**Çeşit* Uygulama**	10	15327,20**	
				Yıl* Çeşit *Uygulama	10	17808,02**	
				Hata	80	2796,77	
				C. Total	131		
				Cv %		**16,54**	

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.
*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

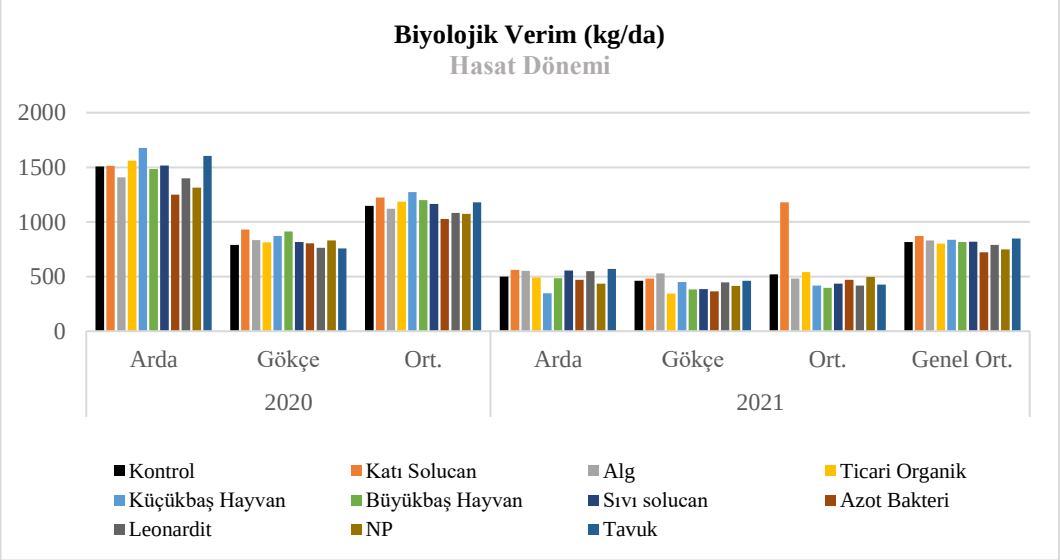
Yıl × çeşit interaksiyonuna göre; 1476 kg/da ile en yüksek biyolojik verim 2020 yılında Arda çeşidinden, en düşük 429,2 kg/da ile 2021 yılında Gökçe çeşidinden elde edilmiştir.

Yıllar ayrı değerlendirildiğinde; 2020 yılında kontrol grubuna (1148 kg/da) göre biyolojik verim değeri küçükbaş hayvan gübresi (1273 kg/da) ve katı solucan gübresi (1222 kg/da) uygulamalarında yüksek bulunmuştur. Azot bağlayıcı bakteri, NP ve

leonardit uygulamaları kontrol grubundan düşük bulunmuştur. 2021 yılında biyolojik verim yönünden kontrol grubuna (521,3 kg/da) göre katı solucan gübresi uygulaması (1180,0 kg/da) yüksek diğer uygulamalar (ticari organik hariç) düşük bulunmuştur (Tablo 4.9; Şekil 4.6).

Yıl × çeşit × uygulama interaksiyonuna göre; Arda çeşidinin 1 yıl biyolojik verim değeri kontrol grubunda 1507 kg/da, küçükbaş 1676 kg/da ve tavuk gübresi 1603 kg/da olarak saptanmıştır. 2. yıl biyolojik verim ortalaması kontrol uygulamasında 500,4 kg/da, tavuk gübresi 569,3 kg/da, sıvı solucan 556,3 kg/da olarak saptanmıştır. Küçükbaş hayvan gübresi ve azot bağlayıcı bakteri uygulamaları kontrol grubundan düşük bulunmuştur.

Gökçe çeşidinin 1. yıl biyolojik verim değeri kontrol grubunda 789,3 kg/da olup leonardit (764,2 kg/da) ve tavuk gübresi (757,4 kg/da) uygulaması ile benzer diğer uygulamalardan düşük bulunmuştur. 2. yıl bitki biyolojik verim kontrol grubunda 461,1 kg/da olup diğer uygulamalardan yüksek bulunmuştur (tablo 4.9; Şekil 4.6).



Şekil 4.6 Biyolojik verim özelliğine ait yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu

Farklı gübre uygulamalarının nohutun biyolojik verimine etkisine ilişkin yapılan çalışmalarda; Karayel vd., (2020) en yüksek biyolojik verimi 750 kg/da çiftlik gübresinden elde ettiklerini bildirmişlerdir. Basir vd., (2008) 6 kg/da fosfor gübresinin biyolojik verimde artış meydana getirirken 1500 kg/da çiftlik gübresinin biyolojik verim üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını saptamışlardır. Walley vd., (2004) ve Elkoca vd., (2008) azotlu ve fosforlu gübrelerin bitki büyümesini teşvik ederek

biyolojik verimi artırdıklarını, Amin ve Moghadasi (2015) solucan gübresi ve azotlu gübrenin, Sadeghipour (2017) solucan gübresinin biyolojik verimi arttırdığını bildirmişlerdir. Yeşirbaş (2015) en yüksek biyolojik verimin tavuk gübresi uygulamasından elde edildiğini saptamıştır. Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular Karayel vd., (2020), Basir vd., (2008), Walley vd., (2004), Elkoca vd., (2008), Amin ve Moghadasi (2015), Sadeghipour (2017) ve Yeşirbaş (2015)'ın elde ettiği bulgular ile farklılık gösterirken Basir vd., (2008)'nin yaptığı çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Çalışmada yıl × çeşit × uygulama interaksiyonun önemli bulunması biyolojik verim bakımından değişen yıl, çeşit ve uygulamalara göre farklı sonuçlar elde edilmesine sebep olmuştur. Yıllar içerisinde vejetasyon süresi boyunca ortalama sıcaklık, nem ve yağış miktarında görülen farklılıklar 2021 yılında 2020 yılına nazaran biyolojik verim bakımından ciddi değişikliklere yol açmıştır (Bkz. Tablo 3.3). Erman vd., (2002) çeşitlerin farklı genetik yapıya sahip olmaları çevre faktörlerine tepkilerinin farklı olmasına neden olduğunu ve yılların biyolojik verim bakımından etkisinin önemli bulunduğunu bildirmiştir. Yine Tomar vd., (2001) çeşit ve uygulamaların büyüme özellikleri bakımından çeşitler arasında farklılıklar oluşturduğunu saptamıştır.

4.1.10 Tane verimi

2020 ve 2021 yıllarında nohut çeşitlerinde organik ve inorganik gübre uygulamalarının tane verimine ait varyans analiz sonuçları ile ortalamalar ve istatistiki gruplar Tablo 4.10'da verilmiştir.

2020 ve 2021 yıllarının analiz sonuçları ayrı ayrı değerlendirildiğinde; 2020 yılında tane verimi yönünden çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak %1 ($P \leq 0,01$, 2020 yılında %5 ($P \leq 0,05$) uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonu etkisi ise %1 ($P \leq 0,01$) düzeyinde önemli bulunmuştur.

İki yıllık birleştirilmiş verilere göre, tane verimi yönünden yıl, çeşit, yıl × çeşit, uygulama, çeşit × uygulama ve yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu istatistiki olarak %1 düzeyinde ($P \leq 0,01$) önemli bulunmuştur (Tablo 4.10).

Tablo 4.10 Farklı gübre formlarının nohut çeşitlerinin tane verimi özelliğine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri

Tane Verimi (kg/da)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Ort.**	
Kontrol	255,0 c	102,1 j	178,6 efg	212,3 a	189,5 bcd	226,3 a	189,7 bc
Katı Solucan	273,4 c	134,7 ı	204,1 b	177,7 c-h	209,2 ab	200,9 b	198,8 ab
Alg	234,4 d	115,5 j	175,0 fg	195,0 abc	188,4 cd	193,5 bcd	183,3 cd
Ticari Organik Gübre	177,6 f	138,5 ı	158,0 hıj	184,6 cde	113,4 n	191,7 b-e	153,5 f
Küçükbaş Hayvan Gübresi	172,2 fg	149,1 hı	160,7 hı	138,5 lm	158,9 h-l	149,0 ıj	154,7 f
Büyükbaş Hayvan Gübresi	209,1 e	162,6 fgh	185,9 c-f	162,2 f-k	144,2 j-m	148,7 ıj	169,6 e
Sıvı Solucan Gübresi	353,9 a	105,2 j	229,6 a	164,7 e-j	168,4 d-ı	153,2 hıj	198,1 ab
Azot Bağlayıcı Bakteri	258,2 c	153,4 ghı	205,8 b	153,5 ı-m	135,8 m	166,6 gh	175,2 de
Leonardit	292,6 b	111,0 j	201,8 b	209,5 ab	149,0 ı-m	144,7 j	190,5 bc
NP	294,0 b	103,6 j	198,8 bc	142,3 klm	160,7 g-k	179,2 d-g	175,1 de
Tavuk Gübresi	343,0 a	109,6 j	226,3 a	181,5 c-g	182,4 c-f	151,5 ıj	204,1 a
Yıl Ortalama	260,3 a	125,9 d	193,1	174,7 b	163,6 c	169,15	181,12
		2020	**2021**	**İki Yıl Birleşik**			
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**KO**	**Varyasyon Kaynakları**	**SD**	**KO**	
Tekerrür	2	30,94	7,83	**Yıl**	1	18946,36**	
Çeşit	1	297947,34**	2031,63*	**Hata 1**	4	19,39	
Hata 1	2	182,79	104,15	**Çeşit**	1	174592,73**	
Uygulama	10	3418,38**	2620,06**	**Yıl*Çeşit**	1	125386,23**	
Çeşit * uygulama	10	8837,54**	1552,19**	**Hata 2**	4	143,47	
Hata	40	120,09	132,64	**Uygulama**	10	3552,82**	
Toplam	65			**Yıl* Uygulama**	10	2485,63**	
Cv %		**15,76**	**16,81**	**Çeşit* Uygulama**	10	4424,92**	
				Yıl*Çeşit *Uygulama	10	5964,81**	
				Hata	80	126,37	
				C. Total	131		
				Cv %		**17,54**	

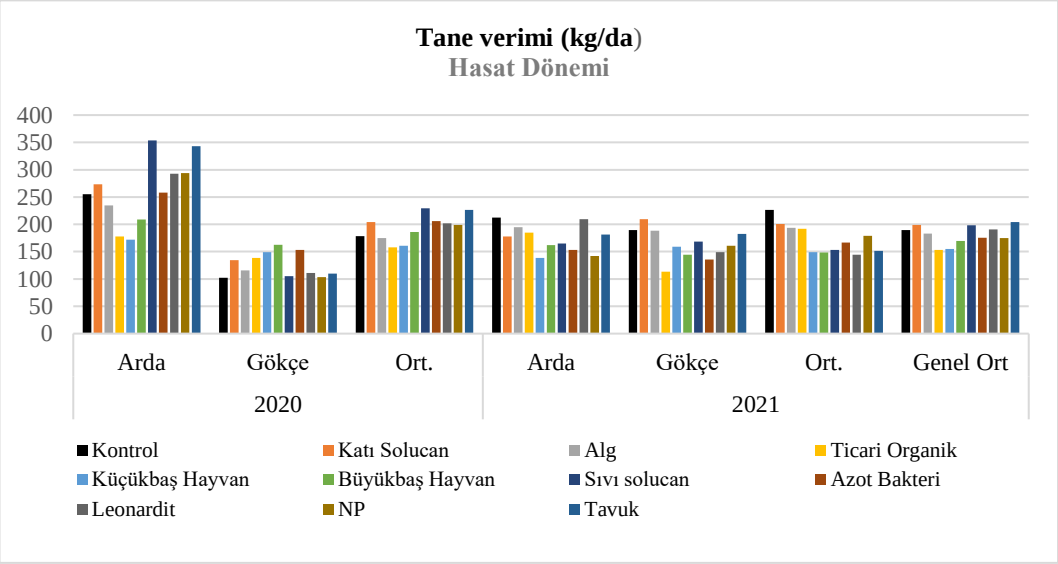
**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.
*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Yılların birleştirilmiş sonuçlarına göre; tane verimi 153,5 kg/da (ticari organik ve küçükbaş hayvan gübresi) ile 204,1 kg/da (tavuk gübresi) arasında değişmiştir. Kontrol grubuna ait verim değeri 189,7 kg/da olarak belirlenmiştir. Kontrol grubuna göre tavuk gübresi (%7,6), katı solucan gübresi (%4,8), sıvı solucan gübresi (%4,4) uygulamalarında verim artışı sağlanmıştır. Ancak, kontrol grubuna göre alg, ticari organik, küçükbaş ve büyükbaş hayvan gübresi, azot bağlayıcı bakteri ve NP uygulamalarında tane veriminde azalmalar meydana gelmiştir.

Yıllar ayrı değerlendirildiğinde; 1. yıl kontrol grubuna (178,6 kg/da) göre tane verimi değerleri sıvı solucan (229,6 kg/da), tavuk gübresi (2263 kg/da), katı solucan (204,1 kg/da), azot bağlayıcı bakteri (205,8 kg/da), leonardit (201,8 kg/da) uygulamaları yüksek bulunmuştur. 2. yıl kontrol grubuna (226,3 kg/da) göre tane verimi değerleri tüm uygulamalardan yüksek bulunmuştur (Tablo 4.10; Şekil 4.7).

Yıl × çeşit × uygulama interaksiyonuna göre; Arda çeşidinin 1. yıl kontrol grubuna (255,0 kg/da) göre tane verimi değerleri sıvı solucan (353,9 kg/da), tavuk gübresi (343,0 kg/da), leonardit (292,6 kg/da) ve NP (294,0 kg/da) uygulamaları yüksek bulunmuştur. 2. yıl kontrol grubuna (212,3 kg/da) göre tane verimi diğer uygulamalardan yüksek bulunmuştur.

Gökçe çeşidinin 1. yıl kontrol grubuna (102,1 kg/da) göre tane verimi değeri büyükbaş hayvan gübresi (162,6 kg/da), azot bağlayıcı bakteri (153,4 kg/da), küçükbaş hayvan (149,1 kg/da), ticari organik (138,5 kg/da) ve katı solucan (134,7 kg/da) uygulamaları yüksek bulunmuştur. 2. yıl kontrol grubuna (189,5 kg/da) göre tane verimi değeri katı solucan (209,2 kg/da) gübre uygulaması yüksek diğer uygulamalar düşük bulunmuştur.



Şekil 4.7 Tane verimi özelliğine ait yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu

Yıl × çeşit interaksiyonuna göre; 260,3 kg/da ile en yüksek tane verimi 2020 yılında Arda çeşidinden, en düşük 163,6 kg/da ile 2021 yılında Gökçe çeşidinden elde edilmiştir.

Genel ortalamalar değerlendirildiğinde; katı solucan, sıvı solucan ve tavuk gübresi uygulamalarının kontrol grubuna nazaran ortalama tane veriminin üstünde olduğu görülmektedir (Tablo 4.10; Şekil 4.7). Farklı gübre uygulamalarının nohutun tane verimine ilişkin yapılan çalışmalarda; Ulusu ve Yavuzaslanoğlu (2017) solucan gübresinin tane verimini artırdığını, Uçar (2020) tane verimini düşürdüğünü ve en yüksek tane veriminin 200 kg/da tavuk gübresinden elde edildiğini bildirmişlerdir. Göksu (2012) artan tavuk gübresi dozlarının tane verimini artırdığını, Çelik Albayrak (2015) ise düşürdüğünü, Gül (2018) ise tavuk gübresinin tane verimine herhangi bir etkide bulunmadığını belirlemişlerdir. Yadav vd., (2017), 200 kg/da katı solucan gübresinin diğer uygulamalara göre daha yüksek tane verimi verdiğini saptamışlardır. Khaitov ve Abdiev (2018), *Rhizobium*+7,5 kg/da kombinasyonunun tane verimi üzerinde etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Aktar vd., (2019), maksimum tane verimi inorganik gübre+1500 kg/da tavuk gübresi kombinasyonundan sağladıklarını bildirmişlerdir. Karayel vd., (2020), tane veriminde 4 kg/da azot uygulaması ve 750 kg/da çiftlik gübresinin en yüksek değeri aldıklarını kaydetmişlerdir. Çalışmamızda elde ettiğimizin bulgular Ulusu ve Yavuzaslanoğlu (2017), Uçar (2020), Yadav vd., (2017) ve Göksu (2012)'nun elde ettiği bulgular ile uyum göstermektedir. Ancak Uçar (2020), Çelik Albayrak (2015), Gül (2018), Ahamd vd., (2017), Khaitov ve Abdiev (2018) ve Karayel vd., (2020)'nin bildirdiği bulgular ile farklılık göstermiştir. Bu farklılıkta kullanılan gübre formalarının, çeşitlerin ve ekolojik koşulların etkisinin önemli olduğu düşünülmektedir.

Tane verimi bakımından yıllar arasında farklığın görülmesi 2020 ve 2021 yılları arasındaki iklim faktörlerinin farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir (Doğan, 2018). Çeşit ve uygulamalar arasında tane veriminde görülen farklılık, çeşitlerin genetik özelliklerinin yanı sıra adaptasyon yetenekleri ile yetiştirme mevsiminde bitki gelişim dönemlerinin vejetatif dönem, çiçeklenme ve bakla bağlama dönemleri arasında alınan yağış, sıcaklık ve nispi nem gibi çoklu faktörlerden kaynaklanabileceği diğer araştırıcılar tarafından belirtilmiştir (Biçer ve Anlarsal, 2004; Bakoğlu, 2009; Gökkuş vd., 1996; Mart vd., 2017; Yiğitoğlu ve Anlarsal, 2012).

4.1.11 100 tane ağırlığı

2020 ve 2021 yıllarında nohut çeşitlerinde organik ve inorganik gübre uygulamalarının 100 tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ile ortalamalar ve istatistiki gruplar Tablo 4.11'de verilmiştir.

Tablo 4.11 Farklı gübre formlarının nohut çeşitlerinin 100 tane ağırlığı özelliğine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri

100 Tane Ağırlığı (g)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Ort.**	
Kontrol	37,99 abc	35,28 ef	36,64 bcde	34,15	36,15 ab	35,15 d-g	35,89 b
Katı Solucan	38,95 a	35,43 ef	37,19 abc	36,09	38,20 a	37,15 abc	37,17 a
Alg	37,56 a-d	38,69 a	38,13 ab	34,52	35,59 ab	35,06 efg	36,59 ab
Ticari Organik Gübre	38,35 ab	35,95 ef	37,15 abc	34,91	33,48 b	34,19 g	35,67 b
Küçükbaş Hayvan Gübresi	37,63 a-d	36,79 b-e	37,21 abc	34,36	34,36 b	34,36 fg	35,79 b
Büyükbaş Hayvan Gübresi	38,14 ab	36,35 def	37,25 abc	33,79	35,75 ab	34,77 fg	36,01 b
Sıvı Solucan Gübresi	38,29 ab	35,16 f	36,73 bcd	34,79	34,07 b	34,43 fg	35,58 b
Azot Bağlayıcı Bakteri	38,34 ab	38,70 a	38,52 a	35,80	36,06 ab	35,93 c-f	37,22 a
Leonardit	38,37 ab	35,71 ef	37,04 abc	35,60	35,76 ab	35,68 c-g	36,36 ab
NP	37,48 a-d	36,55 c-f	37,02 abc	34,33	35,31 ab	34,82 fg	35,92 b
Tavuk Gübresi	37,94 abc	36,23 def	37,08 abc	35,52	36,48 ab	36,00 c-f	36,54 ab
Yıl Ortalama	38,09 a	36,44 b	37,26	34,90 c	35,56 bc	35,23	36,24
		2020	**2021**	**İki Yıl Birleşik**			
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**KO**	**Varyasyon Kaynakları**	**SD**	**KO**	
Tekerrür	2	0,726	1,759	**Yıl**	1	137,011*	
Çeşit	1	45,136öd	7,348 öd	**Hata 1**	4	1,243	
Hata 1	2	3,212	5,655	**Çeşit**	1	8,030öd	
Uygulama	10	1,901**	4,698 öd	**Yıl*Çeşit**	1	44,45*	
Çeşit * uygulama	10	3,206**	1,961	**Hata 2**	4	4,434	
Hata	40	0,677	2,444	**Uygulama**	10	3,956**	
Toplam	65			**Yıl* Uygulama**	10	2,644 öd	
Cv %		**4,41**		**Çeşit* Uygulama**	10	2,562 öd	
				Yıl*Çeşit *Uygulama	10	2,606 öd	
				Hata	80	1,560	
				C. Total	131		
				Cv %		**10,45**	

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir. Öd: Önemli değildir.
*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

2020 ve 2021 yıllarının analiz sonuçları ayrı ayrı değerlendirildiğinde; 100 tane ağırlığı yönünden çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz, uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonu 2020 yılında %1 (P≤0,01) düzeyinde önemli, 2021 yılında önemsiz bulunmuştur.

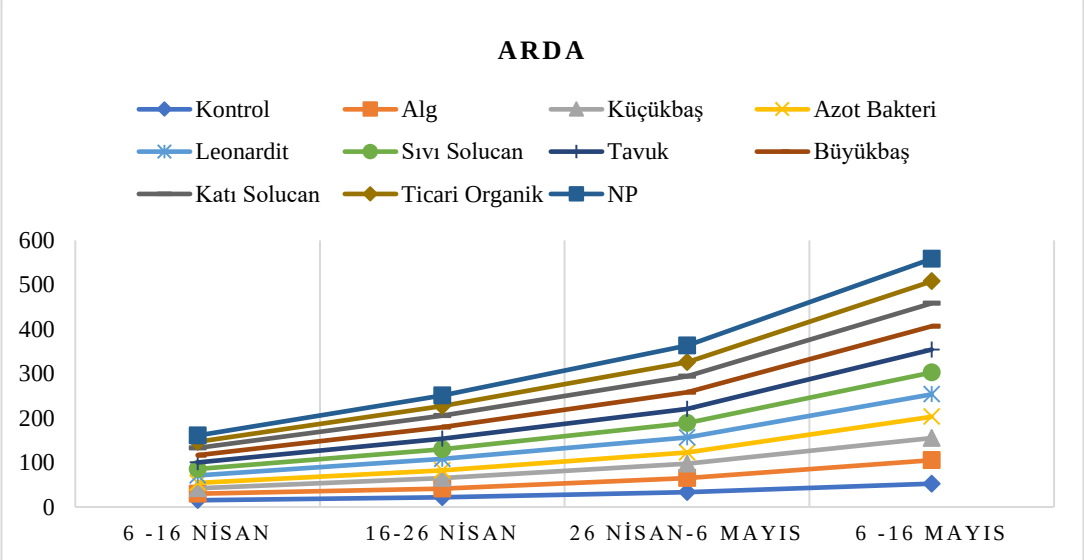
İki yıllık birleştirilmiş verilere göre, 100 tane ağırlığı yıl ve yıl × çeşit interaksiyonunun istatistiksel olarak %5 (P≤0,05) düzeyinde önemli, çeşit, uygulama, yıl × uygulama, çeşit × uygulama ve yıl × çeşit × uygulama interaksiyonlarının önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.11).

Yılları birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre 100 tane ağırlığı 35,58 g ile 37,22 g arasında değişmiş, denemenin genel ortalaması 36,24 g olarak belirlenmiştir.

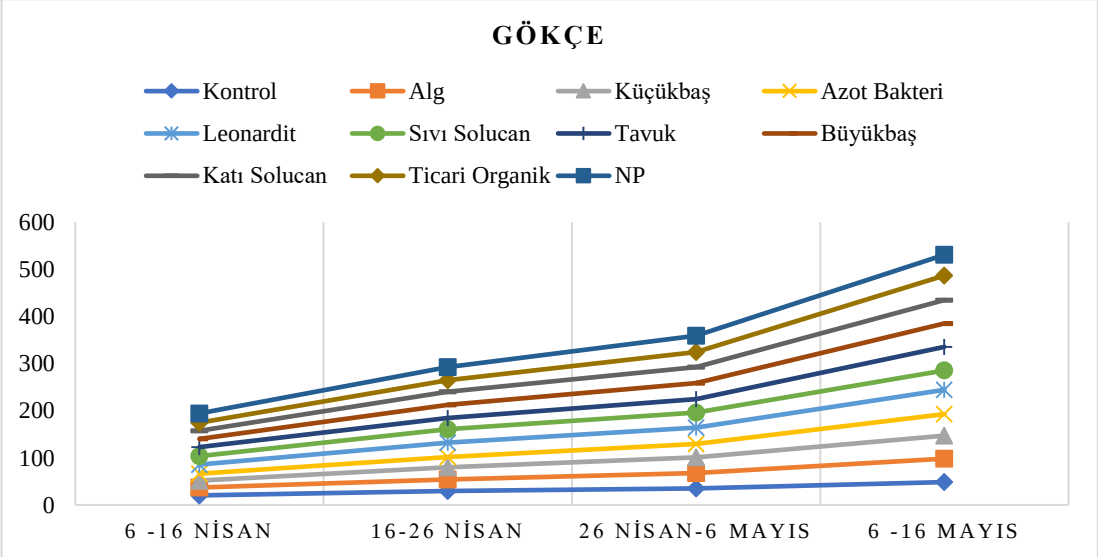
İki yıllık birleşik analiz sonuçlarının genel ortalamaları değerlendiğinde; ortalama 100 tane ağırlığının kontrol grubuna kıyasla katı solucan, alg, azot bağlayıcı bakteri, leonardit ve tavuk gübresi uygulamalarında daha yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 4.11). Farklı gübre formlarının 100 tane ağırlığı üzerine yapılan çalışmalarda; Uçar (2020), azot bakterisi ve tavuk gübresi uygulamalarının 100 tane ağırlığını aynı derecede etkilediğini, Solaiman vd., (2007), Saylak (2018) ve Şen (2018) azot bakterisinin 100 tane ağırlığında artış sağladığını bildirmişlerdir. Yıldırım (2018), Kaçar vd., (2005) ve Eker (2019) azot bakterisinin 100 tane ağırlığında artış sağlamadığını saptamışlardır. Amin ve Moghadasi (2015), sıvı solucan gübresi ve artan azot dozlarının 100 tane ağırlığına etkisinin kontrol grubundan farksız olduğunu bildirmişlerdir. Saket vd., (2014), en yüksek 100 tane ağırlığını çiftlik gübresinden aldıklarını bildirirken Zeidan (2007) artan organik gübre miktarına bağlı olarak 100 tane ağırlığının da arttığını saptamışlardır. Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular Uçar (2020), Solaiman vd., (2007), Saylak (2018), Şen (2018), Amin ve Moghadasi (2015), Saket vd., (2014) ve Zeidan (2007)'ın elde ettiği bulgularla uyum içerisindedir. Yıldırım (2018), Kaçar vd., (2005), Eker (2019) ve Amin ve Moghadasi (2015)'nin elde ettiği bulgulardan farklılık göstermektedir. Bu farklılığın kullanılan gübre form ve dozları ile iklimsel farklılıklardan kaynaklandığını düşünülmektedir.

4.1.12 Bitki boyu büyüme eğrisi

Gübre uygulamalarının Arda ve Gökçe çeşitlerinin büyüme ve gelişimine etkisini belirlemek amacıyla bitki boyu dikkate alınarak büyüme eğrisi oluşturulmuştur (Şekil 4.8; Şekil 4.9). Bitki boyları 10'ar gün aralıklarla alınmıştır.



Şekil 4.8 Arda çeşidinde kontrol grubu uygulamasına göre gübre formlarının nohutun gerçek büyümesine etkisi



Şekil 4.9 Gökçe çeşidinde kontrol grubu uygulamasına göre gübre formlarının nohutun gerçek büyümesine etkisi

Arda çeşidinde bitki boyuna göre gerçek büyüme eğrisi Şekil 4.8'de verilmiştir. Büyüme eğrisine göre; kontrol grubu'na kıyasla ilk ölçümde leonardit, büyükbaş hayvan ve katı solucan gübresi uygulamaları daha yüksek, ikinci ölçümde alg, azot bağlayıcı bakteri ve ticari organik gübre uygulamaları daha düşük bulunmuştur.

Üçüncü ölçümde leonardit, büyükbaş hayvan, katı solucan ve NP uygulamaları daha yüksek bulunurken, son ölçümde ise bitki büyüme oranları arasındaki fark azalıp, alg ve büyükbaş hayvan gübresi uygulamaları daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.8).

Gökçe çeşidinde kontrol grubu uygulamasına göre gübre formlarının nohutun gerçek büyümesine etkisi Şekil 4.9'da verilmiştir. Büyüme eğrisine göre; yapılan tüm uygulamalar ilk ölçümde kontrol grubuna kıyasla daha az düşük bulunmuştur. İkinci ölçümde leonardit uygulaması bitki büyümesini daha fazla teşvik ederken, üçüncü ölçümde yine ilk ölçümde olduğu gibi yapılan tüm uygulamalar büyümede etkili bulunmamıştır. Son ölçümde kontrol grubu'na göre küçükbaş hayvan, azot bağlayıcı bakteri, sıvı solucan ve NP gübresi uygulamaları daha düşük bulunmuştur (Şekil 4.9).

4.1.13 Kanopi genişliği

Arazi üzerinde bitki örtüsünün yayılımı, bitkinin mevcut durumu ve verim tespitinin yapılması için oldukça önem arz etmektedir. Özellikle tarla bitkileri için kanopi haritası oluşturularak ürünün mevcut durumunu tespit etmek amacıyla çeşitli metotlar geliştirilmiştir. Araştırmamızda kanopi genişliğine ait veriler "Canopeo" adlı mobil uygulama aracılığıyla elde edilmiştir.

Kanopi genişliğine ait ölçümler Nisan ayı ilk haftası, Nisan ayı ortası ve Nisan ayı sonu olmak üzre üç tarihte alınmıştır. Kanopi genişliğine ait analizler her bir tarih için ayrı ayrı yapılmıştır. Nisan ayının ilk haftası için; 2020 ve 2021 yıllarında nohut çeşitlerinde organik ve inorganik gübre uygulamalarının kanopi genişliğine ait ortalamalar ile oluşan istatistiki gruplar Tablo 4.12'de verilmiştir.

İki yıllık birleştirilmiş verilere göre, kanopi genişliği yönünden yıl, yıl × çeşit, uygulama, yıl × uygulama, çeşit × uygulama ve yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu istatistiksel olarak %1 düzeyinde ($P \leq 0,01$) önemli bulunmuştur (Tablo 4.12).

Kanopi genişliği tavuk gübresinde 31,54 cm^2, azot bağlayıcı bakteride 29,35 cm^2 olup 28,97 cm^2 olan kontrol grubunda ile aynı grupta yer almıştır.

En yüksek kanopi genişliği 2020 yılında alg uygulamasında 19,88 cm^2, en düşük azot bağlayıcı bakteri uygulamasında 13,87 cm^2 olarak belirlenmiştir.

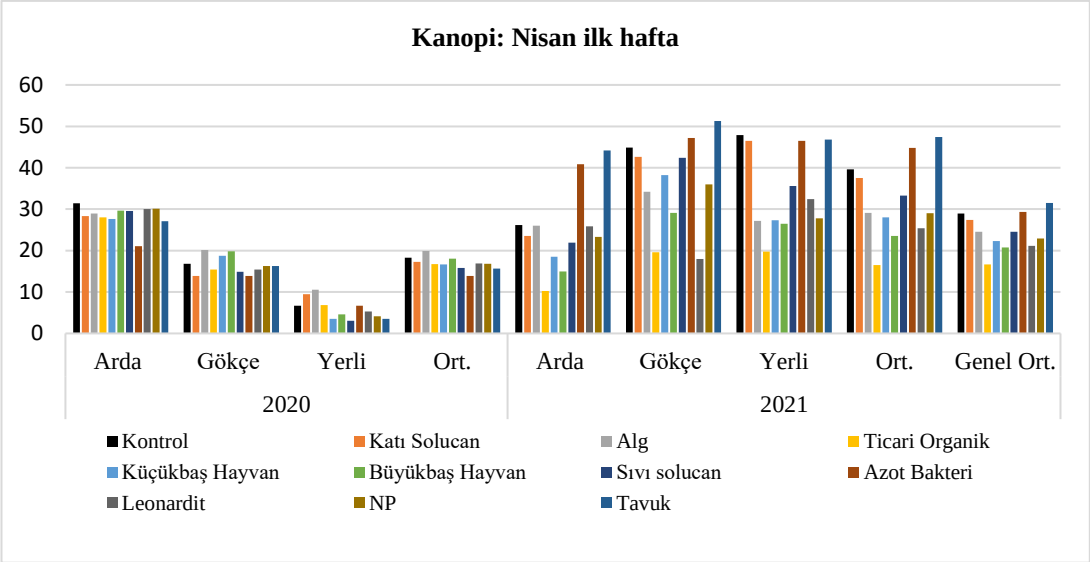
Tablo 4.12 2020-2021 yılları gübre formlarına göre nohut çeşitlerinin Nisan ayının ilk haftası kanopi değerleri

Kanopi Nisan 1. hafta	2020				2021				Genel Ort.
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	
Kontrol	31,46	16,78	6,68	18,30 hı	26,19	44,86	47,89	39,64 b	28,97 ab
Katı Solucan	28,36	13,90	9,51	17,25 hı	23,53	42,63	46,46	37,53 bc	27,39 b
Alg	28,97	20,14	10,56	19,88 gh	25,98	34,23	27,20	29,13 de	24,51 c
Ticari Organik Gübre	28,00	15,45	6,87	16,77 hı	10,21	19,57	19,74	16,50 hı	16,64 e
Küçükbaş Hayvan Gübresi	27,65	18,76	3,52	16,64 hı	18,50	38,19	27,33	28,00 e	22,32 cd
Büyükbaş Hayvan Gübresi	29,61	19,87	4,60	18,02 hı	14,98	29,13	26,47	23,52 fg	20,77 d
Sıvı Solucan Gübresi	29,59	14,90	3,07	15,85 hı	21,93	42,40	35,56	33,29 cd	24,57 c
Azot Bağlayıcı Bakteri	21,10	13,86	6,66	13,87 ı	40,83	47,21	46,46	44,83 a	29,35 ab
Leonardit	30,06	15,46	5,27	16,93 hı	25,87	17,97	32,44	25,42 ef	21,17 d
NP	30,11	16,31	4,11	16,84 hı	23,31	35,95	27,83	29,02 de	22,93 cd
Tavuk Gübresi	27,08	16,28	3,56	15,64 hı	44,20	51,31	46,84	47,45 a	31,54 a
Yıl Ortalama	28,36b	16,51 d	5,85 e	16,91	25,04 c	36,67 a	34,92 a	32,21	24,56
								Arda	26,70
Varyasyon Kaynakları								**Gökçe**	26,59
Tekerrür								**Yerli**	20,39
Çeşit	**SD**	**KO**							
Hata 1	1	11596,6**							
Uygulama	4	6,08242							
Çeşit * uygulama	2	862,249**							
Hata	2	4619,12**							
Toplam	8	4,92186							
Cv %	10	351,847**							
Yıl*Uygulama	20	54,3753**							
Çeşit*Uygulama	10	463,555**							
Yıl*Çeşit *Uygulama	20	48,3713**							
Hata	120	6,583							
C. Total	197								
Cv %		**10,42**							

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.
*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

En yüksek kanopi genişliği 2021 yılında tavuk gübresi uygulamasında 47,45 cm^2 ve azot bağlayıcı bakteri uygulamasında (44,83 cm^2) elde edilirken, kontrol grubu 39,64 cm^2 yüksek değer vermiştir.

Nisan ayının ilk haftası için, nohut çeşitlerinin 2020-2021 yıllarında gübre formlarına göre gösterdiği kanopi gelişimi Şekil 4.10'da verilmiştir. 2020 yılında *Ascochyta blight* hastalığı bitki gelişimini olumsuz etkilemiştir. Dolayısıyla 2020 yılında kanopi genişliği bakımından çeşitler ve uygulamalar arasında 2021 yılına nazaran daha düşük sonuçlar elde edilmiştir.



Şekil 4.10 2020-2021 yılları gübre formlarına göre nohut çeşitlerinin Nisan ayının ilk haftası kanopi değerleri

Nisan ayı ortası için; 2020 ve 2021 yıllarında nohut çeşitlerinde organik ve inorganik gübre uygulamalarının kanopi genişliğine ait varyans analiz sonuçları ile ortalamalar ve istatistiki gruplar Tablo 4.13'te verilmiştir.

İki yıllık birleştirilmiş verilere göre; kanopi genişliği yönünden yıl, yıl × çeşit, uygulama, yıl × uygulama, çeşit × uygulama ve yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu istatistiksel olarak %1 düzeyinde (P≤0,01) önemli bulunmuştur (Tablo 4.13).

En yüksek kanopi genişliği 53,80 cm ile tavuk gübresi, 53,00 cm^2 ile katı solucan, 50,85 cm^2 ile kontrol ve 50,05 cm^2 ile azot bağlayıcı bakteri uygulamasından elde edilmiştir. En düşük kanopi genişliği ise 37,91 cm^2 ile küçükbaş hayvan gübresi ve 40,12 cm^2 ile ticari organik gübre uygulamasından elde edilmiştir.

Yıl × çeşit interaksiyonuna göre; en yüksek kanopi genişliği 2020 yılının Arda çeşidinde ve 2021 yılının Gökçe ve Yerli çeşitlerinde, en düşük 2020 yılının Yerli çeşidinde görülmüştür (Tablo 4.13).

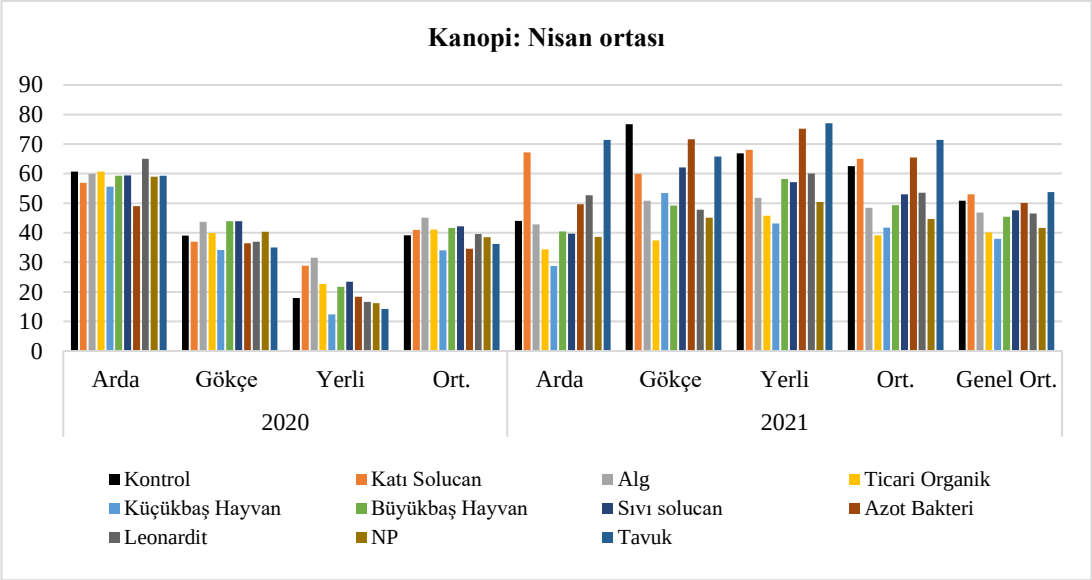
Yapılan uygulamalar sonucu Arda çeşidinin 2020 yılında kontrole grubuna göre np uygulamasında, 2021 yılında ise katı solucan, azot bağlayıcı bakteri, leonardit ve tavuk gübresi uygulamalarında yüksek bir gelişim gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 4.11).

Tablo 4.13 2020-2021 yılları gübre formlarına göre nohut çeşitlerinin Nisan ayının 2. haftası kanopi değerleri

Nisan Ayı Ortası	2020				2021				Genel ort.
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	
Kontrol	60,64	39,00	17,98	39,20 f-ı	44,01	76,70	66,82	62,51 b	50,85 ab
Katı Solucan	56,95	37,03	28,86	40,94 f-ı	67,15	59,97	68,07	65,06 ab	53,00 a
Alg	59,88	43,70	31,59	45,05 def	42,83	50,88	51,80	48,50 cde	46,78 bc
Ticari Organik Gübre	60,71	39,86	22,67	41,07 f-ı	34,40	37,41	45,72	39,17 f-ı	40,12 e
Küçükbaş Hayvan Gübresi	55,62	34,22	12,39	34,07 ı	28,71	53,40	43,14	41,75 e-h	37,91 e
Büyükbaş Hayvan Gübresi	59,27	43,87	21,68	41,60 e-h	40,45	49,21	58,19	49,28 cd	45,44 cd
Sıvı Solucan Gübresi	59,40	43,86	23,40	42,22 d-g	39,72	62,14	57,13	52,99 c	47,61 bc
Azot Bağlayıcı Bakteri	49,01	36,47	18,37	34,61 hı	49,63	71,61	75,25	65,49 ab	50,05 ab
Leonardit	65,00	36,98	16,62	39,53 f-ı	52,66	47,86	60,02	53,51 c	46,52 bc
NP	58,99	40,39	16,19	38,52 f-ı	38,62	45,12	50,44	44,72 def	41,62 de
Tavuk Gübresi	59,33	35,03	14,22	36,19 ghı	71,38	65,79	77,06	71,40 a	53,80 a
Yıl Ortalama	58,61 a	39,12 c	20,36 d	39,36	46,32 b	56,37 a	59,42 a	54,03	46,69
Çeşit Ort.								**Arda**	52,47
								Gökçe	47,75
								Yerli	39,89
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**							
Yıl	1	10652**							
Hata 1	4	19,435							
Çeşit	2	2665,11**							
Yıl*Çeşit	2	10961,6**							
Hata 2	8	22,0277							
Uygulama	10	481,177**							
Yıl*Uygulama	20	115,863**							
Çeşit*Uygulama	10	645,546**							
Yıl*Çeşit *Uygulama	20	82,4095**							
Hata	120	17,157							
C. Total	197								
Cv %		**8,86**							

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.
*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Gökçe çeşidinde 2020 yılında kontrol grubuna kıyasla alg, ticari organik, büyükbaş hayvan, sıvı solucan ve NP Gübresi uygulamalarında yüksek sonuç verirken, 2021 yılında tüm uygulamalar düşük sonuçlar vermiştir. Yerli çeşidinde ise 2020 yılında küçükbaş hayvan, leonardit, NP ve tavuk gübresi uygulamaları hariç diğer uygulamalar düşük, 2021 katı solucan, azot bağlayıcı bakteri ve tavuk gübresi uygulamaları kontrolden olduğu belirlenmiştir. Ortalamalar üzerinden değerlendirildiğinde; 2021 yılı kanopi genişliği ortalamasının 2020 yılına kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.11).



Şekil 4.11 2020-2021 yılları gübre formlarına göre nohut çeşitlerinin Nisan ayının ikinci haftası kanopi değerleri

Nisan ayı sonu için; 2020 ve 2021 yıllarında nohut çeşitlerinde organik ve inorganik gübre uygulamalarının kanopi genişliğine ait varyans analiz sonuçları ile ortalamalar ve oluşan gruplar Tablo 4.14'te verilmiştir.

İki yıllık birleştirilmiş verilere göre, kanopi genişliği yönünden yıl, yıl × çeşit, uygulama, yıl × uygulama, çeşit × uygulama ve yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu istatistiksel olarak %1 düzeyinde ($P \leq 0,01$) önemli bulunmuştur (Tablo 4.14).

En yüksek kanopi genişliği 73,20 cm^2 ile tavuk gübresi uygulamasından, en düşük 39,05 cm^2 ile küçükbaş hayvan gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Leonardit ve katı solucan gübreleri kontrol grubundan yüksek, diğer uygulamalar kontrol grubundan düşük değer vermiştir.

Yıl × çeşit interaksiyonuna göre; en yüksek kanopi genişliği 2020 yılının Arda çeşidinde, en düşük 2020 yılının Yerli çeşidinde belirlenmiştir (Tablo 4.14).

Kanopi genişliği ile ilgili başka bitkilerde yapılan çalışmalarda; Pundır vd., (1988), nohutta kanopi genişliğinin 13,3-124 cm^2 olduğunu saptamıştır. Sarı vd., (2002), verim ile dal sayısı, dal uzunluğu ve kanopi genişliği arasında önemli pozitif korelasyon bulunduğunu bildirmişlerdir. Ceylan (2006), kültür nohutlarının kanopi genişliğinin 16-114 cm^2 arasında, yabani nohut genotiplerinin ise ortalama kaopi genişliğinin 34,4 cm^2 olduğunu belirtmişlerdir. Tugay Karagül vd., (2016), nohutta kanopi genişliğinin

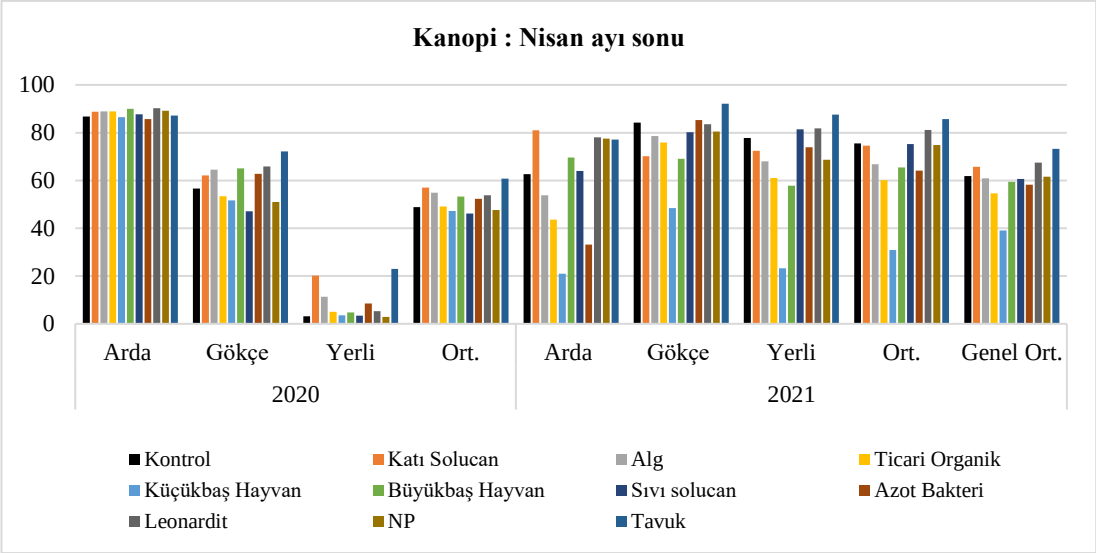
8,0-48,7 cm^2 arasına değiştiğini, kanopi genişliğinin verim ve verim unsurlarına etkisinin önemli olduğunu bildirmiştir.

Tablo 4.14 2020-2021 yılları gübre formlarına göre nohut çeşitlerinin Nisan ayının son haftası kanopi değerleri

Nisan ayı sonu	**2020**				**2021**				**Genel ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	
Kontrol	86,71	56,64	3,19	48,8 ı-l	62,62	84,27	77,81	75,5 bc	61,87 cd
Katı Solucan	88,75	62,10	20,24	57,0f-h	81,04	70,20	72,45	74,56 c	65,79 bc
Alg	88,92	64,48	11,36	54,9 f-ı	53,81	78,64	67,95	66,80 d	60,86 d
Ticari Organik Gübre	88,87	53,44	5,00	49,1 ı-l	43,56	75,85	60,99	60,1 e-g	54,61 e
Küçükbaş Hayvan Gübresi	86,44	51,67	3,51	47,2 kl	20,97	48,43	23,28	30,89 m	39,05 f
Büyükbaş Hayvan Gübresi	90,02	65,08	4,79	53,3h-k	69,67	69,15	57,79	65,5 de	59,41 d
Sıvı Solucan Gübresi	87,71	47,13	3,49	46,1 l	63,99	80,17	81,37	75,2 bc	60,64 d
Azot Bağlayıcı Bakteri	85,68	62,84	8,55	52,3 h-l	33,24	85,25	73,88	64,1 de	58,23 de
Leonardit	90,25	65,85	5,37	53,8 g-j	78,02	83,58	81,80	81,1 ab	67,47 b
NP	89,15	51,05	2,86	47,7 j-l	77,46	80,41	68,63	74,9 bc	61,59 d
Tavuk Gübresi	87,14	72,22	22,96	60,8def	77,17	92,14	87,60	85,64 a	73,20 a
Yıl Ortalama	88,1a	59,31 d	8,30 e	51,9	60,1 d	77,10 b	68,50 c	68,58	60,25
Çeşit Ort.								**Arda**	74,14
								Gökçe	68,20
								Yerli	38,40
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**							
Yıl	1	13737,2**							
Hata 1	4	5,13054							
Çeşit	2	24212,9**							
Yıl*Çeşit	2	32116,5**							
Hata 2	8	12,1715							
Uygulama	10	1335,03**							
Yıl*Uygulama	20	197,363**							
Çeşit*Uygulama	10	779,905**							
Yıl*Çeşit*Uygulama	20	178,846**							
Hata	120	14,26							
C. Total	197								
Cv %		**6,25**							

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.



Şekil 4.12 2020-2021 yılları gübre formlarına göre nohut çeşitlerinin Nisan ayının son haftası kanopi değerleri

4.1.14 Normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi (NDVI)

2020 ve 2021 yıllarında nohut çeşitlerinde organik ve inorganik gübre uygulamalarının çiçeklenme öncesi NDVI değerine ait varyans analiz sonuçları ile ortalamalar ve istatistiki gruplar Tablo 4.15'te verilmiştir.

İki yıllık birleştirilmiş verilere göre, NDVI yönünden yıl, çeşit, yıl × çeşit, uygulama ve yıl × uygulama interaksiyonu istatistiksel olarak %1 düzeyinde ($P \leq 0,01$) önemli, çeşit × uygulama ve yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.15).

Çiçeklenme öncesi dönemde yılların birleşik analiz sonuçlarına göre uygulamaların NDVI değeri 0,45 ile 0,56 arasında değişip denemenin NDVI değeri ortalaması 0,50 olarak belirlenmiştir. NDVI değerleri 0,56 ile tavuk gübresi uygulamasında en yüksek olup bunu 0,52 ile kontrol grubu, 0,53 ile katı solucan uygulamaları izlemiştir. En düşük değer ise 0,45 ile küçükbaş hayvan uygulamasından elde edilmiştir.

Yıl × uygulama interaksiyonuna göre; en yüksek NDVI değeri 2020 yılında tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiş olup bunu 0,61 ile kontrol, katı solucan, azot bağlayıcı bakteri, sıvı solucan ve NP uygulamaları izlemiştir. 2021 yılında 0,45 ile kontrol ve katı solucan, 0,44 ile ticari organik uygulamalarından elde edilmiştir. Ortalama NDVI değeri birinci yıl 0,59, ikinci yıl 0,42 olarak bulunmuştur.

Tablo 4.15 2020-2021 yılları gübre formlarına göre nohut çeşitlerinin çiçeklenme öncesi normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi (NDVI) değerleri

Çiçeklenme Öncesi NDVI Değeri	**2020**				**2021**				**Genel ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	
Kontrol	0,54	0,65	0,61	0,61 ab	0,57	0,51	0,27	0,45 c-f	0,52 ab
Katı Solucan	0,56	0,70	0,60	0,61 ab	0,56	0,45	0,35	0,45 c-f	0,53 ab
Alg	0,43	0,65	0,51	0,53 b-e	0,50	0,47	0,34	0,43 ef	0,48 bc
Ticari Organik Gübre	0,47	0,57	0,60	0,54 bc	0,61	0,46	0,27	0,45 c-f	0,49 bc
Küçükbaş Hayvan Gübresi	0,45	0,60	0,57	0,54 b-d	0,49	0,38	0,25	0,37 f	0,45 c
Büyükbaş Hayvan Gübresi	0,50	0,64	0,60	0,58 ab	0,46	0,46	0,32	0,41 f	0,49 a-c
Sıvı Solucan Gübresi	0,52	0,68	0,61	0,60 ab	0,53	0,48	0,30	0,43 ef	0,51 a-c
Azot Bağlayıcı Bakteri	0,58	0,64	0,63	0,61 ab	0,46	0,39	0,29	0,38 f	0,50 a-c
Leonardit	0,50	0,53	0,66	0,56 b	0,55	0,44	0,29	0,42 f	0,49 bc
NP	0,53	0,69	0,62	0,60 ab	0,52	0,45	0,30	0,42 f	0,51 a-c
Tavuk Gübresi	0,61	0,73	0,70	0,68 a	0,53	0,47	0,33	0,44 d-f	0,56 a
Yıl Ortalama	0,51 b	0,64 a	0,61 a	0,59	0,52 b	0,45 c	0,30	0,42	0,50
Çeşit Ort.								**Arda**	0,52 a
								Gökçe	0,54 a
								Yerli	0,45 b
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**							
Yıl	1	1,345**							
Hata 1	4	0,0678							
Çeşit	2	0,1478**							
Yıl*Çeşit	2	0,425**							
Hata 2	8	0,0047**							
Uygulama	10	0,014**							
Yıl*Uygulama	10	0,009**							
Çeşit*Uygulama	20	0,0037							
Yıl*Çeşit *Uygulama	20	0,00431							
Hata	120	0,003418							
C. Total	197								
Cv %		**10**							

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.
*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

2020 ve 2021 yıllarında nohut çeşitlerinde organik ve inorganik gübre uygulamalarının tam çiçeklenme dönemi NDVI değerine ait varyans analiz sonuçları ile ortalamalar ve oluşan istatistiki gruplar Tablo 4.16'da verilmiştir.

İki yıllık birleştirilmiş verilere göre, NDVI yönünden yıl, çeşit, yıl × çeşit, uygulama ve yıl × uygulama interaksiyonu istatistiksel olarak %1 düzeyinde (P≤0,01) önemli, çeşit × uygulama ve yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.16).

Çiçeklenme döneminde yılların birleşik analiz sonuçlarına göre uygulamaların NDVI değeri 0,62 ile 0,69 arasında değişip denemenin NDVI değeri ortalaması 0,65 olarak belirlenmiştir. En yüksek NDVI 0,69 değeri ile katı solucan ve tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiş olup bunu 0,67 ile leonardit, 0,66 ile kontrol grubu ve azot bağlayıcı bakteri takip etmiştir. En düşük değerler NP ve küçükbaş hayvan gübresinden elde edilmiştir.

Tablo 4.16 2020-2021 yılları gübre formlarına göre nohut çeşitlerinin tam çiçeklenme dönemi normalize edilmiş vejetasyon farklılık indeksi (NDVI) değerleri

Tam Çiçeklenme Dönemi NDVI Değeri	**2020**				**2021**				**Genel ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	
Kontrol	0,66	0,76	0,70	0,71 a-d	0,82	0,71	0,31	0,61 g-k	0,66 a-c
Katı Solucan	0,71	0,74	0,73	0,72 ab	0,81	0,74	0,46	0,66 b-ı	0,69 a
Alg	0,61	0,76	0,71	0,69 a-e	0,81	0,71	0,22	0,58 k	0,63 bc
Ticari Organik Gübre	0,63	0,68	0,67	0,66 b-ı	0,81	0,69	0,34	0,61 h-k	0,63 bc
Küçükbaş Hayvan Gübresi	0,55	0,71	0,69	0,65 c-j	0,81	0,72	0,29	0,60 ı-k	0,62 c
Büyükbaş Hayvan Gübresi	0,65	0,70	0,69	0,67 b-g	0,81	0,72	0,32	0,61 f-k	0,64 bc
Sıvı Solucan Gübresi	0,68	0,73	0,73	0,71 a-c	0,82	0,68	0,28	0,59 jk	0,65 bc
Azot Bağlayıcı Bakteri	0,55	0,75	0,73	0,67 b-h	0,81	0,76	0,37	0,64 d-k	0,66 a-c
Leonardit	0,71	0,72	0,72	0,71 a-c	0,82	0,75	0,33	0,63 e-k	0,67 ab
NP	0,59	0,75	0,71	0,68 b-f	0,78	0,70	0,26	0,58 k	0,63 c
Tavuk Gübresi	0,73	0,76	0,78	0,75 a	0,80	0,73	0,38	0,63 e-k	0,69 a
Yıl Ortalama	0,64 c	0,73 b	0,71 b	0,69	0,80 a	0,71 b	0,32 d	0,61	0,65
Çeşit Ort.								**Arda**	0,72 a
								Gökçe	0,72 a
								Yerli	0,51 b
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**							
Yıl	1	1,345**							
Hata 1	4	0,0678							
Çeşit	2	0,1478**							
Yıl*Çeşit	2	0,425**							
Hata 2	8	0,0047**							
Uygulama	10	0,014**							
Yıl*Uygulama	10	0,009**							
Çeşit*Uygulama	20	0,0037							
Yıl*Çeşit* Uygulama	20	0,00431							
Hata	120	0,003418							
C. Total	197								
Cv %		**10**							

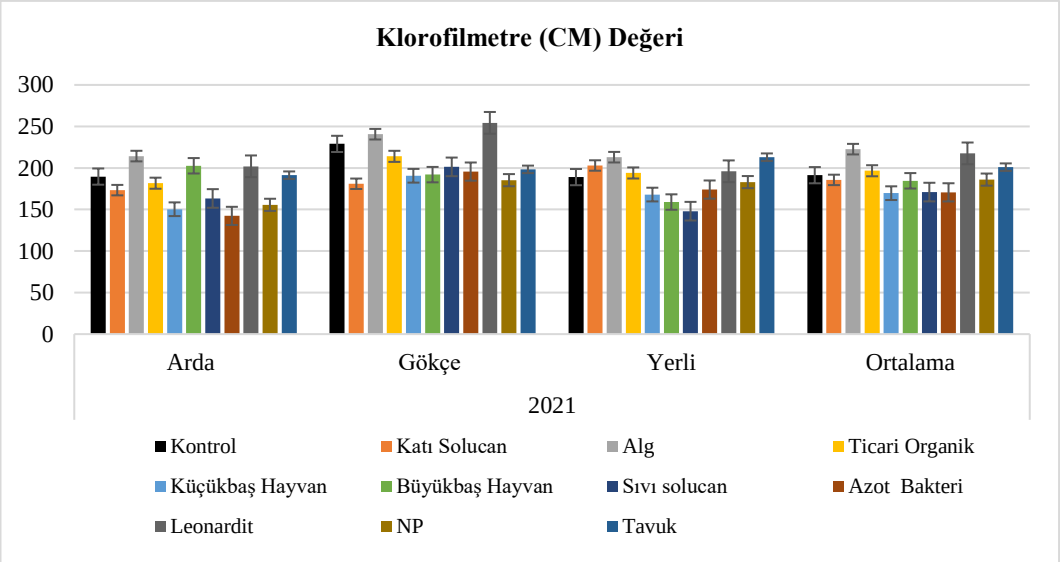
**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.
*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Yıl × ugulama interaksiyonuna göre; en yüksek NDVI değeri 2020 yılında 0,75 ile tavuk gübresi uygulamasından, en düşük değer 0,65 ile küçükbaş hayvan gübresinden elde edilmiştir. Kontrol grubu 0,71 ile sıvı solucan ve leonardit aynı grupta yer almıştır. 2021 yılında 0,64 ile azot bağlayıcı bakteri, 0,63 ile tavuk gübresi ve leonardit 0,61 olan kontrol grubundan yüksek bulunmuştur. Ortalama NDVI değeri birinci yıl 0,69, ikinci yıl 0,61 olmuştur (Tablo 4.16).

Bu özellik 'GreenSeeker' cihazı yardımı ile ölçülüp elde edilen değerler 0,00 ile 1,00 rakamları arasında yer almaktadır. Genel olarak NDVI kızılötesi ve kırmızı ışık dalga boyu farklarının toplamlarına bölümüyle elde edilen ve bitki sağlıklılık durumunu gösteren bir eşitliktir. NDVI değeri 1'e yaklaşması bitkininde aynı oranda fazla klofofil ya da yeşil rengi sağlayan kimyasal bileşimlerin bitki bünyesinde fazla bulunduğunu göstermektedir. NDVI değeri doğal şartlarda atmosfer koşullarında sağlıklı bir bitki için 0,5 ile 0,7 arasında değişmektedir (Campbell, 2002). Çiçeklenme öncesi ve tam çiçeklenme dönemlerinde yılların birleştirilmiş analiz sonuçlarına baktığımızda çiçeklenme öncesi dönemde tavuk gübresi, tam çiçeklenme döneminde ise katı solucan ve tavuk gübresi uygulamalarında rakamsal değerlerin büyük olması, bu uygulamalarda bitkinin sağlıklı olduğunu göstermektedir. Çeşitlerin ortalamasını değerlendiğimizde Arda ve Gökçe çeşitlerinin Yerli çeşidine nazaran daha sağlıklı oldukları görülmektedir (Tablo 4.15; Tablo 4.16). Bazı araştırıcılar (Raun vd., 2001), bitkilerde verimin NDVI ile tahmin edilebileceğini bildirmişlerdir.

4.1.15 Klorofilmetre (CM) Değeri

2021 yılında bakla bağlama döneminde 'Spektrum Filescout CM 1000' cihazı yardımıyla doğrudan ölçülen klorofil miktarları üzerine; Arda çeşidinde alg, büyükbaş hayvan, leonardit ve tavuk gübresi uygulamalarının kontrol grubuna kıyasla daha fazla etkisi olmuştur. Gökçe çeşidinde alg ve leonardit uygulamaları kontrol grubundan yüksek çıkmıştır. Yerli çeşidinde katı solucan, alg, ticari organik, leonardit ve tavuk gübresi uygulamaları kontrol grubuna kıyasla daha fazla klorofil miktarına sahip olmuşlardır. Klorofil miktarında meydana gelen değişikliğin çeşitlerin genetik özelliklerinin yanı sıra yapılan uygulamaların da etkisinde olduğu düşünülmektedir (Şekil 4.13).



Şekil 4.13 Kontrol grubu uygulamasına göre gübre formlarının nohutun klorofilmetre (CM) değerleri

Tablo 4.17 Yılların birleştirilmiş analiz sonucuna göre elde edilen genel ortalamaların gübre formlarına göre değişimi

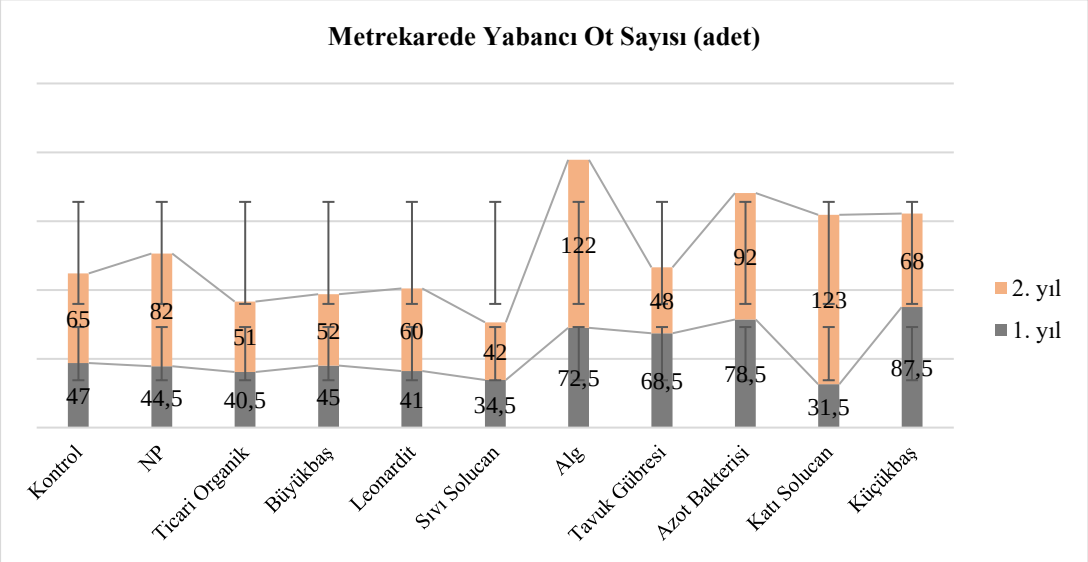
	Bitki Ağırlığı	**Bitki Boyu**	**Bakla Ağırlığı**	**Tüm Bakla Sayısı**	**Dolu Bakla Sayısı**	**Boş Bakla Sayısı**	**Tane Sayısı**	**Bitki Tane Verimi**
Kontrol	21,56 cde	50,81 bcd	8,480 e	18,60 e	13,34 e	5,27 de	16,06 f	5,71 f
Katı Solucan	28,26 a	55,34 a	13,48 a	28,29 a	20,82 a	7,63 a	25,42 a	8,78 a
Alg	19,76 e	51,71 bcd	8,733 e	19,34 e	14,34 de	5,92 bcd	17,25 ef	5,96 ef
Ticari Organik Gübre	22,79 bcd	49,32 d	10,60 bcd	24,00 b	18,30 b	5,87 cde	21,51 b	7,13 bcd
Küçükbaş Hayvan Gübresi	22,97 bcd	53,79 ab	10,19 cd	22,66 bcd	17,15 bc	6,08 bc	20,77 bc	6,94 bcd
Büyükbaş Hayvan Gübresi	24,68 b	52,78 abc	11,18 bc	23,17 bcd	17,27 bc	6,23 bc	20,54 bc	7,54 b
Sıvı Solucan Gübresi	20,35 de	52,15 bcd	9,541 de	21,62 d	15,31 cd	6,47 bc	18,80 de	6,54 cde
Azot Bağlayıcı Bakteri	23,38 bc	51,37 bcd	11,51 b	23,35 bcd	17,53 b	5,82 cde	22,02 b	7,72 b
Leonardit	21,15 cde	51,88 bcd	9,408 de	21,56 d	16,40 bc	5,21 e	19,56 cd	6,48 def
NP	22,77 bcd	50,22 cd	10,13 cd	23,64 bc	16,72 bc	6,59 b	19,24 cd	7,35 bc
Tavuk Gübresi	22,67 bcd	51,84 bcd	11,17 bc	21,95 cd	17,44 b	5,79 cde	20,90 bc	7,79 b
Ort.	22,75	51,92	8,47	22,56	16,78	12,15	20,19	7,08
	Biyolojik Verim	**Tane Verimi**	**100 tane ağırlığı**	**Kanopi 1. Ölçüm**	**Kanopi 2.Ölçüm**	**Kanopi 3.Ölçüm**	**Çiçeklenme Öncesi NDVI Değeri**	**Tam Çiçeklenme Dönemi NDVI Değeri**
Kontrol	871,4 a	189,7 bc	35,89 b	28,97 ab	50,85 ab	61,87 cd	0,52 ab	0,66 a-c
Katı Solucan	814,5 bc	198,8 ab	37,17 a	27,39 b	53,00 a	65,79 bc	0,53 ab	0,69 a
Alg	831,3 abc	183,3 cd	36,59 ab	24,51 c	46,78 bc	60,86 d	0,48 bc	0,63 bc
Ticari Organik Gübre	802,3 bc	153,5 f	35,67 b	16,64 e	40,12 e	54,61 e	0,49 bc	0,63 bc
Küçükbaş Hayvan Gübresi	835,5 abc	154,7 f	35,79 b	22,32 cd	37,91 e	39,05 f	0,45 c	0,62 c
Büyükbaş Hayvan Gübresi	816,2 bc	169,6 e	36,01 b	20,77 d	45,44 cd	59,41 d	0,49 a-c	0,64 bc
Sıvı Solucan Gübresi	818,8 bc	198,1 ab	35,58 b	24,57 c	47,61 bc	60,64 d	0,51 a-c	0,65 bc
Azot Bağlayıcı Bakteri	722,6 e	175,2 de	37,22 a	29,35 ab	50,05 ab	58,23 de	0,50 a-c	0,66 a-c
Leonardit	790,0 cd	190,5 bc	36,36 ab	21,17 d	46,52 bc	67,47 b	0,49 bc	0,67 ab
NP	749,1 de	175,1 de	35,92 b	22,93 cd	41,62 de	61,59 d	0,51 a-c	0,63 c
Tavuk Gübresi	847,7 ab	204,1 a	36,54 ab	31,54 a	53,80 a	73,20 a	0,56 a	0,69 a
Ort.	809,1	181,12	36,24	24,56	46,69	60,25	0,5	0,65

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

4.2 Yabancı Ot Mücadelesi Denemesinde Alınan Gözlem Sonuçları ve Çeşitlerin *Ascochyta blight* Skala Değerleri

4.2.1 Metrekarede yabancı ot sayısı ve tür adları

Metrekarede yabancı ot sayıları incelendiğinde; birinci yıl en yüksek yabancı otun kontrol grubuna kıyasla küçükbaş hayvan gübresinde (78,5 adet), ikinci yıl ise katı solucan ve alg gübrelerinde (sırasıyla; 123 ile 122 adet) olduğu görülmektedir. En düşük yabancı otun kontrol grubuna oranla birinci yıl katı solucan gübresi, ikinci yıl sıvı solucan gübresi uygulamaları olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.14).



Şekil 4.14 2020-2021 yılları gübre uygulaması yapılan alanlarda metrekarede yabancı ot tür/çeşit sayısı

Çalışmamızda değişen yabancı ot sayılarının yapılan uygulamaların yanı sıra çalışmanın yürütüldüğü deneme alanının toprak özelliklerinden de kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Tablo 4.18 2020 yılı gübre uygulaması yapılan alanlarda 14 Nisan ve 30 Nisan tarihlerine ait yabancı ot tür/çeşit ve sayısı

Uygulama	1.: 14.Nisan 2.:30 Nisan	Bitki türü/adı- sayısı								m^2'de yabancı ot sayısı	
Kontrol	1	Hardal (30)	Kanyaş (1)	*İsatis* (13)	*Raphanus* (4)						48
	2	Hardal (26)	Kanyaş (10)	*Verbascum* (3)	*Sonchus arvensis* (4)	Adi fiğ (1)	*Euphorbia esila* (2)				46
İnorganik/ Kimyasal Gübres (NP)	1	Hardal (39)	Kanyaş (1)	*İsatis tinctoria* (1)	Sarmaşık (2)	Sütleğen (2)					43
	2	Hardal (7)	Sarmaşık (14)	*Verbascum* (15)	Pıtrak (2)	*Sonchus arvensis* (3)	Adi fiğ (1)	*Tanacetum* v. (1)	*Lamium* sp. (1)		46
Ticari Organik Gübre	1	Hardal (18)	Kanyaş (1)	*Stellaria media* (1)	*İsatis tinctoria* (2)	*Glechoma hedareceae* (1)					23
	2	Hardal (39)	Kanyaş (4)	*Verbacsum* (13)	*Sonchus arvensis* (6)	Yapışkan otu (1)	Ebegümeci (1)	*Cerinthe* sp. (1)	*Cirsium* sp (1)	*Euphorbia* sp. (2)	58
Büyükbaş Hayvan Gübresi	1	Hardal (23)	Kanyaş (2)	Sütleğen (2)	*İsatis* (12)	Turna gagası (1)	*Lactuca* sp (1)				41
	2	Hardal (21)	Kanyaş (11)	*Verbascum (7)*	*Sonchus* sp. (2)	*Neatostema* sp. (1)	*Euphorbia* (7)				49
Leonardit	1	Hardal (34)	*Asteracea* (1)	*Stellaria media* (1)	Sütleğen (1)	Ballıbaba (1)					38
	2	Hardal (7)	Sarmaşık (14)	*Verbascum* (15)	*Sonchus arvensis* (1)	Pıtrak (2)	*İsatis* (1)	*Euphorbia esila* (4)			44
Sıvı Solucan Gübresi	1	Hardal (23)	Kanyaş (1)	*İsatis* (4)							28
	2	Hardal (22)	Kanyaş (3)	*Verbascum* (11)	*Sonchus arvensis* (4)	*Neatoytem apulum* (1)					41
Alg	1	Hardal (9)	Pıtrak (85)	Ballıbaba (1)	*Lactuca serriola* (1)						96
	2	Hardal (29)	Kanyaş (4)	*Verbascum* (13)	*Sonchus arvensis* (2)	*Cirsium vulgare* (1)					49
Tavuk Gübresi	1	Hardal (55)	Kanyaş (1)	Pıtrak (2)	*İsatis* (3)	Ballıbaba (1)					59
	2	Hardal (25)	Kanyaş (1)	*Verbascum* (37)	Sarmaşık (6)	Adi fiğ (1)	*Sonchus arvensis* (5)	*Euphorbia esila* (3)			78
Azot Bağlayıcı Bakteri	1	Hardal (11)	Kanyaş (1)	*İsatis* (7)	*Lactuca* (2)	Pıtrak (1)					22
	2	Hardal (9)	Pıtrak (42)	*Verbascum* (5)	Sarmaşık (76)	*Euphorba cryparissias* (2)					135
Katı Solucan Gübresi	1	Hardal (9)	Pıtrak (1)	*İsatis* (11)	Ballıbaba (4)	*Lythrum salıcaria* (1)	Turnagagası (1)				27
	2	Hardal (18)	*Verbascum* (8)	*İsatis* (3)	*Sonchus arvensis* (7)						36
Küçükbaş Hayvan Gübresi	1	Hardal (20)	*İsatis* (18)	Sirken (2)	Sütleğen (1)						41
	2	Hardal (61)	Kanyaş (8)	*Verbascum* (6)	*İsatis* (2)	*Sonchus arvensis* (4)	Sarmaşık (51)	*Euphorbia* (1)	Sütleğen (1)		134

Tablo 4.19 2021 yılı gübre uygulaması yapılan alanlarda 30 Nisan tarihinde ait yabancı ot tür/çeşit ve sayısı

Uygulamalar	Bitki türü/adı- sayısı							m'² de yabancı ot sayısı
Kontrol	Pıtrak (24)	*Lactuca* (22)	Sütleğen (4)	Hardal (15)				65
NP	Pıtrak (47)	*Lactuca* (35)						82
Ticari Organik Gübre	Pıtrak (35)	*Lactuca* (12)	Hardal (3)	Ayrıkotu (1)				51
Büyükbaş Hayvan Gübresi	Pıtrak (39)	*Lactuca* (4)	Sütleğen (2)	Hardal (4)	Sarmaşık (3)			52
Leonardit	Pıtrak (21)	*Lactuca* (1)	Sarmaşık (38)					60
Sıvı Solucan Gübresi	Pıtrak (33)	*Lactuca* (9)						42
Alg	Pıtrak (87)	*Lactuca* (3)	Ayrıkotu (1)	Yapışkan Otu (7)	Sarmaşık (23)	Hardal (1)		122
Tavuk Gübresi	Pıtrak (19)	*Lactuca* (17)	Sütleğen (2)	Hardal (5)	*Verbascum tuberosum* (1)	*Lysimachia foemina* (4)		48
Azot Bağlayıcı Bakteri	Pıtrak (48)	*Lactuca* (19)	Sütleğen (4)	Hardal (15)	Sarmaşık (5)	Ayrıkotu (1)		92
Katı Solucan Gübresi	Pıtrak (116)	*Lactuca* (6)	Hardal (1)					123
Küçükbaş Hayvan Gübresi	Pıtrak (37)	*Lactuca* (10)	Sütleğen (7)	Yapışkan otu (3)	Ayrıkotu (3)	Hardal (3)	*Lysimachia foemina* (5)	68

2020-2021 yıllarında gübre uygulaması yapılan alanların yabancı ot tür/çeşit ve sayısı Tablo 4.18 ve Tablo 4.19'da verilmiştir.

2020 yılının birinci sayımında; kontrol grubuna kıyasla (48) NP, ticari organik, küçükbaş ve büyükbaş hayvan, leonardit, sıvı solucan, azot bağlayıcı bakteri, katı solucan gübresi uygulamalarında daha az sayıda yabancı ot toplanmıştır. İkinci sayımda ise; kontrol grubuna göre (46) leonardit, sıvı solucan ve katı solucan uygulamalarında daha az sayıda yabancı ot sayımı gerçekleşmiştir (Tablo 4.18).

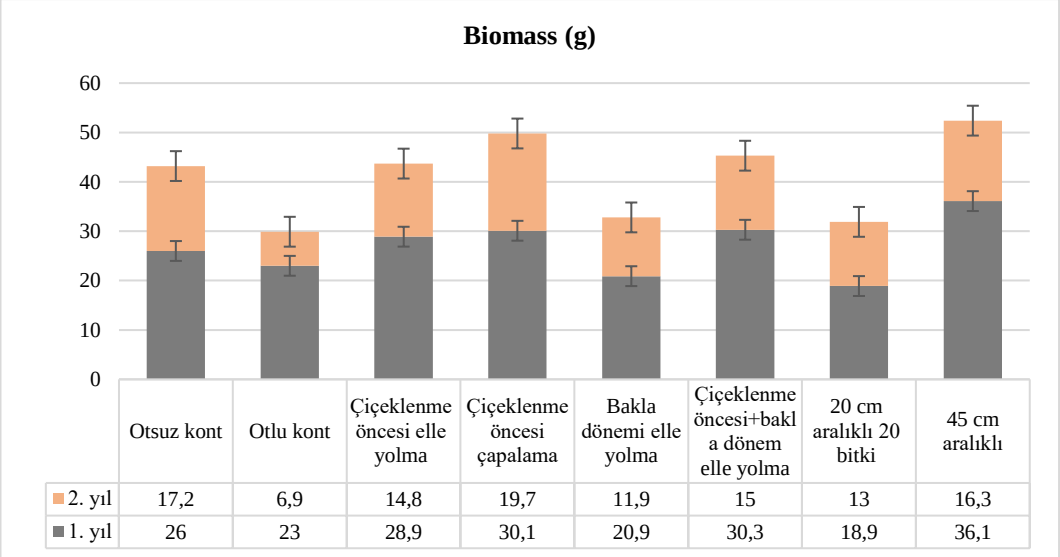
2021 yılında kontrol grubunda 65 adet yabancı ot sayımı gerçekleşirken, ticari organik, büyükbaş hayvan, leonardit, sıvı solucan ve tavuk gübresi uygulamalarında daha az sayıda yabancı ot olduğu görülmüştür (Tablo 4.19).

4.2.2 Yabancı ot mücadelesinde organik mücadele yöntemleri

Nohut yetiştiriciliğinde hastalık, zararlı ve yabancı ot sorunları nedeniyle üretimde yıldan yıla dalgalanmalar yaşanabilmektedir. Nohutun büyüme ve gelişiminin ilk aşamalarında yabancı ot rekabetine oldukça duyarlı bir bitkidir. Mücadele yapılmadığı

takdirde verim ve verim öğelerini üzerine ciddi olumsuzluklar meydana gelebilmektedir. Yabancı ot mücadele yöntemleri arasında kimyasal madde kullanımının gereğinden fazla yapılması çevre ve toprak sağlığını önemli oranda etkilemiştir. Günümüz koşullarının en büyük sorunu olan bu çevre ve toprak kirliliğinin önüne geçebilmek, çevre sağlığını korumak amacıyla alternatif yabancı ot kontrol yöntemlerini geliştirmek oldukça önem arz etmektedir. Bu amaçla çalışmamızda nohut tarımında yabancı ot kontrolü üzerine alternatif mücadele yöntemleri kullanılmaya çalışılmıştır. Bölgemizde üreticiler tarafından sıklıkla tercih edilen ve denememizde de materyal olarak kullandığımız Arda çeşidi için yabancı ot mücadelesinde mücadele yöntem ve dönemlere göre bazı verim ve verim unsurları incelenmiştir.

4.2.2.1 Biomass



	Otsuz kont	Otlu kont	Çiçeklenme öncesi elle yolma	Çiçeklenme öncesi çapalama	Bakla dönemi elle yolma	Çiçeklenme öncesi+bakla dönem elle yolma	20 cm aralıklı 20 bitki	45 cm aralıklı
2. yıl	17,2	6,9	14,8	19,7	11,9	15	13	16,3
1. yıl	26	23	28,9	30,1	20,9	30,3	18,9	36,1

Şekil 4.15 Farklı yabancı ot mücadelesinde mücadele yöntem ve dönemlerine göre biomass değerleri

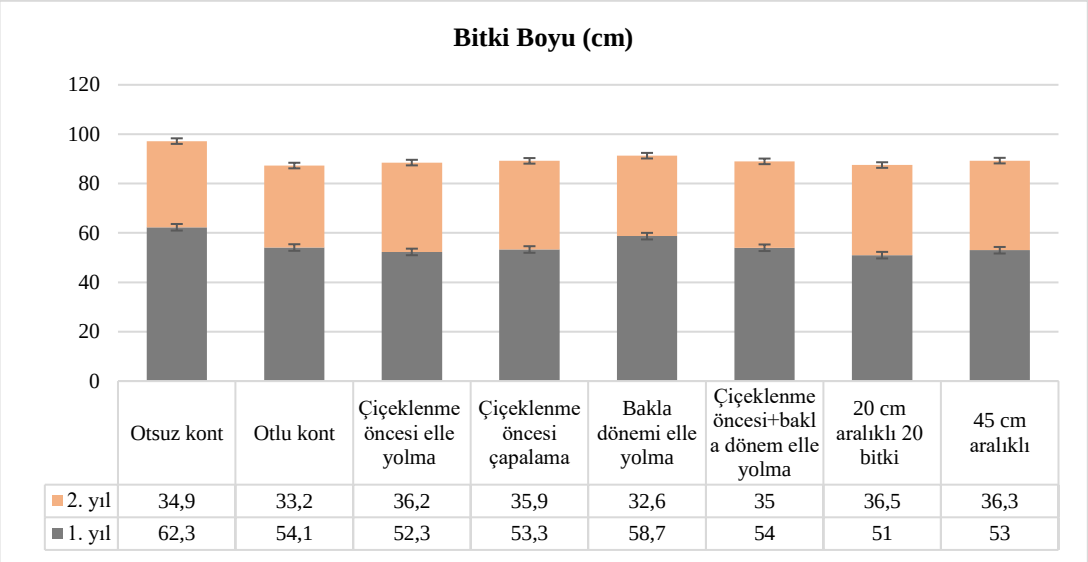
Farklı yabancı ot mücadelesinde mücadele yöntem ve dönemlerine göre biomass değerleri incelendiğinde; birinci yıl otsuz kontrol grubuna göre otlu kontrol, bakla dönemi elle yolma ve 20 cm aralıklı ekim yöntemlerinde, ikinci yıl çiçeklenme öncesi çapalama dışında kalan tüm yöntemlerde biomass ağırlığı daha düşük çıkmıştır (Şekil 4.15).

Yabancı ot mücadelesinde farklı yöntemlerinin biomass üzerine etkisine ilişkin yapılan çalışmalarda; Korkmaz ve Kayan (2010), nohutta çıkış öncesi 20 cc/da İmazethapyr+elle yolma kombinasyonunun ve serpme ekim yönteminin diğer uygulamalara kıyasla biomass bakımından daha yüksek çıktığını tespit etmişlerdir.

Çalışmamızın 1. yılında biomass verimine ilişkin elde ettiğimiz bulgular Korkmaz ve Kayan (2010)'ın elde ettiği bulgular ile benzerlik gösterirken, 2. yılında farklılık göstermektedir. Bu farklılığın kullanılan mücadele yöntemlerinin farklılığından ileri geldiği düşünülmektedir.

4.2.2.2 Bitki boyu

Farklı yabancı ot mücadelesinde mücadele yöntem ve dönemlerine göre bitki boyu değişim grafiği Şekil 4.16'da sunulmuştur. Birinci yıl otsuz kontrol grubuna göre yapılan tüm yöntemlerde, ikinci yıl otlu kontrol ve bakla dönemi elle yolma yöntemlerinde bitki boyunda artışlar görülmüştür (Şekil 4.16).



	Otsuz kont	Otlu kont	Çiçeklenme öncesi elle yolma	Çiçeklenme öncesi çapalama	Bakla dönemi elle yolma	Çiçeklenme öncesi+bakla dönem elle yolma	20 cm aralıklı 20 bitki	45 cm aralıklı
2. yıl	34,9	33,2	36,2	35,9	32,6	35	36,5	36,3
1. yıl	62,3	54,1	52,3	53,3	58,7	54	51	53

Şekil 4.16 Farklı yabancı ot mücadelesinde mücadele yöntem ve dönemlerine göre bitki boyu değerleri

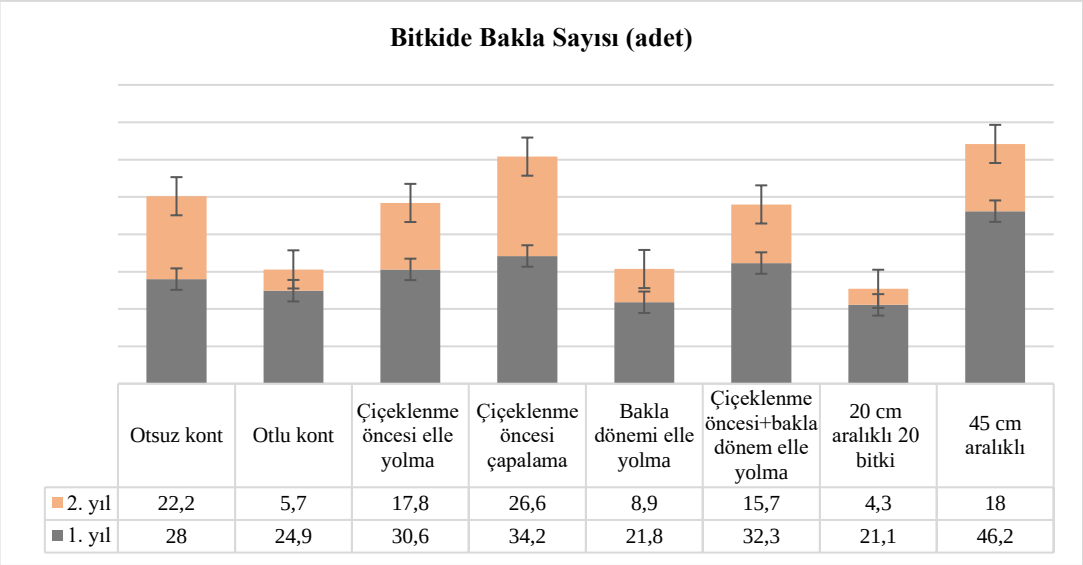
Yabancı ot mücadelesinde farklı yöntemlerinin bitki boyuna etkisine üzerine yapılan çalışmalarda; Korkmaz ve Kayan (2010), Eskişehir'de iki farklı lokasyonda yürüttükleri çalışmada Mahmudiye deneme alanında herbisit uygulamasının, Eskişehir deneme alanında ise elle yolma uygulamasının bitki boyu bakımından en yüksek, otlu kontrol parsellerinin ise en düşük sonuçları verdiğini saptamışlardır. Yine Korkmaz ve Kayan (2010), farklı ekim yöntemlerinin bitki boyunda herhangi bir fark yaratmadığını bildirmişlerdir. Demir vd., (2005), Hassan vd., (2006) ve Kantar vd., (1998), nohutta yabancı ot mücadele yöntemlerini araştırdıkları çalışmalarda en yüksek bitki boyunu herbisit uygulamasında tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Elkoca vd., (2003) ise en yüksek bitki boyunu elle yolma uygulamasından, en düşük boyunu otlu kontrol grubundan etiklerini belirtmişlerdir. Merga ve Alemu (2019), otlu kontrol uygulamasının diğer uygulamalara göre bitki boyunu daha fazla artırdığını ancak otsuz

kontrol grubu ve çıkıştan sonraki 2. ve 5. haftalarda iki kez elle yolma yöntemlerinin de bitki boyunu artırmada etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Aslam vd., (2007) ve Marwat vd., (2005) otlu kontrol parsellerinde yabancı ot ve kültür bitkisinin rekabete girdiğini ve buna bağlı olarak bitki boylarında artış meydana geldiğini, en düşük bitki boyunun elle yolma yönteminden elde edildiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızın 1. yılında bitki boyuna ilişkin elde ettiğimiz bulgular Elkoca vd., (2003) ve Merga ve Alemu (2019)'nun elde ettiği bulgular ile uyumludur. Korkmaz ve Kayan (2010), Kantar vd., (1998), Demir vd., (2005), Hassan vd., (2006), Aslam vd., (2007) ve Marwat vd., (2005)'nin elde ettiği bulgular ile farklılık göstermektedir. Denemenin ikinci yılında ise elde ettiğimiz bulgular araştırmacıların bulgularından farklı çıkmıştır. Bitki boyu kültürel uygulama ve çevresel koşullardan yüksek derecede etkilenen bir karakter olduğundan dolayı bu farklılığın görüldüğü düşünülmektedir.

4.2.2.3 Bitkide bakla sayısı

Farklı yabancı ot mücadelesinde mücadele yöntem ve dönemlerine göre bitkide bakla sayısındaki değişim grafiği Şekil 4.17'de verilmiştir. Bitkide bakla sayısının birinci yıl otsuz kontrol grubuna göre otlu kontrol, bakla dönemi elle yolma ve 20 cm aralıklı ekim yöntemlerinde, ikinci yıl ise çiçeklenme öncesi elle yolma dışındaki tüm uygulamalarda daha fazla olduğu saptanmıştır.

Yabancı ot mücadelesinde farklı yöntemlerinin bitkide bakla sayısına ilişkin yapılan çalışmalarda; Korkmaz ve Kayan (2010), bitkide bakla sayısının serpme ekim, elle kontrol ve herbisit uygulamalarından etkilendiğini bildirmişlerdir. Toğay ve Anlarsal (2008) bitkide bakla sayısının sıraya ekimde serpme ekime oranla daha fazla bulunduğunu tespit etmişlerdir. Elkoca vd., (2003), Elkoca vd., (2004) ve Kantar vd., (1998), en yüksek bitkide bakla sayısını herbisit uygulamasından, en düşük otlu kontrol grubundan elde ettiklerini belirtmişlerdir. Aslam vd., (2007) en yüksek bitkide bakla sayısını elle yolma, en düşük ise otlu kontrol grubundan elde ettiklerini bildirmişlerdir. Şanlı vd., (2009) erken çiçeklenme dönemi yapılan çapalamanın herbisit uygulamaları ve kontrol grubuna kıyasla bitkide bakla sayısını artırdığını vurgulamışlardır. Nitekim herbisitlerin fitotoksik etkileri nedeniyle bitki büyüme ve gelişiminde duraksamalar meydana getirebileceği bun bağlı olarak bitkide bakla sayısında azalmalar olabileceği bazı araştırıcılar tarafından belirtilmiştir (Solh ve Pala, 1990).



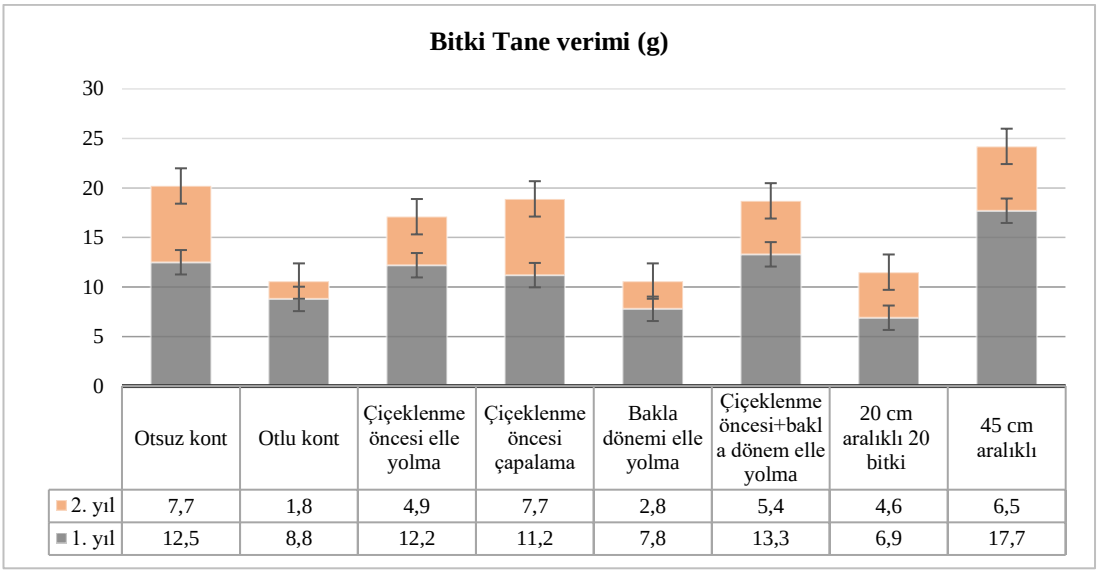
	Otsuz kont	Otlu kont	Çiçeklenme öncesi elle yolma	Çiçeklenme öncesi çapalama	Bakla dönemi elle yolma	Çiçeklenme öncesi+bakla dönem elle yolma	20 cm aralıklı 20 bitki	45 cm aralıklı
2. yıl	22,2	5,7	17,8	26,6	8,9	15,7	4,3	18
1. yıl	28	24,9	30,6	34,2	21,8	32,3	21,1	46,2

Şekil 4.17 Farklı yabancı ot mücadelesinde mücadele yöntem ve dönemlerine göre bitkide bakla sayısı değerleri

Çalışmamızda birinci yıl bakla sayısına ilişkin elde edilen bulgular Korkmaz ve Kayan (2010) ve Toğay ve Anlarsal (2008)'ın, ikinci yıl ise Şanlı vd., (2009)'nin elde ettiği bulgular ile uyum göstermektedir. Çalışmanın hem birinci hem de ikinci yıl bitkide bakla sayısına ait elde edilen bulguların Kantar vd., (1998), Elkoca vd., (2003), Elkoca vd., (2004) ve Aslam vd., (2007)'nin elde ettiği bulgulardan farklı olduğu tespit edilmiştir. Bu farklığın kullanılan yabancı ot mücadele yöntemlerinin farklığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2.2.4 Bitkide tane verimi

Farklı yabancı ot mücadelesinde mücadele yöntem ve dönemlerine göre bitki tane verimindeki değişim grafiği Şekil 4.18'de verilmiştir. Bitki tane verimi otsuz kontrol grubuna göre birinci yıl çiçeklenme öncesi+bakla dönemi elle yolma dönemi ve 45 cm aralıklı ekim yöntemlerinde, ikinci yıl çiçeklenme öncesi çapalama yönteminde otsuz kontrol ile aynı geriye kalan uygulamalarda ise otsuz kontrolden düşük bulunmuştur.



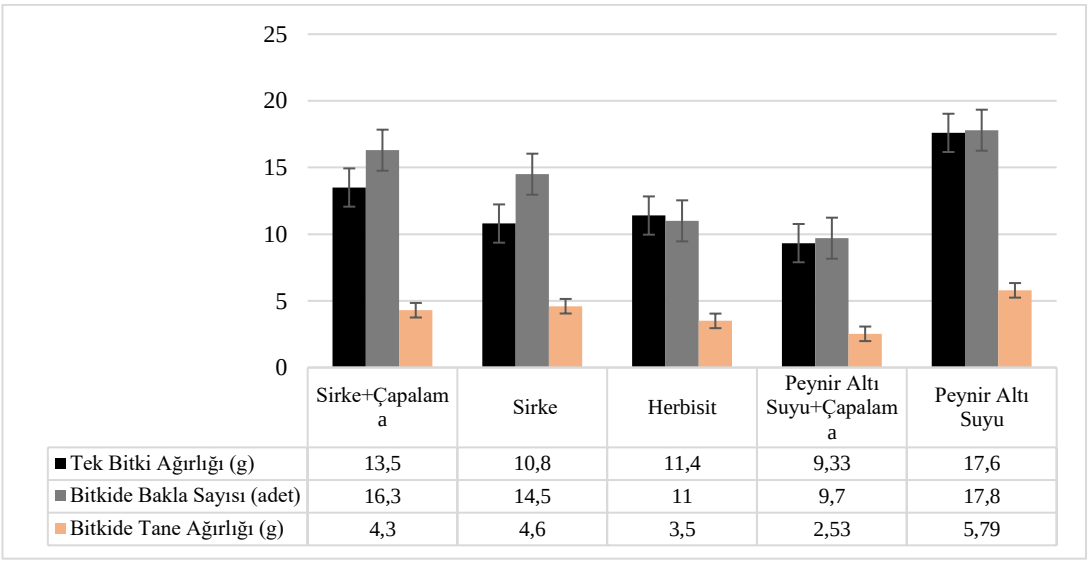
	Otsuz kont	Otlu kont	Çiçeklenme öncesi elle yolma	Çiçeklenme öncesi çapalama	Bakla dönemi elle yolma	Çiçeklenme öncesi+bakla dönem elle yolma	20 cm aralıklı 20 bitki	45 cm aralıklı
2. yıl	7,7	1,8	4,9	7,7	2,8	5,4	4,6	6,5
1. yıl	12,5	8,8	12,2	11,2	7,8	13,3	6,9	17,7

Şekil 4.18 Farklı yabancı ot mücadelesinde mücadele yöntem ve dönemlerine göre bitki tane verimi değerleri

Yabancı ot mücadelesinde farklı yöntemlerinin bitkide tane verimine ilişkin yapılan çalışmalarda; Demir vd., (2005), çapalamanın nohutun tane verimini artırdığını bildirmişlerdir. Aslam vd., (2007), düz ekimin sırta ekime kıyasla daha iyi sonuçlar verdiği, ekimden sonraki 30. ve 60. günlerde elle yolma tekniğinin kullanılmasının verimde %15'e kadar artış sağladığını tespit etmişlerdir. Avola vd., (2008), çalışmalarının ilk yılında çıkış öncesi herbisit uygulamasının bitki çıkışını engellediğini buna bağlı olarak kontrol ve mekanik uygulamaya kıyasla %25 daha az tane verimi verdiğini, ikinci yıl ise herbisit+dar sıra aralığında yapılan ekimden daha fazla verim elde edildiğini bildirmişlerdir. Ratnam vd., (2011), çıkış sonrası herbisit uygulamasının %20 kadar ürün kaybına sebep olduğunu belirterek uygulamalar arasında çıkış öncesi herbisit kullanımı+ekimden sonraki 30. gün elle yolma kombinasyonundan en yüksek tane veriminin elde edildiğini saptamışlardır. Merga ve Alemu (2019), s-metolachlor+bir kez elle yolma yönteminden en yüksek tane veriminin elde edildiğini bildirmişlerdir. Dubey vd., (2018), farklı yabancı ot mücadele tekniklerini kullandıkları çalışmalarında otsuz kontrol grubundan diğer uygulamalara kıyasla daha fazla tane verimi elde etmişlerdir. Şanlı vd., (2009), erken çiçeklenme döneminde yapılan çapalanmanın diğer uygulamalara kıyasla daha fazla tane verimi sağladığını, geç dönemde (bakla bağlama dönemi) yapılan çapalamanın kontrol grubundan farksız olduğunu saptamışlardır. Yine Ahlavad vd., (1981), nohutta ilk gelişim evresinin (4-6 haftalarda) yabancı ot rekabeti bakımından en kritik dönem olduğunu ve bu dönemlerden önce (çıkıştan hemen sonra) ve çok geç dönemde (bakla

bağlama dönemi) yapılan çapalamanın tane verimini düşürdüğü bildirmişlerdir. Çalışmamızda birinci yıl tane verimi ile ilgili elde edilen bulgular araştırmacıların elde ettiği bulgular ile farklılık göstermektedir. İkinci yıl elde edilen bulgular Demir vd., (2005), Dubey vd., (2018), Şanlı vd., (2009) ve Ahlavad vd., (1981)'nin elde ettiği bulgular ile uyum göstermektedir. Ancak Aslam vd., (2007), Avola vd., (2008),, Ratnam vd., (2011) ve Merga ve Alemu (2019)'nun elde ettiği bulgulardan farklı çıkmıştır. Bu farklılığın kullanılan uygulamaların ve ekolojik faktörlerin etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmanın ikinci yılında yabancı ot mücadelesinde kullanılan yöntemler dışında uygulanan farklı uygulama yöntemleri kullanılmıştır. Bu uygulama yöntemlerinden sirke ve peynir altı suyu içerisindeki bileşenleri yabancı otlar üzerinde kurutucu etki yaptığı görülmüştür (Şekil 3.16).



	Sirke+Çapalama	Sirke	Herbisit	Peynir Altı Suyu+Çapalama	Peynir Altı Suyu
Tek Bitki Ağırlığı (g)	13,5	10,8	11,4	9,33	17,6
Bitkide Bakla Sayısı (adet)	16,3	14,5	11	9,7	17,8
Bitkide Tane Ağırlığı (g)	4,3	4,6	3,5	2,53	5,79

Şekil 4.19 Yabancı ot mücadelesinde sirke, herbisit, peynir altı suyu ve çapalama yöntemlerine göre bitki verim ve unsurları

Yabancı ot mücadelesinde sirke, herbisit, peynir altı suyu ve çapalama yöntemlerine göre bitki verim ve unsurları Şekil 4.19'da sunulmuştur. Tek bitki ağırlığı peynir altı suyu uygulamasında 17,6 g ile diğer uygulamalardan daha yüksek değere ulaşmıştır. Yine bitkide bakla sayısı 17,8 g, bitkide tane ağırlığı 5,79 g ile yine peynir altı suyu uygulamasında diğer uygulamalardan yüksek bulunmuştur (Şekil 4.19).

Peynir altı suyu ile ilgili daha önce yapılmış bazı çalışmalarda peynir altı suyunun toprağın su ve besin elementi tutma kapasitesini artırarak toprağın verimliğine katkıda bulunduğu bildirilmiştir (Erman vd., 2011; Sonnleitner vd., 2003). Başka çalışmalarda

ise 1 ton/da peynir suyunun verilmesinin toprağa 1,5 kg N, 0,4 kg P, 1,5 kg K az miktarda da olsa Na, Ca, Mg ve Cl sağladığı, dekara 25 ton peynir suyunun kolaylıkla kullanılabileceği bildirilmiştir (Gillies, 1974). Sienkiewicz ve Riedel (1990) peynir altı suyunun bitki büyümesi, besin alımı ve verim artışı sağladığını aktarmışlardır. Erman vd., (2011) peynir suyunun nohutta tane verimi ile birlikte biyolojik verim, bitki boyu, dal sayısı, sap ve tanenin kalsiyum içeriğini artırdığını bildirmiştir.

Artan kimyasal pestisit kullanımının çevre ve insan sağlığını tehdit eder boyuta gelmesi araştırıcıları kimyasal pestisitlere alternatif bitkisel pestisit geliştirmeye teşvik etmektedir. Bitkisel pestisitler (neem ve sarımsak özütleri); böceklerin bitkiden beslenmesini önleyerek normal gelişimini engelleyici, kovucu, yumurtlama veya kuluçkadan çıkmayı caydırıcı, doğurganlık önleyici gibi çoklu etki mekanizmaları nedeniyle günden güne popülarite kazanmaktadırlar (Metcalf ve Metcalf, 1992; Zhu vd., 2001). Ayrıca bitkisel pestisitlerin, sentetik pestisitlere kıyasla çevreye zararsız, daha güvenli ve daha uygun maliyetli olması üreticiler tarafından daha fazla tercih edilmesini sağlayacaktır (Kamanula vd., 2011).

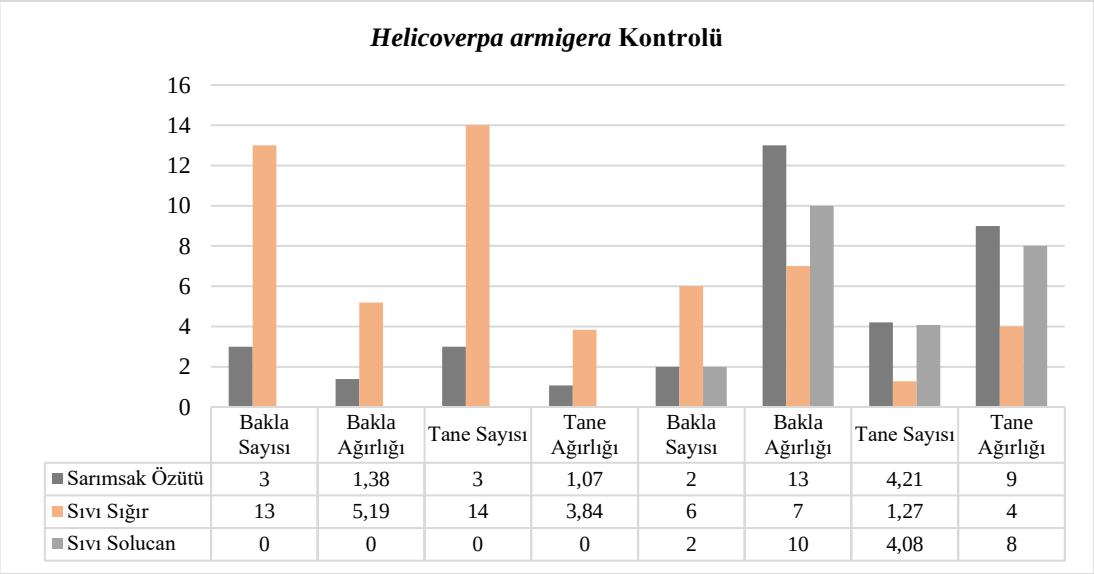
4.2.3 Yeşilkurt (*Helicoverpa armigera*)'ta organik mücadele

Çalışmamızda nohut üretim alanlarında büyük verim kayıplarına yol açan bir zararlı olan *Helicoverpa armigera* ile mücadele etmek amacıyla bazı yapılan bazı uygulamalar ve bu uygulamaların nohutun verim ve verim unsurlarına etkisi incelenmiştir. Uygulamaların parametreler üzerine etkisi Şekil 4.20'de verilmiştir.

Arda çeşidinde incelenen tüm özellikler üzerine sıvı solucan gübresinin etkisi olmayıp en fazla etkiyi sıvı sığır gübresinin verdiği görülmüştür. Yerli çeşidinde ise bakla sayısına sıvı sığır gübresi, bakla ağırlığı, tane sayısı ve tane ağırlığına sarımsak özütü uygulamaları daha çok etkide bulunmuştur (Şekil 4.20).

Nohutta yeşilkurt zararını kontrol etmek üzere kullanılan farklı mücadele yöntemleri ile ilgili yapılmış çalışmalarda; Babu vd., (2018), *Calotropis* bitkisinin ekstraktlarını kullandığı uygulamanın diğer uygulamalara kıyasla tane veriminde daha fazla artış sağladığını bildirmiştir. Tesfahun vd., (2000), *Azadirachta indica* ağacının tohum, odun, kabuk, yaprak ve meyvelerinden izole edilebilen Azadirachtin bileşeni, beslenmeyi önleyici ve büyümeyi geciktirici özelliklere sahip olmasından dolayı

böceklerde metamorfozun nöroendokrin kontrolüne müdahale ederek yaşam döngüsünün bir veya birkaç aşamasında ölüme yol açabildiğini belirtmişlerdir.



	Bakla Sayısı	Bakla Ağırlığı	Tane Sayısı	Tane Ağırlığı	Bakla Sayısı	Bakla Ağırlığı	Tane Sayısı	Tane Ağırlığı
Sarımsak Özütü	3	1,38	3	1,07	2	13	4,21	9
Sıvı Sığır	13	5,19	14	3,84	6	7	1,27	4
Sıvı Solucan	0	0	0	0	2	10	4,08	8

Şekil 4.20 Nohutta yeşil kurt mücadelesinde organik mücadele yöntemlerine göre bitki verim ve unsurları

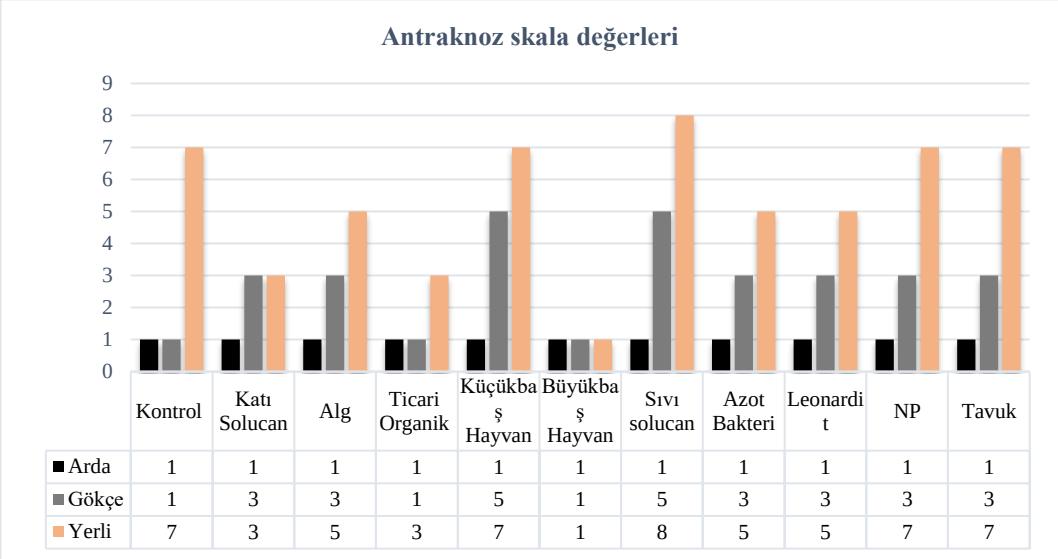
Tebkew vd., (2002), Etiyopya'da neem ağacından elde edilen ekstraktın nohutta yeşilkurt zararını kontrol etmede kontrol grubuna kıyasla daha başarılı olduğunu tespit etmişlerdir. Lulie ve Raja (2012), Etiyopya'da, 4. evre larvaları üzerinde test ettikleri neem bitki ekstraktlarının beslenmeyi önleyici aktivitesinin, diğer uygulamalara ve kontrole kıyasla daha fazla olduğunu, ekstraktın kapsül zararını %100 kadar azalttığını belirtmişlerdir. Gilani (2001), neem ekstraktının yeşilkurtların beslenmesini etkileyerek bitki üzerinden uzaklaşmasını sağladığını bildirmiştir.

Wubneh (2016), bazı çiftçilerin 1993 yılında Hindistan'ın bazı bölgelerinde bulunan pamuk alanlarında yaşanan yeşilkurt zararını kontrol etmek amacıyla soğuk sıkımda elde ettikleri sarımsak özütünü kullandıklarını, daha sonra ise bu özütün nohut ve bezelyede de başarılı bir şekilde kullanıldığını bildirmişlerdir. Ma vd., (2000), sıvı solucan gübresi ile birlikte bitkisel bir pestisitin verilmesi hem kimyasal gübre hem de kimyasal pestisit kullanımına alternatif olabileceğini bildirmişlerdir. Yine Kanchan vd., (2013) Hindistan'da neem yağı ile sıvı solucan gübresi karışımının birlikte püskürtüldükten sonra bakla hasarında önemli bir azalma görüldüğünü saptamışlardır. Bazı araştırıcılar (Mallapur ve Ladji 2010; Ladji vd., 2011) da sıvı sığır+neem yağı+sarımsak özütünün farklı dozlarından elde ettikleri kombinasyonların yeşilkurt

larvaları üzerinde etkili olduğunu buna bağlı olarak kapsül zararının kontrole göre daha az olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular bazı araştırıcıların bulguları ile uyum gösterirken, bazı araştırıcılarınkinden farklı bulunmuştur. Bu farklılıkların kullanılan uygulamaların farklılığından ve çevresel faktörlerin etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2.4 Antraknoz hastalığı skala değerleri

Antarknoz '*Ascochyta blight*' nohut üretim alanlarında uygun koşullar oluştuğunda önemli verim kayıplarına yol açan bir hastalıktır. Antraknoz, 2020 yılında denemede materyal olarak kullanılan çeşitlerden özellikle Yerli ve Gökçe çeşidini olumsuz etkilemiştir. Arda ve Gökçe çeşitleri tolerans, Yerli çeşidi hastalığa karşı oldukça hassas çeşitler olup Yerli çeşidinin tüm uygulamalarda hastalık derecesi yüksek bulunmuştur.



	Kontrol	Katı Solucan	Alg	Ticari Organik	Küçükbaş Hayvan	Büyükbaş Hayvan	Sıvı solucan	Azot Bakteri	Leonardit	NP	Tavuk
Arda	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gökçe	1	3	3	1	5	1	5	3	3	3	3
Yerli	7	3	5	3	7	1	8	5	5	7	7

Şekil 4.21 2020 yılı gübre uygulamalarına göre antraknoz skala değerleri

4.3 Teknolojik Analiz Sonuçları

4.3.1 Kuru ve yaş ağırlık

Nohut çeşitlerinin farklı gübre formalarına göre kuru ve yaş ağırlıklarına ait ortalamalar ile oluşan istatistiki gruplar Tablo 4.20'de verilmiştir.

Kuru ağırlık bakımından uygulama önemsiz, çeşitler arasındaki farklılıklar %5 ($P \leq 0,05$) ve çeşit × uygulama interaksiyonu %1 ($P \leq 0,01$) düzeyinde önemli bulunmuştur. Yaş ağırlık bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak

%1 (P≤0,01) önemli, uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonu önemiz bulunmuştur (Tablo 4.20).

Tablo 4.20 Farklı gübre formlarının nohut çeşitlerinin kuru ve yaş ağırlık özelliklerine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri

Uygulamalar	Kuru Ağırlık (g)				Yaş Ağırlık (g)			
	Arda	Gökçe	Yerli	Ort.	Arda	Gökçe	Yerli	Ort.
Kontrol	34,16	36,26	29,03	33,15	74,64	80,19	62,21	72,35
Katı Solucan	35,72	37,57	29,63	34,30	77,56	79,30	63,17	73,35
Alg	35,18	36,03	29,29	33,50	76,62	76,85	62,83	72,10
Ticari Organik Gübre	35,27	37,06	31,54	34,62	77,27	78,29	61,16	72,24
Küçükbaş Hayvan Gübresi	35,02	34,68	26,02	31,91	77,23	74,34	55,55	69,04
Büyükbaş Hayvan Gübresi	34,90	37,27	28,01	33,40	76,35	78,90	60,33	71,86
Sıvı Solucan Gübresi	35,54	34,95	29,18	33,22	75,97	75,26	62,49	71,24
Azot Bağlayıcı Bakteri	36,91	36,70	26,83	33,48	79,23	77,44	58,05	71,57
Leonardit	35,68	37,05	29,97	34,23	77,67	79,21	63,94	73,61
NP	35,71	35,35	30,08	33,71	77,41	76,46	64,75	72,87
Tavuk Gübresi	35,69	36,55	28,54	33,15	76,99	77,81	61,61	72,14
Ortalama	35,43 a	36,31 a	28,92 b	33,55	76,99 a	77,64 a	61,46 b	71,95
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**				**KO**		
Tekrar	2	0,09829				4,125		
Çeşit	2	538,3*				2768,81*		
Uygulama	10	4,68338				40,4527		
Hata 1	4	3,11001				13,414		
Çeşit*Uygulama	20	3,322**				10,8485		
Hata	60	3,6265				10,297		
C. Total	98							
CV (%)		**5,66**				**4,44**		

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.
*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Kuru ağırlık değerleri uygulamalar arasında 33,15 g ile 34,62 g arasında değişmiş, denemenin kuru ağırlık ortalaması 33,55 g olarak belirlenmiştir. Çeşitlerin ortalaması 28,92 g ile 36,31 arasında değişmiş en yüksek Gökçe ve Arda çeşitlerinden elde edilmiştir (Tablo 4.20).

Yaş ağırlık değerleri uygulamalar arasında 69,04 g ile 73,61 g arasında olup denemenin yaş ağırlık ortalaması 71,95 g olarak belirlenmiştir. Çeşitlerin ortalaması 61,46 g ile 77,64 g arasında değişmiş en yüksek Gökçe ve Arda çeşitlerinde kaydedilmiştir (Tablo 4.20).

4.3.2 Kuru ve yaş hacim

Nohut çeşitlerinin farklı gübre formalarına göre kuru ve yaş hacimlerine ait varyans analiz sonuçları ile oluşan istatistiki gruplar Tablo 4.21'de verilmiştir.

Kuru hacim bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar istatiksel olarak %5 (P≤0,05) düzeyinde önemli, uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonu önemsiz bulunmuştur.

Yaş hacim bakımından çeşit ve çeşit × uygulama interaksiyonu istatistiksel olarak %5 (P≤0,05) düzeyinde önemli, uygulama önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.21).

Kuru hacim değerleri uygulamalar üzerinden 75,33 m^3 ile 78,78 m^3 arasında değişmiş, deneme ortalaması 76,92 m^3 olarak belirlenmiştir. Çeşitlerin ortalaması 74,00 m^3 ile 78,54 m^3 arasında değişmiş, en yüksek Gökçe ve Arda çeşitlerinde saptanmıştır (Tablo 4.21).

Yaş hacim değerleri uygulamalar üzerinden 157,67 m^3 ile 162,67 m^3 arasında olup deneme ortalaması 159,57 m^3 olarak belirlenmiştir. Çeşitlerin ortalaması 155,09 m^3 ile 162,06 m^3 arasında değişmiş, en yüksek Gökçe ve Arda çeşitlerinden elde edilmiştir.

Çeşit × uygulama interaksiyonu incelendiğinde; en yüksek yaş hacim 165,66 m^3 ile Gökçe çeşidinin ticari organik gübresi uygulamasında tespit edilirken en düşük 151,33 m^3 ile Yerli çeşidinin katı solucan gübresi uygulamasında bulunmuştur (Tablo 4.21).

Tablo 4.21 Farklı gübre formlarının nohut çeşitlerinin kuru ve yaş hacim özelliklerine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri

	Kuru Hacim (m^3)				**Yaş Hacim (m^3)**			
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**
Kontrol	77,67	79,67	72,33	76,56	161,66 a-f	165,00 ab	155,33 b-g	159,00
Katı Solucan	77,00	76,00	75,00	76,00	158,33 a-g	163,33 ab	151,33 g	157,67
Alg	78,00	78,67	74,33	77,00	157,66 a-g	161,66 a-f	157,33 a-g	158,89
Ticari Organik Gübre	77,67	79,33	74,33	77,11	163,33 ab	165,66 a	155,00 b-g	161,33
Küçükbaş HayvanGübresi	76,00	79,33	70,67	75,33	165,00 ab	159,66 a-g	151,66 fg	158,78
Büyükbaş Hayvan Gübresi	77,00	79,67	73,00	76,56	162,33 a-d	162,33 a-d	153,00 c-g	159,22
Sıvı Solucan Gübresi	84,00	77,67	74,67	78,78	164,66 ab	161,66 a-f	161,66 a-f	162,67
Azot Bağlayıcı Bakteri	78,67	75,67	73,33	75,89	162,00 a-e	161,00 a-g	152,33 d-g	158,44
Leonardit	79,00	79,67	76,00	78,22	159,66 a-g	161,66 a-f	156,33 a-g	159,22
NP	78,00	79,33	75,67	77,67	160,00 a-g	160,66 a-g	152,00 e-g	159,22
Tavuk Gübresi	77,67	79,00	74,67	77,11	162,66 a-c	160,00 a-g	160,00 a-g	160,89
Ortalama	78,24 a	78,54 a	74,00 b	76,92	161,57 a	162,06 a	155,09 b	159,57
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**				**KO**		
Tekrar	2	18,495				15,1212		
Çeşit	2	213,131*				499,758*		
Hata 1	4	11,6768				15,4697		
Uygulama	10	9,42828				18,996		
Çeşit*Uygulama	20	8,59798				22,9687*		
Hata	60	8,3384				9,6202		
C. Total	98							
CV (%)		**3,74**				**1,94**		

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.
*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

4.3.3 Şişme kapasitesi ve şişme indeksi

Nohut çeşitlerinin farklı gübre formalarına göre şişme kapasitesi ve şişme indeksine ait varyans analiz sonuçları ile oluşan istatistiki gruplar Tablo 4.22'de verilmiştir.

Şişme kapasitesi ve şişme indeksi bakımından çeşit, uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonu istatiksel olarak etkisi önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.22).

Şişme kapasitesi değerleri uygulamalar üzerinden %0,31 ile %0,33 arasında değişmiş, denemenin şişme kapasitesi ortalaması %0,31 olarak belirlenmiştir.

Şişme indeksi değerleri uygulamalar üzerinden %2,12 ile %2,29 arasında olup denemenin şişme indeksi ortalaması %2,23 olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.22 Farklı gübre formlarının nohut çeşitlerinin şişme kapasitesi ve indeksi özelliklerine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri

Uygulamalar	Şişme Kapasitesi (%)				Şişme İndeksi (%)			
	Arda	Gökçe	Yerli	Ort.	Arda	Gökçe	Yerli	Ort.
Kontrol	0,30	0,33	0,30	0,31	2,17	2,20	2,33	2,23
Katı Solucan	0,30	0,37	0,27	0,31	2,13	2,53	2,07	2,24
Alg	0,30	0,30	0,30	0,30	2,07	2,13	2,37	2,19
Ticari Organik Gübre	0,33	0,37	0,30	0,33	2,30	2,27	2,30	2,29
Küçükbaş Hayvan Gübresi	0,37	0,30	0,30	0,32	2,57	2,03	2,50	2,37
Büyükbaş Hayvan Gübresi	0,37	0,30	0,30	0,32	2,30	2,10	2,30	2,23
Sıvı solucan Gübresi	0,33	0,30	0,37	0,33	2,00	2,23	2,50	2,24
Azot Bağlayıcı Bakteri	0,30	0,33	0,30	0,31	2,17	2,47	2,23	2,29
Leonardit	0,30	0,33	0,30	0,31	2,07	2,10	2,20	2,12
NP	0,33	0,30	0,30	0,31	2,20	2,07	2,17	2,14
Tavuk Gübresi	0,33	0,30	0,33	0,32	2,27	2,07	2,43	2,26
Ortalama	0,32	0,32	0,31	0,31	2,20	2,20	2,30	2,23
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**				**KO**		
Tekrar	2	0,0007				0,05586		
Çeşit	2	0,0031				0,12737		
Hata 1	4	0,0009				0,04206		
Uygulama	10	0,0026				0,08482		
Çeşit*Uygulama	20	0,0006				0,04177		
Hata	60	0,0018				0,054020		
C. Total	98							
CV (%)		**12,90**				**10,31**		

**;P≤ 0,01, *;P≤ 0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

4.3.4 Su alma kapasitesi ve pişme süresi

Nohut çeşitlerinin farklı gübre formalarına göre su alma kapasitesi ve pişme süresine ait varyans analiz sonuçları ile oluşan istatistiki gruplar Tablo 4.23'te verilmiştir.

Su alma kapasitesi bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar istatiksel olarak %5 (P≤0,05) düzeyinde önemli, uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonu önemsiz bulunmuştur.

Pişme süresi bakımından çeşit, uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonu istatistiksel olarak % (P≤0,01) düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 4.23).

Su alma kapasitesi uygulamalar üzerinden %68,72 ile %73,26 arasında değişmiş, deneme ortalaması %71,69 olarak belirlenmiştir. Çeşitler %61,17 ile %77,27 arasında değişmiş en yüksek değerler Gökçe ve Arda çeşitlerinde saptanmıştır (Tablo 4.23).

Çalışmada kuru hacim, su alma kapasitesi, şişme kapasitesi ve şişme indeksinin uygulamalardan etkilenmediği görülmüştür.

Tablo 4.23 Farklı gübre formlarının nohut çeşitlerinin su alma kapasitesi ve pişme süresi özelliklerine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri

	Su Alma Kapasitesi (%)				Pişme Süresi (dk)			
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**
Kontrol	74,30	79,82	61,92	72,02	43,66 g-k	61,33 ab	44,33 g-k	49,77 a-c
Katı Solucan	77,21	78,92	62,88	73,00	45,33 f-k	47,33 e-k	45,66 f-k	46,11 cd
Alg	76,27	76,49	62,54	71,76	46,00 f-k	50,66 c-h	60,00 a-c	52,22 ab
Ticari Organik Gübre	76,92	77,92	60,84	71,90	49,33 d-j	50,33 d-h	50,66 c-h	50,11 a-c
Küçükbaş Hayvan Gübresi	76,88	73,99	55,28	68,72	47,66 e-k	49,66 d-ı	63,33 a	53,55 a
Büyükbaş Hayvan Gübresi	76,00	78,53	60,05	71,53	50,66 c-h	56,33 a-e	44,66 f-k	50,55 a-c
Sıvı Solucan Gübresi	75,61	74,91	62,20	70,91	38,66 k	54,00 a-f	52,66 b-g	48,44 bc
Azot Bağlayıcı Bakteri	78,87	77,08	57,78	71,24	40,33 ı-k	56,00 a-e	49,00 d-j	48,44 bc
Leonardit	77,31	78,84	63,64	73,26	42,33 h-k	47,00 e-k	58,33 a-d	49,22 a-c
NP	77,05	76,11	64,45	72,54	43,66 g-k	41,66h-k	40,00 jk	41,77 d
Tavuk Gübresi	76,63	77,45	61,33	71,80	47,00 e-k	50,33 d-h	42,00 h-k	46,44 c
Ortalama	76,64 a	77,27 a	61,17 b	71,69	44,96 c	51,33 a	50,06 b	48,78
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**				**KO**		
Tekrar	2	4,14276				13,21		
Çeşit	2	2744,93*				374,18**		
Hata 1	4	40,182				1,303		
Uygulama	10	13,28				92,34**		
Çeşit*Uygulama	20	10,75				107,137**		
Hata	60	10,203				8,439		
C. Total	98							
CV (%)		**4,44**				**5,94**		

**;P≤ 0,01, *;P≤ 0,05 düzeyinde önemlidir.
*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Kaya vd., (2016), nohut genotipleri arasında kuru ağırlık, kuru hacim ve yaş hacim bakımından yüksek oranda varyasyon olduğunu bildirmişlerdir. Pasqualone vd., (2021) ise kabuli ve desi tipi nohutların su alma ve şişme kapasitesi, şişme indeksi gibi parametrelerinin kontrol grubuna kıyasla mineral ve organik gübre uygulamalarından etkilendiğini bildirmişlerdir. Abdalla vd., (2013) ve Patane vd., (2004), su alma ve şişme kapasitesinin mineral gübrelerin dışında azot bağlayıcı bakteri uygulamalarından da etkilendiğini belirtmişlerdir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular Pasqualone vd., (2021)'nin elde ettiği bulgulardan farklı çıkmıştır. Bu farklılığın nohut çeşitlerinin genetik faktörleri dışında çevresel ve agronomik koşullar arasındaki farklılıklardan ileri gelebileceği düşünülmektedir. Köksel vd., (1993)'nin da çeşit ve çevrenin kuru ağırlık, yaş ağırlık, kuru ve yaş hacim, su alma indeksi, su alma kapasitesi ve şişme kapasitesi gibi parametreleri etkilediğini bildirmeleri araştırma bulgularımızın arasındaki farklılıkların nedenini desteklemektedir.

Pişme süresi uygulamalar üzerinden 53,55 dk ile 41,77 dk arasında olup deneme ortalaması 48,78 dk olarak belirlenmiştir. 41,77 dk ile NP en düşük, 53,55 dk ile küçükbaş hayvan gübresi ve alg en yüksek pişme süresi veren uygulamalar olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunun pişme süresi 49,77 dk olup tavuk gübresi, katı solucan, sıvı solucan, azot bağlayıcı bakteri uygulamalarından yüksek pişme süresi dğerleri vermişlerdir.

Çeşitler 44,96 ile 51,33 dk arasında değişmiş en düşük pişme süresi Gökçe ve Arda çeşitlerinde bulunmuştur.

Çeşit × uygulama interaksiyonu incelendiğinde; en yüksek pişme süresi Yerli çeşidinin küçükbaş hayvan gübresi uygulamasından, en düşük süre ise Arda çeşidinin sıvı solucan gübresi uygulamasından elde edilmiştir (Tablo 4.23).

Farklı gübre formlarının nohutun pişme süresine ilişkin yapılan çalışmalarda; Mohammadi vd., (2010) çalışmasında kimyasal gübre (66,01 dk) ve azot bağlayıcı bakterilerin (66,71 dk) diğer uygulamalara kıyasla pişme süresini artırdığını ancak çiftlik gübrelerinin (64,43 dk) pişme süresinde etkili olduğunu bildirmişlerdir. Ghalavand vd., (2009), 1000 kg/da çiftlik gübresi+500 kg/da kompost gübre+5 kg/da TSP gübresinin nohutta pişme süresini azalttıklarını tespit etmişlerdir. Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular araştırıcıların bulguları ile farklılık göstermektedir. Bu farklılıkta kullanılan çeşitlerin genetik özelliklerinin yanı sıra kullanılan gübre çeşit ve dozlarının ve çevresel etkilerin de etkisi olduğu düşünülmektedir. Nitekim Williams vd., (1986), baklagillerde tanenin su alma kapasitesi ile pişme süresi arasında önemli bir ilişkinin olduğunu, sert tohumlu kabuğuna sahip olan çeşitlerin, normal kabuk sertliğine sahip olanlar kadar suyu fazla çekemeyeceğini bildirmiştir. Ayrıca sert kabuk oluşumuna yetiştirme tekniği, çevre şartları, tanenin olgunluk ve olgunlaşma dönemi boyunca aldığı sıcaklık durumu, hasat yöntemi gibi birçok faktörün etkili olduğunu saptamışlardır.

4.4 Farklı Gübre Uygulamalarının Nohut Çeşitlerinde Yaprak ve Tane İçeriğine İlişkin Kalite Özellikleri

Farklı gübre uyugulamalarının nohut çeşitlerinin tane ve yaprak içeriğine ait bazı kalite özellikleri Tablo 4.24 ve 4.25'te sunulmuştur.

4.4.1 Tane ve yapraktaki kuru madde oranı

Tane kuru madde oranı Arda çeşidinde %93,67-93,95, Gökçe çeşidinde %93,50-94,14, Yerli çeşidinde ise %93,56-94,08 arasında değişim göstermiştir. Tane kuru madde oranı Arda çeşidinde ticari organik, Gökçe çeşidinde NP ve Yerli çeşidinde leonardit uygulamasında diğer uygulamalardan yüksek bulunmuştur.

Yaprak kuru madde oranı Kontrol grubuna kıyasla Arda çeşidinde (%93,20) Katı solucan gübresi, Gökçe çeşidinde (93,00) küçükbaş hayvan gübresi uygulamalarında yüksek bulunurken, Yerli çeşidinde (%93,00) sıvı solucan gübresi uygulaması kontrol grubu ile aynı sonucu vermiştir. Ortalama yaprak kuru madde oranı uygulamalar bakımından Kontrol grubuna kıyasla ortalama %92,10 ile NP uygulamasında en düşük, %92,57 ile sıvı solucan gübresi uygulamasında en yüksek bulunmuş, ortalama yaprak kuru madde oranı %92,35 olarak belirlenmiştir. Çeşitlerin ortalama kuru madde oranları birbirine yakın sonuçlar vermiştir (Tablo 4.25).

Farklı gübre uygulamalarının nohutta kuru madde oranına etkisini araştıran Matur (2009) bakteri uygulamasının, Sahni vd., (2008) sıvı solucan gübresinin kuru madde oranını artırdığını, İriç (2019) ise tavuk gübresinin kuru madde oranına herhangi bir etkisi olmadığını bildirmiştir.

4.4.2 Tane ve yapraktaki protein verimi

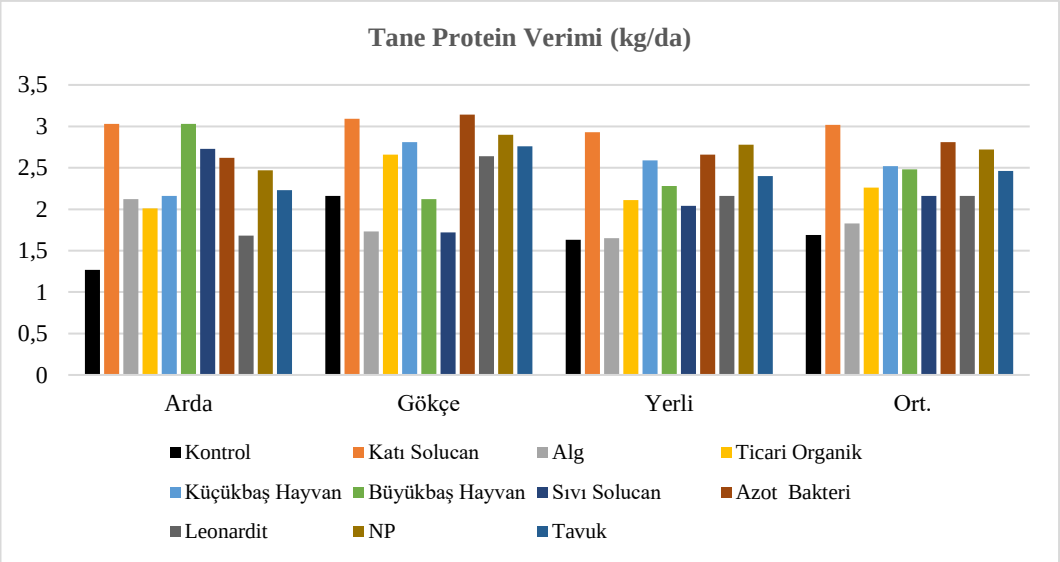
Tane protein verimi Arda çeşidinde 1,27-3,03 kg/da, Gökçe çeşidinde 1,72-3,14 kg/da, Yerli çeşidinde 1,63-2,93 kg/da arasında değişim göstermiştir. Kontrol grubuna kıyasla Arda çeşidinde katı solucan ve büyükbaş hayvan gübresi, Gökçe çeşidinde Azot bağlayıcı bakteri, yerli çeşidinde katı solucan gübresi yüksek sonuçlar vermiştir.

Tablo 4.24 Farklı gübre formlarının nohut çeşitlerinin tane içeriğine ait bazı kalite özellikleri

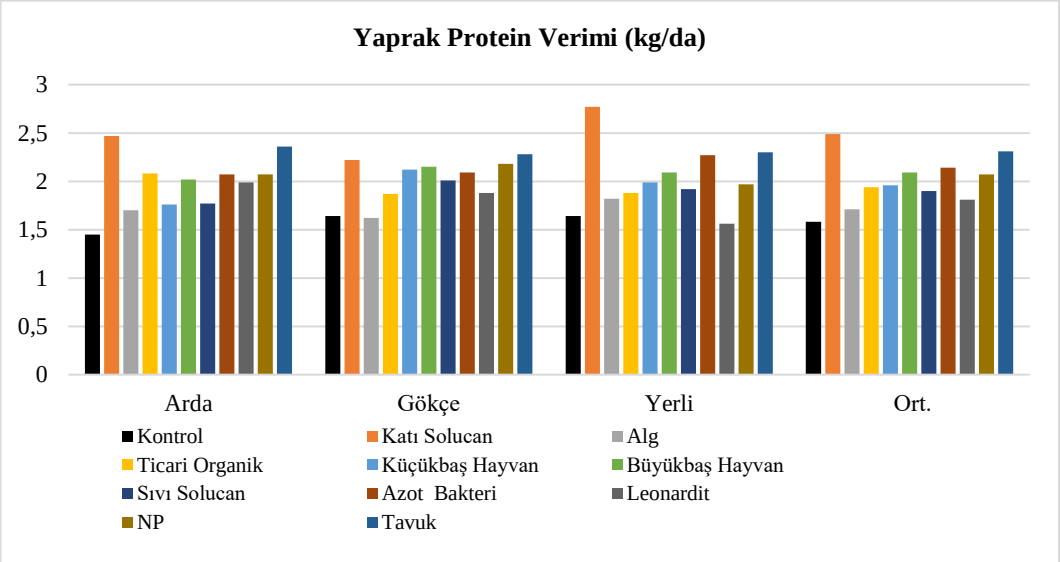
Uygulamalar	Kuru Madde Oranı (%)				Protein Verimi (kg/da)				Protein Oranı (%)			
	Arda	Gökçe	Yerli	Ort.	Arda	Gökçe	Yerli	Ort.	Arda	Gökçe	Yerli	Ort.
Kontrol	93,87	93,50	93,95	93,77	1,27	2,16	1,63	1,69	30,02	27,59	27,15	28,25
Katı Solucan	93,67	93,59	94,13	93,80	3,03	3,09	2,93	3,02	29,12	29,31	28,02	28,82
Alg	93,84	93,76	93,56	93,72	2,12	1,73	1,65	1,83	30,43	28,98	25,61	28,34
Ticari Organik Gübre	93,95	93,90	93,58	93,81	2,01	2,66	2,11	2,26	29,41	28,24	26,00	27,88
Küçükbaş Hayvan Gübresi	93,88	93,86	93,94	93,89	2,16	2,81	2,59	2,52	28,77	27,92	29,43	28,71
Büyükbaş Hayvan Gübresi	93,90	93,86	93,90	93,89	3,03	2,12	2,28	2,48	30,85	29,79	26,87	29,17
Sıvı solucan Gübresi	93,71	93,82	93,78	93,77	2,73	1,72	2,04	2,16	30,56	28,36	27,26	28,73
Azot Bağlayıcı Bakteri	93,89	93,61	93,67	93,72	2,62	3,14	2,66	2,81	31,36	28,85	27,67	29,29
Leonardit	93,74	93,81	94,08	93,88	1,68	2,64	2,16	2,16	29,41	28,34	28,73	28,83
NP	93,86	94,14	94,06	94,02	2,47	2,90	2,78	2,72	28,94	27,86	29,34	28,71
Tavuk Gübresi	93,71	93,60	93,85	93,72	2,23	2,76	2,40	2,46	28,79	28,88	27,77	28,48
Ort.	93,82	93,77	93,86		2,30	2,52	2,29	1,69	29,79	28,56	27,62	
	Magnezyum Oranı (%)				**Kalsiyum Oranı (%)**				**Potasyum Oranı (%)**			
Kontrol	0,19	0,17	0,16	0,17	0,34	0,27	0,16	0,26	3,80	3,61	3,72	3,71
Katı Solucan	0,19	0,17	0,17	0,18	0,34	0,23	0,21	0,26	3,57	3,83	3,67	3,69
Alg	0,18	0,18	0,15	0,17	0,31	0,27	0,10	0,23	3,80	3,83	3,67	3,77
Ticari Organik Gübre	0,18	0,19	0,15	0,17	0,28	0,29	0,11	0,23	3,80	3,64	3,70	3,71
Küçükbaş Hayvan Gübresi	0,19	0,18	0,19	0,19	0,30	0,29	0,30	0,30	3,57	3,62	3,51	3,57
Büyükbaş Hayvan Gübresi	0,19	0,19	0,17	0,18	0,32	0,31	0,14	0,26	3,72	3,88	3,76	3,79
Sıvı solucan Gübresi	0,19	0,17	0,16	0,17	0,30	0,22	0,15	0,22	3,76	3,81	3,78	3,78
Azot Bağlayıcı Bakteri	0,21	0,18	0,16	0,18	0,36	0,29	0,18	0,28	3,66	3,71	3,75	3,71
Leonardit	0,19	0,17	0,18	0,18	0,31	0,22	0,17	0,23	3,73	3,86	3,79	3,79
NP	0,19	0,18	0,20	0,19	0,32	0,27	0,31	0,30	3,65	3,57	3,42	3,55
Tavuk Gübresi	0,19	0,17	0,15	0,17	0,30	0,27	0,14	0,24	3,62	3,63	3,82	3,69
Ort.	0,19	0,18	0,17		0,32	0,27	0,18		3,70	3,73	3,69	
	Fosfor Oranı (%)				**Azot Oranı (%)**							
Kontrol	0,55	0,53	0,54	0,54	1,88	1,72	1,70	1,77				
Katı Solucan	0,53	0,55	0,55	0,54	1,82	1,83	1,75	1,80				
Alg	0,55	0,55	0,55	0,55	1,90	1,81	1,60	1,77				
Ticari Organik Gübre	0,54	0,54	0,55	0,54	1,84	1,77	1,63	1,74				
Küçükbaş Hayvan Gübresi	0,53	0,53	0,54	0,53	1,80	1,75	1,84	1,79				
Büyükbaş Hayvan Gübresi	0,56	0,55	0,55	0,55	1,93	1,86	1,68	1,82				
Sıvı solucan Gübresi	0,55	0,56	0,55	0,55	1,91	1,77	1,70	1,80				
Azot Bağlayıcı Bakteri	0,55	0,54	0,54	0,54	1,96	1,80	1,73	1,83				
Leonardit	0,54	0,55	0,56	0,55	1,84	1,77	1,80	1,80				
NP	0,53	0,54	0,54	0,54	1,81	1,74	1,83	1,79				
Tavuk Gübresi	0,53	0,56	0,55	0,55	1,80	1,81	1,74	1,78				
Ort.	0,54	0,55	0,55		1,86	1,78	1,73					

Tablo 4.25 Farklı gübre formlarının nohut çeşitlerinin yaprak içeriğine ait bazı kalite özelliklerinin ortalamaları

	Kuru Madde Oranı (%)				Protein Verimi (kg/da				Protein Oranı (%)			
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**
Kontrol	91,90	92,20	93,00	92,37	1,45	1,64	1,64	1,58	25,38	28,71	28,76	27,62
Katı Solucan	93,20	91,60	92,50	92,43	2,47	2,22	2,77	2,49	28,15	25,29	31,55	28,33
Alg	92,90	92,10	92,50	92,50	1,70	1,62	1,82	1,71	28,52	27,11	30,55	28,73
Ticari Organik Gübre	92,50	91,90	92,30	92,23	2,08	1,87	1,88	1,94	29,12	26,18	26,34	27,21
Küçükbaş Hayvan Gübresi	91,50	93,00	92,30	92,27	1,76	2,12	1,99	1,96	25,38	30,53	29,28	28,40
Büyükbaş Hayvan Gübresi	91,70	92,70	92,60	92,33	2,02	2,15	2,09	2,09	26,85	28,47	27,78	27,70
Sıvı Solucan Gübresi	91,80	92,90	93,00	92,57	1,77	2,01	1,92	1,90	27,03	30,69	29,41	29,04
Azot Bağlayıcı Bakteri	92,00	91,80	92,90	92,23	2,07	2,09	2,27	2,14	26,85	27,08	29,37	27,77
Leonardit	92,70	92,80	91,50	92,33	1,99	1,88	1,56	1,81	30,69	29,08	24,09	27,95
NP	92,20	92,60	91,50	92,10	2,07	2,18	1,97	2,07	28,12	29,72	26,81	28,22
Tavuk Gübresi	92,70	92,60	92,20	92,50	2,36	2,28	2,30	2,31	30,35	29,22	29,51	29,69
Ort.	92,28	92,38	92,39	92,35	1,97	2,00	2,01	2,00	27,85	28,37	28,49	28,37
	Magnezyum Oranı (%)				**Kalsiyum Oranı (%)**				**Potasyum Oranı (%)**			
Kontrol	0,38	0,43	0,43	0,41	1,94	2,01	2,03	1,99	2,32	2,44	1,86	2,21
Katı Solucan	0,40	0,40	0,40	0,40	1,98	2,03	1,91	1,97	2,33	2,23	2,83	2,46
Alg	0,41	0,41	0,41	0,41	1,99	1,84	2,03	1,95	2,14	2,51	2,52	2,39
Ticari Organik Gübre	0,40	0,41	0,41	0,41	1,92	2,01	2,03	1,99	2,45	2,32	1,91	2,23
Küçükbaş Hayvan Gübresi	0,38	0,44	0,44	0,42	1,98	1,97	1,98	1,98	2,48	2,41	2,48	2,46
Büyükbaş Hayvan Gübresi	0,38	0,41	0,41	0,40	1,96	2,00	2,07	2,01	2,64	2,51	2,15	2,43
Sıvı Solucan Gübresi	0,40	0,41	0,41	0,41	2,05	1,99	1,99	2,01	2,46	2,73	2,28	2,49
Azot Bağlayıcı Bakteri	0,41	0,42	0,42	0,42	1,91	2,00	2,01	1,97	2,48	2,49	2,23	2,40
Leonardit	0,41	0,42	0,42	0,42	2,03	1,89	1,89	1,94	2,44	2,39	2,35	2,39
NP	0,40	0,41	0,41	0,41	1,81	1,88	1,85	1,85	2,26	2,45	2,40	2,37
Tavuk Gübresi	0,41	0,44	0,44	0,43	1,97	2,00	2,02	2,00	2,48	2,17	2,59	2,41
Ort.	0,39	0,41	0,41		1,95	1,96	1,98		2,40	2,42	2,32	
	Fosfor Oranı (%)				**Azot Oranı (%)**							
Kontrol	0,44	0,48	0,42	0,45	1,59	1,79	1,80	1,73				
Katı Solucan	0,46	0,45	0,52	0,48	1,76	1,58	1,97	1,77				
Alg	0,47	0,46	0,49	0,47	1,78	1,69	1,91	1,79				
Ticari Organik Gübre	0,49	0,46	0,42	0,46	1,82	1,64	1,65	1,70				
Küçükbaş Hayvan Gübresi	0,46	0,50	0,48	0,48	1,59	1,91	1,83	1,78				
Büyükbaş Hayvan Gübresi	0,48	0,47	0,41	0,45	1,68	1,78	1,74	1,73				
Sıvı Solucan Gübresi	0,47	0,51	0,41	0,46	1,69	1,92	1,84	1,82				
Azot Bağlayıcı Bakteri	0,47	0,48	0,42	0,46	1,68	1,69	1,84	1,74				
Leonardit	0,51	0,48	0,45	0,48	1,92	1,82	1,51	1,75				
NP	0,47	0,49	0,47	0,48	1,76	1,86	1,68	1,77				
Tavuk Gübresi	0,50	0,48	0,48	0,49	1,90	1,83	1,84	1,86				
Ort.	0,47	0,47	0,45		1,74	1,77	1,78					



Şekil 4.22 Farklı gübre uygulamalarının nohut çeşitlerinde tane protein verimine etkisi



Şekil 4.23 Farklı gübre uygulamalarının nohut çeşitlerinde yaprak protein verimine etkisi

Yapraktaki protein verimi Arda ve Yerli çeşitlerinde (sırasıyla 2,47;2,77 kg/da) katı solucan gübresi, Gökçe çeşidinde (2,28 kg/da) tavuk gübresi uygulamaları kontrol grubuna kıyasla yüksek bulunmuştur. Ortalama yaprak protein verimi uygulamalar bakımından %2,49 ile en yüksek katı solucan gübresi uygulamasında tespit edilirken, %1,58 ile en düşük kontrol grubunda tespit edilmiştir. Arda, Gökçe ve Yerli çeşitlerinin yaprak protein verimi ortalaması sırasıyla %2,30, %2,52 ve %2,29 olarak belirlenmiştir (Tablo 4.25).

4.4.3 Tane ve yapraktaki protein oranı

Tane protein oranı Arda çeşidinde %28,77-31,36, Gökçe çeşidinde %27,59-29,79, Yerli çeşidinde %26,00-29,43 arasında değişmiştir. Arda çeşidinde kontrol grubuna kıyasla azot bağlayıcı bakteri, gökçe çeşidinde büyükbaş hayvan gübresi, Yerli çeşidinde ise küçükbaş hayvan gübresi uygulamaları yüksek bulunmuştur.

Yaprak protein oranı kontrol grubuna kıyasla Arda ve Gökçe çeşitlerinde (%30,69) sırasıyla leonardit ve sıvı solucan gübresi, Yerli çeşidinde (%31,55) katı solucan gübresi uygulamalarında yüksek çıkmıştır. Ortalama yaprak protein oranı uygulamalar bakımından kontrol grubuna kıyasla ortalama %27,21 ile en düşük ticari organik, %29,69 ile en yüksek tavuk gübresi uygulamalarında bulunmuştur. Yapraktaki ortalama protein oranı Arda, Gökçe ve Yerli çeşitlerinde sırasıyla %27,85, %28,37, %28,49 olarak belirlenmiştir (Tablo 4.25).

Baklagil bitkilerinin kuru maddelerinde protein oranının yüksek olması, bu bitkileri diğer bitkilerden farklı kılmaktadır. Nitekim bütün yaşamsal aktivitelerde rol oynayan moleküller olan proteinler, biyolojik moleküller içinde en karmaşık yapıya sahip olup insan yaşamı için oldukça önemlidir.

Bazı araştırmacılar nohut genotiplerinin protein oranlarının %20,5-23,2 arasında değiştiğini bildirmişlerdir (Tayyar vd., 2008). Alajaji ve El-Adawy (2006), ise nohut gentiplerinde toplam protein içeriğinin %23,15-23,64 arasında elde edildiğini tespit etmişlerdir. Iqbal vd., (2005), 100 g kuru maddede protein oranının %24,1 olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmamaızda protein oranı ile ilgili elde ettiğimiz değerlerin Tayyar vd., (2008), Alajaji ve El-Adawy (2006) ve Iqbal vd., (2005)'nin elde ettiği değerlerden yüksek bulunmuştur. Bu farklılığın çeşit ve genotiplerin genetik faktörlerin etkisinde kaldığı düşünülmektedir.

Farklı gübre uygulamalarının nohutun protein oranına etkisi üzerinde yapılan bazı çalışmalarda ise; Ghavaland vd., (2009), 1000 kg/da çiftlik gübresi+500 kg/da kompost+5 kg/da TSP gübresinin, Mohammadi vd., (2010), kompost+çiftlik gübresi+kimyasal gübre kombinasyonunun, Abdalla vd., (2013) *Rhizobium* bakterisinin tane protein oranını diğer uygulamalara kıyasla daha fazla artırdığını, Shivran ve Prakash (2012) ise tane protein içeriğinin 500 kg/da çiftlik gübrelemesinde %10,60-9,89 kadar arttığını bildirmişlerdir. Yine Çalışkan vd., (2013) yeşil gübre ve

çiftlik gübresinin, Shukla vd., (2013), 2,5 kg/da N ve 5 kg/da P_2O_5 gübre uygulamalarının, Shah vd., (2016), 3-6-0 ve 3-6-3 kg/da N-P-K dozlarının, Seleiman ve Abdelaal (2018), organik ve organik+inorganik+biyo gübre kombinasyonlarının tane protein içeriğini artırdığını bildirirken Aldemir vd., (2019), organik ve inorganik gübre uygulamalarının protein oranına herhangi bir etkide bulunmadığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda protein oranı ile ilgili elde ettiğimiz sonuçlar Aldemir vd., (2019)'nin yaptığı çalışma ile uyum gösterirken, diğer araştırmacıların sonuçlarından farklılık göstermiştir. Bu farklılığın çevresel faktörlerin yanısıra çeşit ve uygulamaların farklılığından ileri gelebileceği düşünülmektedir.

4.4.4 Tane ve yapraktaki magnezyum oranı

Tane magnezyum oranı Arda çeşidinde %0,18-0,21, Gökçe çeşidinde %0,17-0,19, Yerli çeşidinde %0,15-0,20 arasında değişmiştir. Arda çeşidinde azot bağlayıcı bakteri, Gökçe çeşidinde ticari organik ve büyükbaş hayvan gübresi, Yerli çeşidinde NP gübreleri kontrol grubu ve diğer uygulamalara kıyasla yüksek bulunmuştur.

Yapraktaki magnezyum oranı kontrol grubuna kıyasla Arda çeşidinde (%0,41) alg, azot bağlayıcı bakteri, leonardit ve tavuk gübresi, gökçe ve yerli çeşitlerinde (%0,44) tavuk gübresi uygulamalarında yüksek bulunmuştur. Yapraktaki ortalama magnezyum oranı uygulamalar bakımından Kontrol grubuna kıyasla %0,40 ile en düşük katı solucan ve büyükbaş hayvan gübresi, %0,43 ile en yüksek tavuk gübresi uygulamalarında tespit edilmiştir. Yapraktaki ortalama magnezyum oranı Arda çeşidinde %0,39, Gökçe ve Yerli çeşitlerinde %0,41 olarak belirlenmiştir (Tablo 4.25).

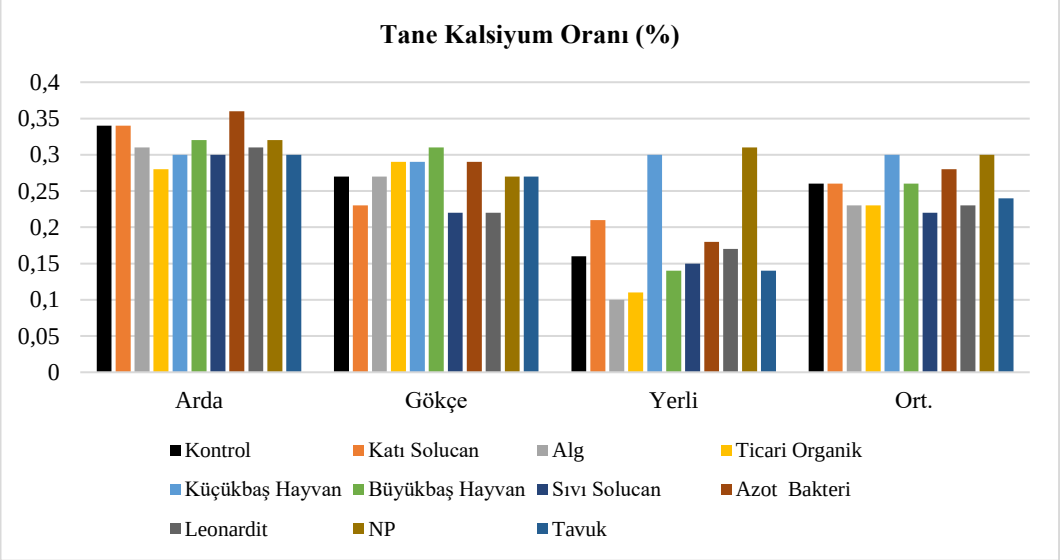
4.4.5 Tane ve yapraktaki kalsiyum oranı

Tane kalsiyum oranı Arda çeşidinde %0,28-0,36, Gökçe çeşidinde %0,22-0,31, Yerli çeşidinde %0,10-0,31 arasında değişmiştir. Arda çeşidinde kontrol grubuna kıyasla azot bağlayıcı bakteri, Gökçe çeşidinde büyükbaş hayvan gübresi, Yerli çeşidinde ise NP uygulamaları tane kalsiyum oranı bakımından yüksek sonuçlar göstermiştir.

Yapraktaki kalsiyum oranı kontrol grubuna kıyasla Arda çeşidinde (%2,05) sıvı solucan gübresi, Gökçe çeşidinde (%2,03) katı solucan gübresi, Yerli çeşidinde (%2,07) büyükbaş hayvan gübresi uygulamaları yüksek çıkmıştır. Yapraktaki ortalama kalsiyum oranı uygulamalar bakımından kontrol grubuna kıyasla %1,85 ile en düşük NP, %2,01 ile en yüksek büyükbaş hayvan ve sıvı solucan gübresi

uygulamalarında elde edilmiştir. Yapraktaki ortalama kalsiyum oranı Arda, Gökçe ve Yerli çeşitlerinde sırasıyla %1,95, %1,96 ve %1,98 olarak belirlenmiştir.

Karayel vd., (2020), farklı gübre uygulamalarının nohutta kalsiyum oranına herhangi bir etkide bulunmadığını bildirirken, Mohammadi vd., (2010), 1000 kg/da çiftlik gübresi+ 500 kg/da kompost+5 kg/da azotlu gübre kombinasyonunun kalsiyum oranını artırdığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda kalsiyum oranı ile ilgili elde ettiğimiz bulgular Karayel vd., (2020) ve Mohammadi vd., (2010)'nin elde edttiği bulgulardan farklılık göstermiştir. Bu farklılığın uygulama, çeşit ve çevre faktörlerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.



Şekil 4.24 Farklı gübre uygulamalarının nohut çeşitlerinde tane kalsiyum oranına etkisi

4.4.6 Tane ve yapraktaki potasyum oranı

Tane potasyum oranı Arda çeşidinde %3,57-3,80, Gökçe çeşidinde %3,57-3,88, Yerli çeşidinde %3,42-3,82 arasında değişmiştir. Arda çeşidinde kontrol grubu, alg ve ticari organik gübre uygulamaları potasyum oranı bakımından yüksek sonuçlar verirken, Gökçe çeşidinde büyükbaş hayvan, Yerli çeşidinde ise tavuk gübresi uygulamaları kontrol grubuna kıyasla yüksek çıkmıştır.

Yapraktaki potasyum oranı kontrol grubuna kıyasla Arda çeşidinde (%2,64) büyükbaş hayvan gübresi, Gökçe çeşidinde (%2,73) sıvı solucan gübresi, Yerli çeşidinde (%2,83) katı solucan gübresi uygulamaları yüksek bulunmuştur. Yapraktaki ortalama potasyum oranı uygulamalar bakımından %2,21 ile kontrol grubunda en düşük, %2,49 ile sıvı solucan gübresi uygulamasında en yüksek çıkmıştır. Yapraktaki ortalama

potasyum oranı Arda, Gökçe ve Yerli çeşitlerinde sırasıyla %2,40, %2,42 ve %2,32 olarak belirlenmiştir (Tablo 4.25).

Farklı gübre uygulamalarının nohutun potasyum oranına etkisine ilişkin yapılan çalışmalarda; Doğan (2019), çiftlik gübresi uygulamalarının, Mohammadi vd., (2010), 1000 kg/da çiftlik gübresi+500 kg/da kompost+5 kg/da azotlu gübre kombinasyonunun potasyum oranını artırdığını bildirmişlerdir. Goud vd., (2014), 4 kg/da ve 3 kg/da K_2O uygulamasının tane potasyum oranını artırdığını belirtmişlerdir.

4.4.7 Tane ve yapraktaki fosfor oranı

Tane fosfor oranı Arda ve Gökçe çeşitlerinde %0,53-0,56, Yerli çeşidinde ise %0,54-0,56 arasında değişmiştir. Arda çeşidinde büyükbaş hayvan gübresi, Gökçe çeşidinde sıvı solucan ve tavuk gübresi, Yerli çeşidinde leonardit uygulamaları fosfor oranı bakımından kontrol grubuna kıyasla yüksek çıkmıştır.

Yapraktaki fosfor oranı kontrol grubuna kıyasla Arda çeşidinde (%0,51) leonardit, Gökçe çeşidinde (%0,51) sıvı solucan gübresi, Yerli çeşidinde (0,52) katı solucan gübresi uygulamaları yüksek bulunmuştur. Yapraktaki ortalama fosfor oranı uygulamalar bakımından %0,49 ile en yüksek tavuk gübresi, %0,45 ile en düşük kontrol grubu ve büyükbaş hayvan gübresi uygulamalarında tespit edilmiştir. Yapraktaki ortalama fosfor oranı Arda, Gökçe çeşitlerinde %0,47, Yerli çeşidinde ise %0,45 olarak belirlenmiştir (Tablo 4.25).

Farklı gübre uygulamalarını nohutun fosfor oranına etkisine ilişkin yapılan çalışmalarda; Goud vd., (2014), 4 kg/da ve 3 kg/da K_2O uygulamasının, Ndukhu vd., (2018), çiftlik gübrelerinin, Meleta ve Abera (2019), 4,5 ve 6 kg/da fosfor uygulamasının, Saket vd., (2014), çiftlik ve 20-40-20 NPK gübrelerinin, Alamri ve Mostafa, (2009), azot ve fosfor çözücü bakteri uygulamalarının ve Doğan (2019) çiftlik gübrelerinin tanenin fosfor oranını artırdığını tespit etmişlerdir. Karayel vd., (2020), ise çiftlik gübresi dozlarının tane fosfor içeriğinde herhangi bir artış meydana getirmediğini bildirmişlerdir.

4.4.8 Tane ve yapraktaki azot oranı

Tane azot oranı Arda çeşidinde %1,80-1,96, Gökçe çeşidinde %1,72-1,86, Yerli çeşidinde %1,60-1,84 arasında değişmiştir. Arda çeşidinde azot bağlayıcı bakteri,

Gökçe çeşidinde büyükbaş hayvan gübresi, Yerli çeşidinde küçükbaş hayvan gübresi kontrol grubuna göre yüksek sonuçlar göstermiştir.

Yapraktaki azot oranı Arda çeşidinde (%1,92) leonardit, Gökçe çeşidinde (%1,92) sıvı solucan gübresi, Yerli çeşidinde (%1,97) katı solucan gübresi uygulamaları yüksek bulunmuştur. Yapraktaki ortalama azot oranı uygulamalar bakımından %1,86 ile en yüksek tavuk gübresi, %1,70 ile en düşük ticari organik gübre uygulamalarında tespit edilmiştir. Arda, Gökçe ve Yerli çeşitlerinin ortalama azot oranı sırasıyla %1,74, %1,77 ve %1,78 olarak belirlenmiştir.

Farklı gübre uygulamalarını nohutun azot oranına etkisine ilişkin yapılan çalışmalarda; Abdalla vd.,(2013) ve Özbağ (2013), *Rhizobium* bakterisinin tane protein oranının artmasına bağlı olarak azot miktarında artış yaşandığını, Goud vd., (2014), 4 kg/da ve 3 kg/da K_2O uygulamasının, Uddin vd., (2014), 3 kg/da fosfor+azot bağlayıcı bakteri kombinasyonunun tane azot içeriğini artırdığını, Ndukhu vd., (2018), çiftlik gübresi uygulamalarının, Mohammadi vd., (2010), çiftlik gübrelerinin ve azotlu gübrelemenin nohutun tane ve yaprak azot oranını artırdığını bildirmiştir. Araştırmamızda tane ve yaprak azot oranı üzerine elde ettiğimiz bulgular araştırmacıların bulgularından farklılık göstermiştir. Bu farklılığın çeşitlerin genetik özelliği ve uygulamaların farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.5 Arda, Yerli ve Gökçe Çeşitlerinin Tarla Denemesi Çiçeklenme ve Bakla Bağlama Dönemleri

Bu bölümde Tablo olarak iki yıl birleşik analiz sonucu elde edilen genel ortalamalar verilmiştir.

Yıl x çeşit x uygulama interaksiyon sonuçları grafik olarak bu bölümde değerlendirilmiştir. Yıl, çeşit ve uygulamalara ait analiz ve ortalama sonuçlar Ekler bölümünde Ek 1.A-Ek 1.Y arasında verilmiştir. Yerli nohut çeşidinde antraknoz hastalığından dolayı incelenen özelliklerde ciddi kayıplar yaşandığı için Arda ve Gökçe çeşitleri çeşit × yıl × uygulama interaksiyonu sonuçları ayrı olarak değerlendirilmiştir (Bkz. Sayfa 197-224).

2020 ve 2021 yılları Arda, Yerli ve Gökçe çeşitlerinin tarla koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerine ait yılların birleşik analiz sonuçlarına göre ortalamalar ve oluşan istatistiki gruplar Tablo 4.26 ve 27'de verilmiştir.

4.5.1 Bitki sap yaş ve kuru ağırlığı

Çiçeklenme döneminde; bitki sap yaş ağırlığı kontrol grubunda 19,47 g olup ticari organik gübre (22,15 g) ve küçükbaş hayvan (21,05 g) uygulamalarından düşük diğer uygulamalrdan yüksek bulunmuş, en düşük değer katı solucan gübresi (13,53 g) uygulamasında saptanmıştır. Bakla bağlama döneminde; kontrol grubunda 20,5 g olup küçükbaş hayvan gübresi (20,2 g) hariç diğer uygulamalardan düşük bulunmuş, en yüksek değer sıvı solucan gübresi (31,3 g) uygulamasında saptanmıştır (Tablo 26).

Çiçeklenme döneminde; sap kuru ağırlığı kontrol grubunda 4,15 g olup katı solucan gübresi (5,78 g) ve küçükbaş hayvan (4,55 g) uygulaması hariç tüm uygulamalrdan yüksek bulunmuş, en düşük değer NP (3,05 g) uygulamasında saptanmıştır. Bakla bağlama döneminde; kontrol grubunda 5,6 g olup küçükbaş hayvan gübresi (5,4 g) hariç tüm uygulamalardan düşük bulunmuş, en yüksek değer alg (8,8 g) ve sıvı solucan gübre (8,7 g) uygulamalarında saptanmıştır.

4.5.2 Bitki kök yaş ve kuru ağırlığı

Çiçeklenme döneminde kök yaş ağırlığı; kontrol grubunda 8,21 g olup tüm uygulamalardan yüksek bulunmuş, en düşük değer NP (4,77 g) ve katı solucan gübresi (5,02 g) uygulamalarında saptanmıştır. Bakla bağlama döneminde; kontrol grubunda 4,8 g olup alg ve ticari organik gübre (7,3 g), tavuk (6,6 g) ve sıvı solucan (6,2 g) uygulamalarından düşük bulunmuş, en düşük değer küçükbaş hayvan (4,2 g) uygulamasında saptanmıştır.

Çiçeklenme döneminde kök kuru ağırlığı; kontrol grubunda 0,54 g olup katı solucan gübresi (1,70 g) hariç tüm uygulamalra benzer bulunmuş, en düşük değer NP (0,32 g) uygulamasında saptanmıştır. Bakla bağlama döneminde; en yüksek değer sıvı solucan gübresi (0,78 g) uygulamasında saptanmıştır. Kontrol grubunda 0,68 g olan kök kuru ağırlığı küçükbaş hayvan (0,59 g) gübresi ve NP (0,65 g) uygulamaları hariç tüm uygulamalardan düşük bulunmuştur.

Tablo 4.26 2020 ve 2021 yılları Arda, Yerli ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerine ait bitkisel özellikler ortalamaları

Çiçeklenme Dönemi	Bitki Sap Yaş Ağırlığı (g)	Bitkide Sap Kuru Ağırlığı (g)	Bitki Kök Yaş Ağırlığı (g)	Bitkide Kök Kuru Ağırlığı (g)	Bitki Yaprak Yaş Ağırlığı (g)	Bitki Yaprak Sayısı (adet)
Kontrol	19,47 bc	4,15 bc	8,21 a	0,54 bc	21,70 bc	95,35 b
Katı Solucan	13,53 f	5,78 a	5,02 e	1,70 a	15,71 f	61,57 f
Alg	15,89 e	3,47 cd	5,11 de	0,50 bc	17,52 ef	75,89 e
Ticari Organik Gübre	22,15 a	4,16 bc	6,88 b	0,56 bc	25,53 a	91,28 bc
Küçükbaş Hayvan Gübresi	21,05 ab	4,55 b	6,29 bc	0,59 b	23,37 ab	106,85 a
Büyükbaş Hayvan Gübresi	17,47 c-e	3,93 bc	5,81 cd	0,46 bc	19,02 de	86,94 b-d
Sıvı solucan Gübresi	16,43 e	3,68 cd	5,34 de	0,48 bc	17,52 ef	78,00 de
Azot Bağlayıcı Bakteri	18,93 b-d	3,17 d	5,13 de	0,41 bc	20,63 cd	93,50 b
Leonardit	17,64 c-e	3,75 cd	5,29 de	0,55 bc	19,18 c-e	82,27 c-e
NP	16,93 de	3,05 d	4,77 e	0,38 c	15,95 f	79,01 de
Tavuk Gübresi	17,57 c-e	3,72 cd	6,15 bc	0,56 bc	19,01 de	88,77 bc
Bakla Bağlama Dönemi						
Kontrol	20,5 f	5,6 g	4,8 d	0,68 c	16,2 d	82,4 g
Katı Solucan	28,6 b	7,6 bc	5,1 d	0,67 cd	18,0 bc	120,6 c
Alg	28,5 b	8,8 a	7,3 a	0,72 b	16,3 d	112,8 d
Ticari Organik Gübre	29,4 b	8,1 b	7,3 a	0,73 b	17,6 c	111,6 d
Küçükbaş Hayvan Gübresi	20,2 f	5,4 g	4,2 e	0,59 e	18,2 bc	85,2 g
Büyükbaş Hayvan Gübresi	26,3 c	7,4 cd	5,8 c	0,72 b	14,2 f	129,0 b
Sıvı Solucan Gübresi	31,3 a	8,7 a	6,2 bc	0,78 a	19,6 a	147,7 a
Azot Bağlayıcı Bakteri	22,5 e	6,0 fg	5,0 d	0,61 e	14,0 f	96,5 f
Leonardit	24,9 cd	6,9 de	6,0 c	0,67 cd	11,8 g	103,6 e
NP	23,5 de	6,5 ef	4,7 de	0,65 d	15,3 e	102,3 e
Tavuk Gübresi	29,3 b	7,3 cd	6,6 b	0,72 b	18,6 b	124,2 c

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Tarla koşullarında farklı gübre uygulamalarının kök üzerine etkilerinin çalışıldığı araştırmalarda azot dozlarının ve *Rhizobium* aşılamasının kök uzunluğu, kök hacmi, kök yoğunluğu ve kök kuru ağırlığının kontrole kıyasla önemli derecede artırdığı bildirilmiştir (Yadav vd., 2007; Kumar vd., 2019; Moradi vd., 2013; Elkoca vd., 2015). Ayrıca Çakır (2005) bakteri aşılamasının kök kuru ağırlığını %1-13.1 arasında artırdığını saptamışlardır. Araştırmamızda kök kuru ağırlığı ile ilgili elde ettiğimiz David ve Khan (2001), Kumar vd., (2019), İpekeşen vd., (2020)'nin elde ettiği bulgularla uyumlu, Ancak Amiri vd., (2017), Yadav vd., (2007); Moradi vd., (2013), Moradi vd., (2013), Elkoca vd., (2015), Çakır (2005) ve Erman vd., (2012)'nin elde ettiği bulgulardan farklı bulunmuştur. Bu farklılığın kullanılan gübre formlarının uygulama dozu, şekli ve çeşitlerin etkisinden ileri geldiği düşünülmektedir.

4.5.3 Bitki yaprak yaş ağırlığı

Çiçeklenme döneminde yaprak yaş ağırlığı; ticari organik gübre (25,53 g), küçükbaş hayvan (23,37 g) uygulamalarında yüksek bulunmuştur. 21,70 g olan kontrol grubu diğer tüm uygulamalardan yüksek değer vermiştir. Bakla bağlama döneminde; kontrol grubu 16,2 g tüm uygulamalrdan düşük bulunmuş, en yüksek değer sıvı solucan gübresinde (19,6 g) saptanmıştır.

4.5.4 Bitkide yaprak sayısı

Çiçeklenme döneminde yaprak sayısı; kontrol grubunda 95,35 adet olup küçükbaş hayvan gübresi (106,85 adet) uygulaması hariç tüm diğer uygulamalardan yüksek bulunmuş, en düşük değer katı solucan (61,57 adet) uygulamasında saptanmıştır. Bakla bağlama döneminde; kontrol grubu 85,2 adet ile tüm uygulamalardan düşük bulunmuş, en yüksek değer sıvı solucan gübresi (147,70 adet) uygulamasında saptanmıştır (Tablo 4.26).

4.5.5 Bitki gövde yaş ağırlığı

Çiçeklenme döneminde gövde yaş ağırlığı; alg (47,18 g) ve ticari organik gübre (46,60 g) uygulamalarında yüksek, kontrol grubunda (30,65 g) düşük bulunmuştur. Bakla bağlama döneminde; kontrol grubu 55,2 g olup ve küçükbaş hayvan gübresi (55,00 g) uygulaması hariç tüm diğer uygulamalardan düşük bulunmuştur. En yüksek değer sıvı solucan gübresinde (84,6 g) saptanmıştır (Tablo 27).

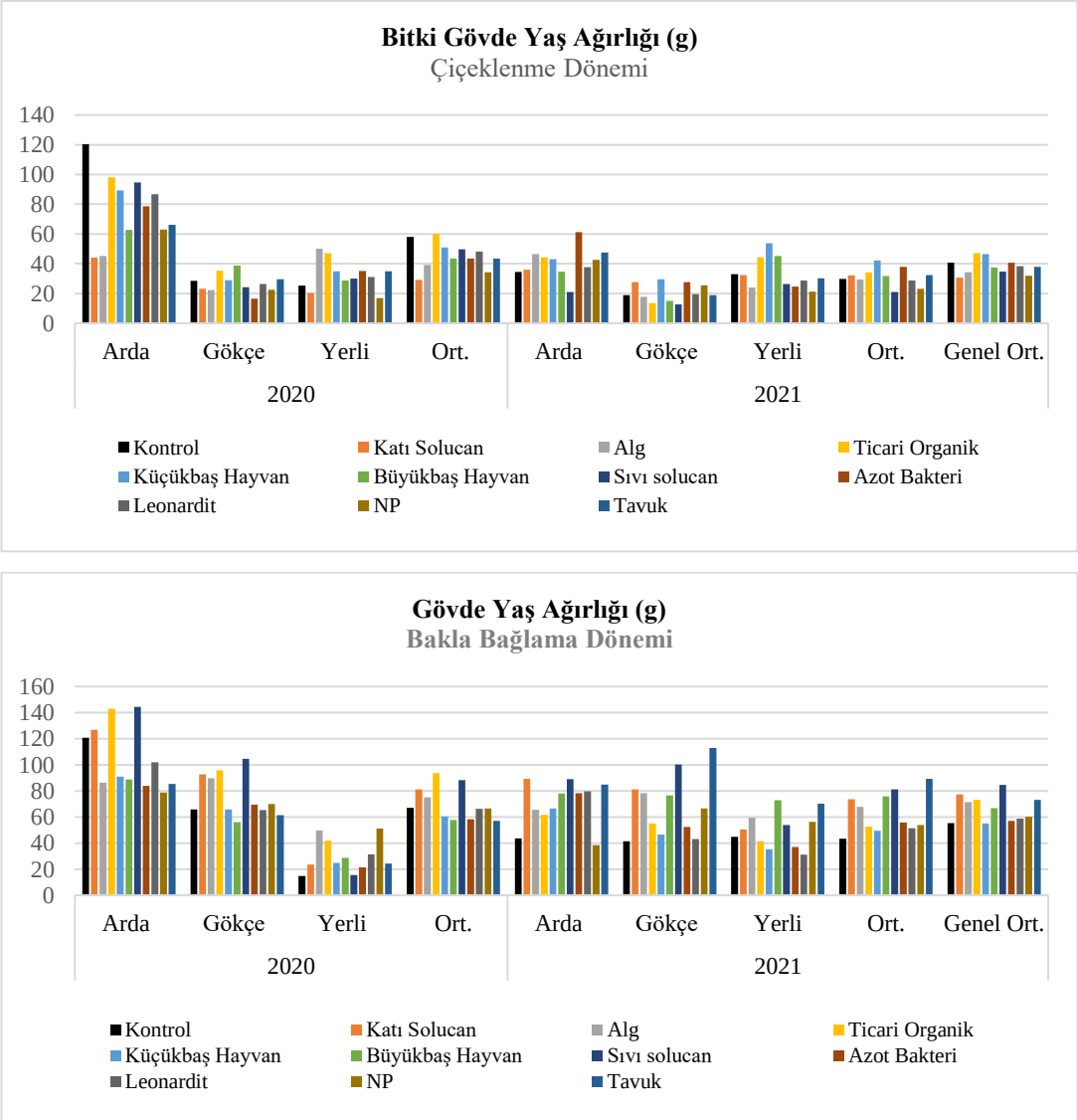
Yıl×çeşit×uygulama interaksiyonuna göre; Arda çeşidinde gövde yaş ağırlığı çiçeklenme döneminde; 2020 yılında kontrol grubunda (120,3 g), 2021 yılında diğer uygulamalara kıyasla azot bağlayıcı bakteri (61,23 g) uygulamasında yüksek bulunmuştur. Bakla bağlama döneminde; 2020 yılında sıvı solucan gübresi (144,4 g), 2021 yılında katı solucan gübresi (89,2 g) uygulamalarında yüksek bulunmuştur.

Gökçe çeşidinde çiçeklenme döneminde; gövde yaş ağırlığı 2020 yılında büyükbaş hayvan gübresi (38,73 g), 2021 yılında küçükbaş hayvan gübresi (29,63 g) uygulaması artış gösterirken, bakla bağlama döneminde; 2020 yılında sıvı solucan gübresi (104,7 g), 2021 yılında tavuk gübresi (112,9 g) uygulamalarında artış saptanmıştır.

Tablo 4.27 2020 ve 2021 yılları Arda, Yerli ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerine ait bitkisel özellikleri ortalamalar

Çiçeklenme Dönemi	Bitki Gövde Yaş Ağırlığı (g)	Bitki Boyu (cm)	Bitki Nodul Yaş Ağırlığı (g)	Bitkide Nodul Kuru Ağırlığı (g)	Bitkide Yaprak Kuru Ağırlığı (g)	Bitkide Yaprak Alanı (cm^2)			
Kontrol	30,65 e	45,5 de	2,29 b-d	0,26 bc	4,27 bc	819,1 b			
Katı Solucan	34,33 c-e	50,17 a	2,76 ab	0,54 a	2,51 f	605,8 f			
Alg	47,18 a	45,50 de	2,17 c-e	0,29 b	3,47 de	582,1 f			
Ticari Organik Gübre	46,60 a	44,92 e	2,95 a	0,34 b	4,81 ab	901,5 a			
Küçükbaş Hayvan Gübresi	37,57 bc	44,57 e	2,50 a-d	0,32 b	4,90 a	952,2 a			
Büyükbaş Hayvan Gübresi	34,84 cd	48,66 a-c	2,66 a-c	0,31 b	3,89 cd	646,6 ef			
Sıvı Solucan Gübresi	40,69 b	46,22 b-e	2,28 b-d	0,29 b	3,61 de	695,7 c-e			
Azot Bağlayıcı Bakteri	38,41 bc	45,88 c-e	2,77 ab	0,26 bc	3,48 de	739,2 cd			
Leonardit	32,00 de	48,61 a-c	2,09 de	0,34 b	3,91 cd	738,6 cd			
NP	37,91 bc	48,46 a-d	1,71 e	0,18 c	3,20 e	679,3 de			
Tavuk Gübresi	37,91 bc	49,05 ab	2,66 a-c	0,35 b	4,00 cd	752,7 bc			
Bakla Bağlama Dönemi							**Bakla Sayısı (adet)**	**Bakla Yaş Ağırlığı (g)**	**Bakla Kuru Ağırlığı (g)**
Kontrol	55,2 g	51,8 e	1,94 cd	0,26 ef	4,44 g	697,1 e	19,6 g	16,2 d	3,85 cd
Katı Solucan	77,3 b	54,6 cd	1,67 d	0,22 f	6,47 b	812,8 d	24,8 cd	18,0 bc	4,09 a-d
Alg	71,5 c	56,4 bc	3,46 ab	0,43 a	5,64 c	883,5 c	26,1 bc	16,3 d	4,12 a-d
Ticari Organik Gübre	73,1 c	60,3 a	3,38 ab	0,43 a	5,70 c	987,8 b	24,8 cd	17,6 c	4,19 abc
Küçükbaş Hayvan Gübresi	55,0 g	50,9 e	1,43 d	0,17 g	4,52 fg	665,5 e	21,4 f	18,2 bc	4,03 bcd
Büyükbaş Hayvan Gübresi	66,9 d	56,6 bc	2,15 cd	0,28 de	5,75 c	885,3 c	23,6 de	14,2 f	3,29 ef
Sıvı solucan Gübresi	84,6 a	52,9 de	2,43 bcd	0,33 bc	7,28 a	1206 a	28,1 a	19,6 a	4,58 a
Azot Bağlayıcı Bakteri	57,1 fg	55,1 cd	1,94 cd	0,23 ef	4,99 def	789,5 d	22,2 ef	14,0 f	3,09 fg
Leonardit	58,8 ef	57,9 b	3,92 a	0,31 cd	4,86 efg	855,9 c	18,1 h	11,8 g	2,69 g
NP	60,2 e	56,9 bc	1,73 d	0,23 ef	5,26 cde	803,3 d	23,6 de	15,3 e	3,61 de
Tavuk Gübresi	73,2 c	56,6 bc	2,94 abc	0,37 b	5,41 cd	992,2 b	26,7 b	18,6 b	4,40 ab

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.



Şekil 4.25 Tarla koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde gövde yaş ağırlığına ait yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu

Yerli çeşidinde çiçeklenme döneminde; 2020 yılında Alg (50,7), 2021 yılında küçükbaş hayvan gübresi (53,72 g), bakla bağlama döneminde 2020 yılında NP (51,2 g), 2021 yılında büyükbaş hayvan gübresi (73,00 g) yüksek artış saptanmıştır (Şekil 4.25).

Yılların genel ortalamasına göre; çiçeklenme döneminde; küçükbaş hayvan (46,6 g) ve ticari organik gübre (47,18 g) uygulamalarının etkisinin neredeyse aynı olduğu saptanmıştır. Bakla bağlama döneminde ise sıvı solucan gübresinin (84,6 g) etkisinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Bkz. Ek 1.B; Ek 1.L; Şekil 4.25).

4.4.6 Bitki boyu

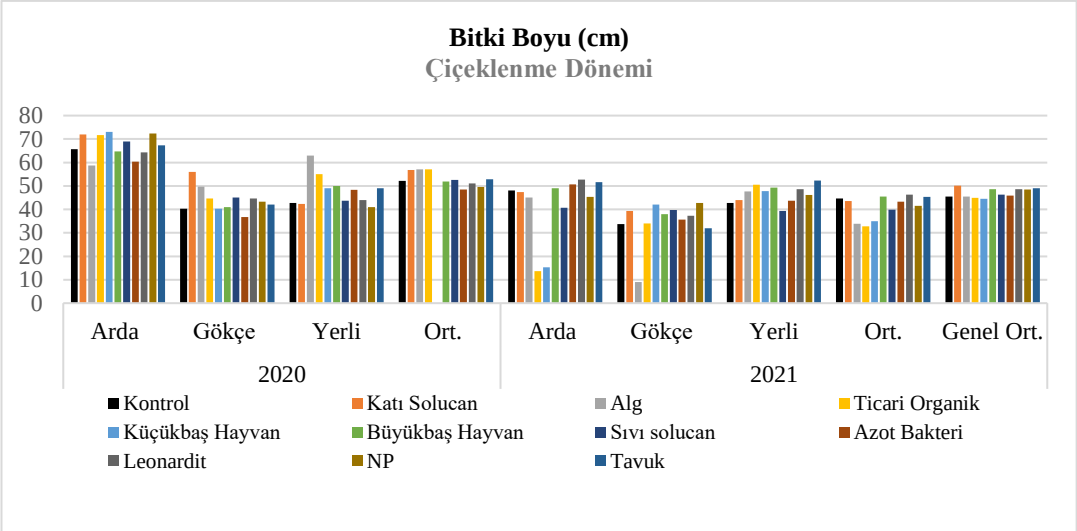
Çiçeklenme döneminde bitki boyu kontrol grubunda 45,5 cm olup küçükbaş hayvan gübresi (44,57 cm) ve ticari organik gübre (44,92 cm) dışında tüm diğer uygulamalardan düşük bulunmuş, en yüksek değer katı solucan gübresinde (50,17 cm) saptanmıştır. Bakla bağlama döneminde; bitki boyu kontrol grubunda 51,8 cm olup tüm diğer uygulamalardan düşük bulunmuş, en yüksek değer ticari organik uygulamasında (60,3 cm) saptanmıştır.

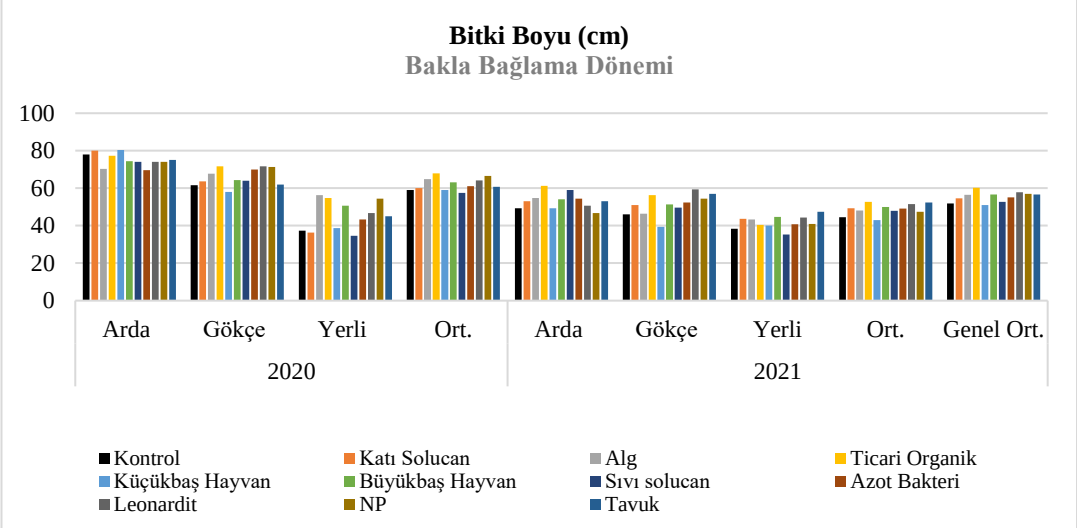
Arda çeşidinde bitki boyu çiçeklenme döneminde; 2020 yılında küçükbaş hayvan gübresi (73,00 cm), 2021 yılında leonardit (52,67 cm) uygulamaları diğer uygulamalara göre daha yüksek bulunmuştur. Bakla bağlama döneminde; 2020 yılında küçükbaş hayvan gübresi (80,83 cm), 2021 yılında ticari organik gübre (61,33 cm) uygulamaları daha yüksek bulunmuştur.

Gökçe çeşidinde çiçeklenme döneminde; 2020 yılında katı solucan gübresi (56,00 cm), 2021 yılında NP Gübresi (42,67 cm) en yüksek artışı gösterirken bakla bağlama döneminde 2020 yılında ticari organik gübre ve leonardit (71,67 cm), 2021 yılında leonardit (59,33 cm) uygulamaları en yüksek artışı sağlamıştır.

Yerli çeşidinde çiçeklenme döneminde; 2020 yılında alg (63,00 cm), 2021 yılında tavuk gübresi (52,33 cm), bakla bağlama döneminde 2020 yılında yine alg (56,33 cm), 2021 yılında tavuk gübresi (47,33 cm) en yüksek sonucu vermiştir (Şekil 4.26).

Yılların genel ortalamasına göre çiçeklenme döneminde; katı solucan gübresi (50,17 cm), bakla bağlama döneminde ise ticari organik gübre (60,28 cm) uygulamaları diğer uygulamalardan yüksek bulunmuştur (Bkz. Ek 1A; Ek 1.J; Şekil 4.26).





Şekil 4.26 Tarla koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki boyuna ait yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu

4.5.7 Bitki nodul yaş ağırlığı

Çiçeklenme döneminde nodul yaş ağırlığı kontrol grubunda 2,29 g olup NP (1,71 g), leonardit (2,09 g) ve alg (2,17 g) dışında tüm uygulamalardan düşük bulunmuş, en yüksek değer ticari organik gübre (2,95 g) uygulamasında saptanmıştır. Bakla bağlama döneminde; kontrol grubunda 1,94 g olup katı solucan (1,67 g), NP (1,73 g) ve küçükbaş (1,43 g) uygulamaları hariç tüm diğer uygulamalardan düşük bulunmuş, en yüksek değer leonardit (3,92 g) uygulamasında saptanmıştır.

Arda çeşidinde çiçeklenme döneminde; nodul yaş ağırlığı 2020 yılında ticari organik gübre (6,77 g), 2021 yılında kontrol grubu (1,57 g) diğer uygulamalara göre yüksek bulunmuştur. Bakla bağlama döneminde; 2020 yılında ticari organik gübre (3,66 g),

2021 yılında tavuk gübresi (3,45 g) uygulamaları daha yüksek nodul yaş ağırlığına sahip olmuştur.

Çiçeklenme döneminde nodul yaş ağırlığının kontrol grubuna göre artış oranı %9,2 (küçükbaş hayvan) ile %28,8 (ticari organik gübre), azalış oranı ise %0,4 (sıvı solucan) ile %25,4 (NP) arasında değişmiştir.

Bakla bağlama döneminde nodul yaş ağırlığının kontrol grubuna göre artış oranı %10,8 (büyükbaş hayvan) ile %10,2 (leonardit), azalış oranı %10,8 (NP) ile %26,3 (küçükbaş hayvan) arasında değişmiştir.

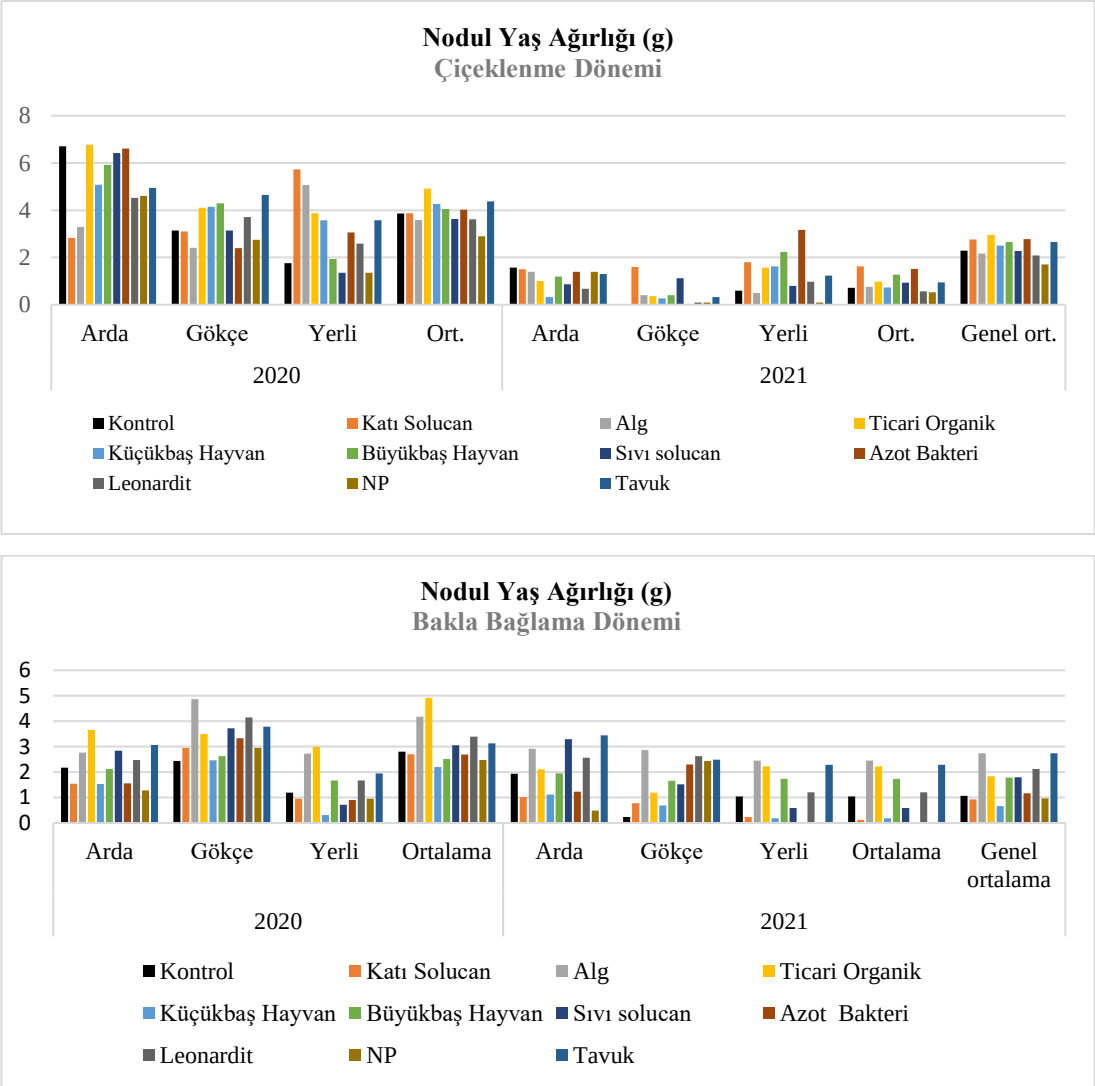
Gökçe çeşidinde çiçeklenme döneminde; nodul yaş ağırlığı 2020 yılında tavuk gübresi (4,64 g), 2021 yılında katı solucan gübresi (1,6 g), bakla bağlama döneminde her iki yılda alg (sırasıyla 4,87; 2,87 g) uygulamaları en yüksek artış sağlamıştır.

Yerli çeşidinde çiçeklenme döneminde; 2020 yılında katı solucan (5,73), 2021 yılında azot bağlayıcı bakteri (3,17 g), bakla bağlama döneminde 2020 yılında ticari organik gübre (2,99 g), 2021 yılında alg (2,45 g) uygulamaları yüksek bulunmuştur (Bkz. Ek 1.D; Ek 1.O; Şekil 4.27).

Yılların genel ortalamasına göre çiçeklenme döneminde; ticari organik gübre (2,95 g), bakla bağlama döneminde ise alg ve tavuk gübresi uygulamaları (2,74 g) diğer uygulamalardan daha yüksek sonuç vermiştir (Bkz. Ek 1.D; Ek 1.O; Şekil 4.27).

Nodul, nohutta ekimden 8-10 sonra oluşup,15 sonra açık pembe renginde bir görünüm almaktadır (Saxena, 1987). Bu nedenle simbiyotik azot fiksasyonunun bitki özelliklerine etkide bulunması büyüme ve gelişimin ileri dönemlerinde gerçekleşmektedir. Nohutta asetilen redüksiyon sentezi kök nodullerinin küçük ve pembe olduğu zamanda (bitki çıkışını takiben 15 gün) görülmesine rağmen azot fiksasyonunun bitki özelliklerinde ölçülebilir bir düzeyde etkide bulunabilmesi en erken nohutun çiçeklenme dönemine denk gelmektedir. Asetilen redüksiyon aktivitesi en fazla çiçeklenme döneminde olup bakla ve tohum oluşum dönemlerinde azalmaktadır (ICRISAT,1982). Yaptığımız çalışmada bitkide nodul ağırlığının çiçeklenme döneminde bakla bağlama dönemine nazaran daha fazla olması azot fiksasyonunun bu dönemde daha etkin olduğunu kanıtlamaktadır (Şekil 4.27). Nitekim

Pate vd., (1977), azot fiksasyonu ile nodul ağırlığı ile arasında güçlü bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 4.27 Tarla koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde nodul yaş ağırlığı özelliğine ait yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu

Baklagil bitkilerinin azot fiksasyon kapasiteleri toprak pH'sı, toprakta bulunan uygun bakteri ırkı, toprak sıcaklığı, tuzluluğu, mineral ve organik madde içeriği gibi birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir (Gülümser vd., 2013). Keatinge vd., (1995) Türkiye'de 500-2000 arası rakımlara sahip olan bölgelerde *Rhizobium ciceri* bakterisinin toprakta düşük miktarda bulunduğunu buna bağlı olarak azot fiksasyon etkinliğinin de düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Azkan (2002) fosforlu gübrelerin bitki kök yapısına pozitif etkide bulunarak bakterilerin aktivitesini artırdığını buna bağlı olarak nodul oluşumunda artış meydana geldiğini bildirmiştir. Uçar (2020), bakteri aşılamasının ve 200 kg/da tavuk gübresinin

kontrol grubuna kıyasla nodul ağırlığında daha etkili olduğunu tespit etmiştir. Eker (2019) ve Özturan ve Akman (2017) nodul yaş ağırlığında bakteri aşılamasının etkili olmadığını bildirirken, İşler (2009) ve Saylak (2018) etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Çalışmamızda NP uygulamasının önemli ölçüde nodul oluşumunu engellediği saptanmıştır. Bu bulgularımız diğer araştırıcıların bulgları ilede parallelik göstermektedir. Nitekim, İpekeşen vd., (2020), inorganik uygulamaların nodul sayısı ve nodul yaş ağırlığını çiçeklenme öncesi ve tam çiçeklenme dönemlerinde azaltırken organik gübre uygulamasının çiçeklenme sonrası dönemde kontrol grubu ve diğer uygulamalara kıyasla artırdığını bildirmişlerdir. Zhang vd., (2016), azotlu gübrelerin bakteri ile kök arasındaki çekim gücünü azaltarak noduller üzerinde olumsuz etkide bulunduğunu saptamışlardır. Ayrıca Houwaard (1979) baklagillerin topraktan hazır olarak aldıkları azotu biyolojik olarak fiksedilmiş azota daha fazla tercih etmelerini, ancak azotlu gübre uygulamalarının nodulasyon ve azot fiksayon hızını azalttığını bildirmiştir. Fekadu vd., (2018), çiftlik gübresi+fosfor+kireç kombinasyonunun nodul özelliklerine daha fazla etkide bulunduğunu açıklamıştır. İpekeşen ve Biçer (2021), nohutta organik kaynaklı gübrelerin etkinliğinin fazla olmasının bitki büyüme ve gelişimine yardımcı olarak nodulasyon ve verim parametrelerinde artış sağladığını tespit etmişlerdir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular Houwaard (1979) Akdağ (1995), Keatinge vd.,(1995), Zhang vd., (2016), Özturan Akman (2017), Fekadu vd., (2018), Eker (2019), Uçar (2020), İpekeşen vd., (2020), İpekeşen ve Biçer (2021)'in elde ettiği bulgular ile benzerlik göstermektedir. Bhuiyan vd., (2008), Abdalla vd., (2011), Elkoca vd., (2015), Azkan (2002), İşler (2009) ve Saylak (2018)'ın elde ettiği bulgular ile uyum göstermemektedir. Bu durumun yapılan uygulamaların şekli ve dozu, çeşit ve çevresel faktörlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.5.8 Bitkide nodul kuru ağırlığı

Çiçeklenme döneminde bitkide nodul kuru ağırlığı Kontrol grubunda 0,26 g olup azot bağlayıcı bakteri ile aynı NP (0,18 g) uygulamasından yüksek bulunmuştur. En yüksek değer katı solucan gübresi (0,54 g) uygulamasında saptanmıştır. Bakla bağlama döneminde; alg ve ticari organik gübre uygulamalarında (0,43 g) yüksek, katı solucan gübresi (0,22 g) uygulamasında kontrol grubundan (0,26 g) düşük bulunmuştur (Tablo 4.27).

Çiçeklenme döneminde kontrol grubuna göre nodul kuru ağırlığı artış oranı %11,5 (sıvı solucan) ve %107,7 (katı solucan) arasında değişmiş azalış ise %30 ile NP uygulamasında belirlenmiştir.

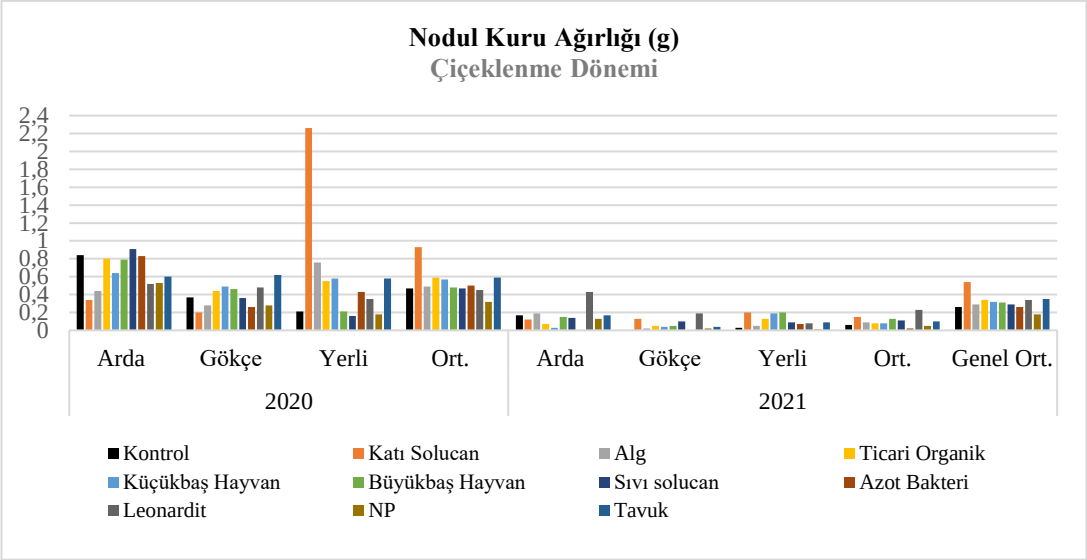
Bakla bağlama döneminde kontrol grubuna göre nodul ağırlığı artış oranı %7,7 (büyükbaş hayvan) ile %65,4 (alg ve ticari organik gübre) arasında değişmiştir. Nodul kuru ağırlığı azalma oranı ise %11,5 (azot bağlayıcı bakteri ve NP) ile %34,6 (Küçükbaş) arasında değişmiştir.

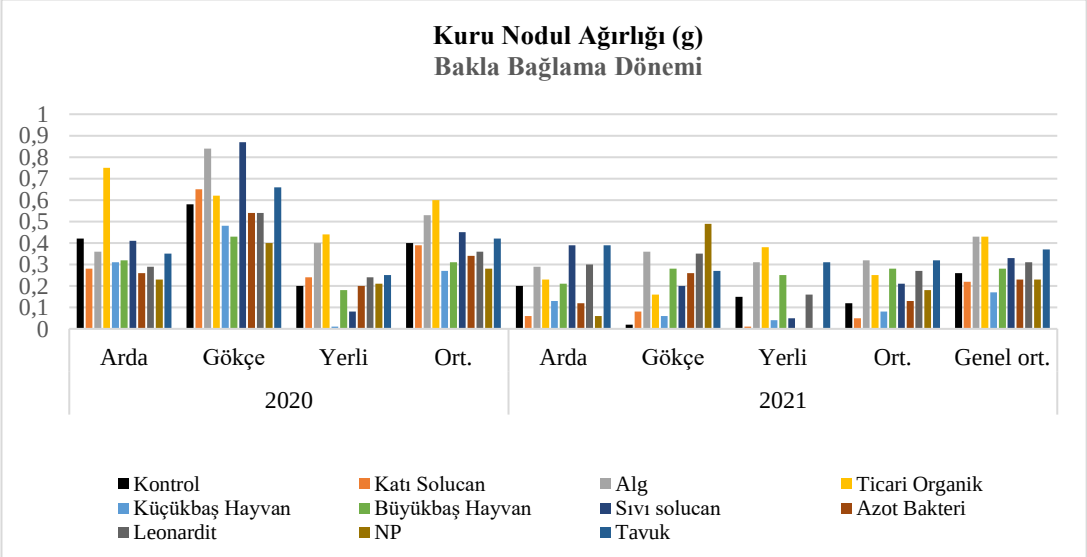
Arda çeşidinde nodul kuru ağırlığı çiçeklenme döneminde; 2020 yılında sıvı solucan (0,91 g), 2021 yılında alg (0,19 g) uygulamaları diğer uygulamalara kıyasla yüksek bulunmuştur. Bakla bağlama döneminde; nodul kuru ağırlığı 2020 yılında ticari organik gübre (0,75 g), 2021 yılında sıvı solucan (0,39 g) uygulamalarında saptanmıştır.

Gökçe çeşidinde çiçeklenme döneminde; 2020 yılında tavuk gübresi (0,62 g), 2021 yılında katı solucan gübresi (0,13 g), bakla bağlama döneminde sıvı solucan gübresi (0,87 g), 2021 yılında NP (0,49 g) uygulamaları yüksek bulunmuştur.

Yerli çeşidinde çiçeklenme döneminde; 2020 yılında katı solucan (2,26 g), 2021 yılında katı solucan, büyükbaş hayvan ve sıvı solucan (0,20 g) uygulamaları, bakla bağlama döneminde her iki yılda da ticari organik (sırasıyla; 0,44; 0,38 g) uygulamaları yüksek bulunmuştur (Bkz. Ek 1. I; Ek 1.Ü; Şekil 4.28).

Yılların genel ortalamasına göre çiçeklenme döneminde; katı solucan gübresi (0,54 g), bakla bağlama döneminde ise alg ve ticari organik gübre (0,43 g) uygulamaları diğer uygulamalardan daha yüksek bulunmuştur (Bkz. Ek 1. I; Ek 1.Ü; Şekil 4.28).





Şekil 4.28 Tarla koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde nodul kuru ağırlığı özelliğine ait yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu

Çalışmamızda nodul kuru ağırlığına ilişkin elde ettiğimiz bulgular uygulamalara ve çeşitlere göre farklılık göstermiştir. Bu faktörlerin uygulama, çeşit ve yetiştirme dönemlerinde görülen iklimsel farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Nitekim Rupela ve Saxena (1987) ve Elkoca vd., (2017), bakteri aşılamasının nodul oluşumuna etkisini araştırdıkları çalışmalarında çeşit ve bakterilerin genetik yapısının nodul gelişimi ve buna bağlı olarak biyolojik azot fiksayonunu sınırlandırabileceğini bildirmeleri araştırma bulgularımızı desteklemektedir.

Uçar (2020), 200 kg/da tavuk gübresi ve bakteri aşılamasının nodul kuru ağırlığı üzerinde etkili olduğunu saptamıştır. Kaya vd., (2001 ve 2002), artan azot dozlarının

nodul kuru ağırlığını artırdığını, fosforlu gübrelerin ise azalttığını belirtmişlerdir. Fekadu vd., (2018) çiftlik gübresi ve kimyasal gübre kombinasyonlarının nodul kuru ağırlığını artırdığını saptamışlardır. Karayel vd., (2020) çiftlik gübresi dozları arttıkça nodul kuru ağırlığı bakımından kontrolle aynı olduğunu bildirmişlerdir. Shivran ve Prakash (2012) 500 kg/da çiftlik gübresinin nodul kuru ağırlığını 8,25-9,13 g artırdığını belirtmiştir. Meleta ve Abera (2019), bakteri uygulamalarının nodul oranı, fosfor uygulamalarından ise nodul kuru ağırlığı üzerine etkili olduğu belirtilmiştir. Elkoca vd., (2017), bakteri aşılamasının nodul oluşumu ve kuru ağırlığında etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmamızda nodul kuru ağırlığı ile ilgili elde ettiğimiz bulgular Uçar (2020), İpekeşen ve Biçer (2021), Shivran ve Prakash (2012)'ın elde ettiği bulgular ile uyumludur. Ancak Fekadu vd., (2018), Rupela ve Saxena (1987) ve Elkoca vd., (2017), Solaiman vd., (2007), Matur (2009), Kaya (2000) ve Kaçar vd., (2005), Kaya vd., (2001 ve 2002) Karayel vd., (2020), Meleta ve Abera (2019) ve Elkoca vd., (2017)'nin elde ettiği bulgular ile farklılık göstermiştir. Bu farklılığın kullanılan çeşit ve yetiştirme döneminde yaşanan iklimsel değişikliğin etkisinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.5.9 Bitki yaprak alanı

Çiçeklenme döneminde; yaprak alanı kontrol grubunda 819,10 cm^2 olup küçükbaş hayvan gübresi (952,24 cm^2) ve ticari organik gübre (901,48 cm^2) uygulamalarında hariç diğer uygulamalardan yüksek bulunmuştur. En düşük değer alg (582,12 cm^2) katı solucan gübresi (605,79 cm^2) uygulamalarında saptanmıştır. Bakla bağlama döneminde; yaprak alanı kontrol grubunda 697,7 cm^2 olup küçükbaş hayvan gübresi (665,5 cm^2) hariç tüm uygulamalardan düşük bulunmuştur. En yüksek değer sıvı solucan gübresi (1026 cm^2) uygulamasında tespit edilmiştir (Tablo 4.26).

Çiçeklenme döneminde kontrol grubuna göre yaprak alanı artış oranı %10,5 (ticari organik gübre) ve %16,0 (küçükbaş hayvan) arasında değişmiş, diğer tüm uygulamalarda ise %8,1 ile %28,9 arasında değişen azalmalar saptanmıştır.

Bakla döneminde kontrol grubuna göre yaprak alanı artış oranı %13,3 (azot bağlayıcı bakteri) ve %73,0 (sıvı solucan gübresi) arasında değişmiştir. Diğer tüm

uygulamalarda ise %8,1 ile %28,9 arasında değişmiş, azalış ise sadece %4,5 ile küçükbaş hayvan gübresi uygulamasında saptanmıştır.

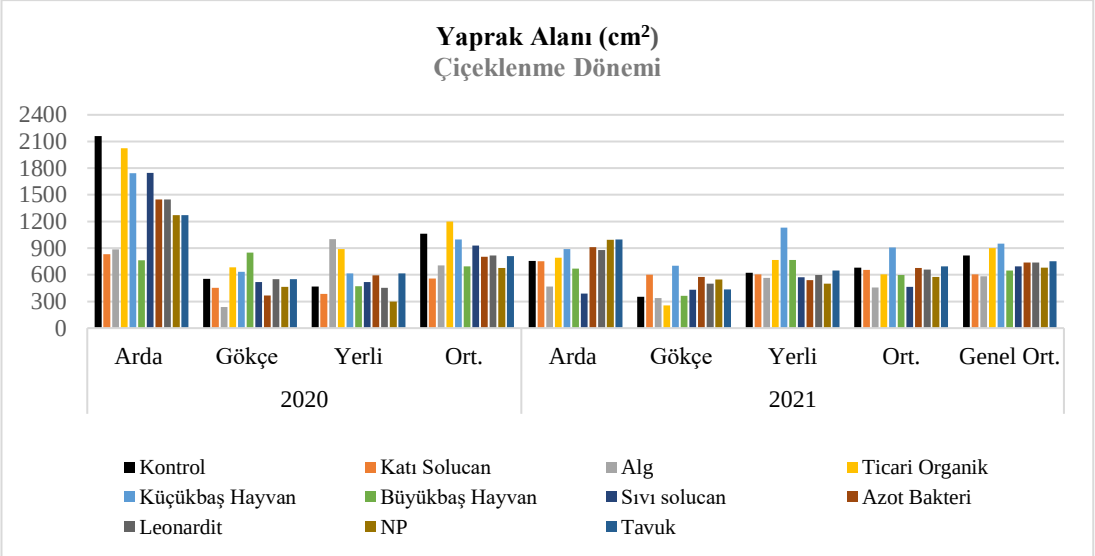
Arda çeşidinde yaprak alanı çiçeklenme döneminde; 2020 yılında kontrol grubunda (2160.42 cm^2), 2021 yılında tavuk gübresi (996.65 cm^2) uygulamasında diğer uygulamalara kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Bakla bağlama döneminde; 2020 yılında sıvı solucan gübresi (1656 cm^2), 2021 yılında büyükbaş hayvan gübresi (1399 cm^2) uygulamaları yaprak alanı bakımından yüksek bulunmuştur.

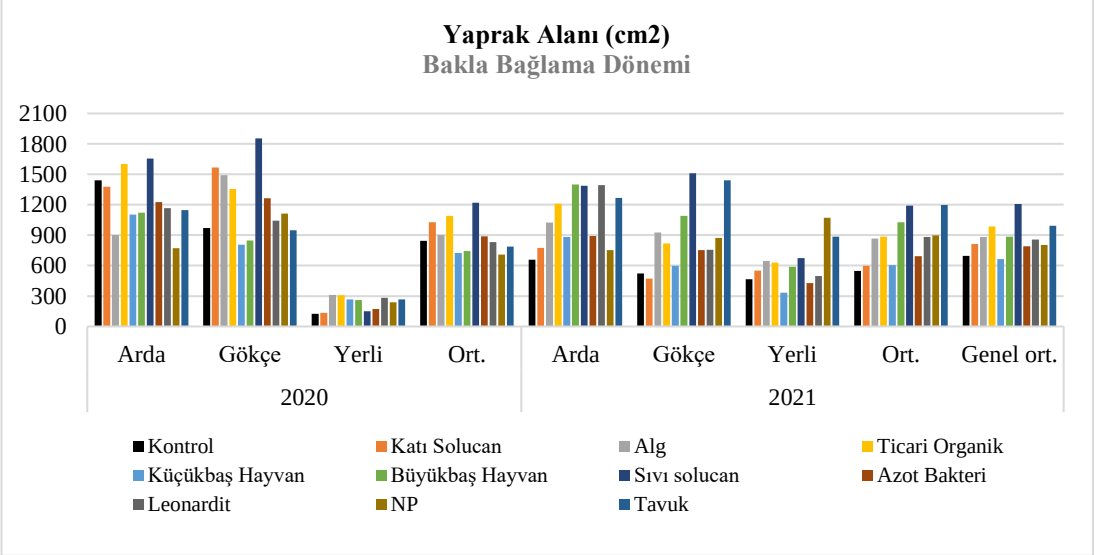
Gökçe çeşidinde çiçeklenme döneminde; 2020 büyükbaş hayvan gübresi (848.33 cm^2), 2021 yılında küçükbaş hayvan gübresi (703.31 cm^2), bakla bağlama döneminde her iki yılda da sıvı solucan gübresi (sırasıyla; 1855; 1510 cm^2) uygulamaları en yüksek yaprak alanına sahip olmuştur.

Yerli çeşidinde çiçeklenme döneminde; 2020 yılında alg (1000.96 cm^2), 2021 yılında küçükbaş hayvan gübresi (1128.96 cm^2), bakla bağlama döneminde 2020 yılında alg (311.9 cm^2), 2021 yılında NP (1072 cm^2) uygulamaları yüksek bulunmuştur (Bkz. Ek 1.G; Ek 1.S; Şekil 4.29).

Yılların genel ortalamasına göre çiçeklenme döneminde; küçükbaş hayvan gübresi (952.24 cm^2), bakla bağlama döneminde ise sıvı solucan gübresi (1206 cm^2) uygulaması diğer uygulamalardan yüksek yaprak alanı oluşturmuştur (Bkz. Ek 1.G; Ek 1.S; Şekil 4.29).

Yaprak alanı bitki büyüme ve gelişiminde önemli bir paya sahip olup, bitkinin transpirasyonu, biomass gelişimi ve fotosentetik kapasitesi hakkında bilgi veren belirleyici bir faktördür (Hosseinzaeh vd., 2012).





Şekil 4.29 Tarla koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde yaprak alanı özelliğine ait yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu

Farklı gübre formlarının nohutta yaprak alanı üzerine etkisine ilişkin yapılan birçok çalışma bulunmaktadır. Seleiman ve Abdelaal (2018) organik gübrelerin yaprak alanına pozitif yönde etkisinin olduğunu belirtmişlerdir. İpekeşen ve Biçer (2021), yaprak alanı üzerine kontrole kıyasla NP gübresinin tam çiçeklenme döneminde, küçükbaş hayvan gübresinin ise bakla bağlama döneminde daha iyi sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir. Elamin ve Madhavi (2015) nohutta 500 kg/da çiftlik gübresine kıyasla artan NP dozlarının, Doughton vd., (1993) organik gübre + NP kombinasyonlarının yaprak alanını arttırdığını bildirmişlerdir. Arancon vd., (2004) solucan gübresi uygulamasının topraktaki mikrobiyal faaliyetleri artırması sonucu bitki yaprak alanlarında önemli artış sağlandığını rapor etmişlerdir. Jat ve Ahlawat (2004) 3 ton/da

solucan gübresi uygulamasının Yadav ve Garg (2015) ve Amiri vd., (2017) solucan gübresinin yaprak alanını artırdığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda yaprak alanı ile ilgili elde ettiğimiz bulgular Doughton vd., (1993)'nin elde ettiği bulgulardan farklılık gösterirken diğer araştırıcıların bulguları ile uyumludur.

4.5.10 Bitkide yaprak kuru ağırlığı

Çiçeklenme döneminde yaprak kuru ağırlığı Kontrol grubunda 4,27 g olup küçükbaş hayvan gübresi (4,90 g) ve ticari organik (4,81 g) uygulaması hariç tüm uygulamalardan yüksek bulunmuştur. En düşük değer katı solucan (2,51 g) uygulamasında saptanmıştır. Bakla bağlama döneminde; yaprak kuru ağırlığı kontrol grubunda 4,44 g olup tüm uygulamalardan düşük bulunmuş, en yüksek değer sıvı solucan gübresi (7,28 g) uygulamasında saptanmıştır.

Çiçeklenme döneminde yaprak kuru ağırlığının kontrol grubuna göre artış oranı %14,8 (küçükbaş hayvan) ile %12,1 (ticari organik gübre) arasında değişmiş, diğer tüm uygulamalarda ise azalma saptanmıştır.

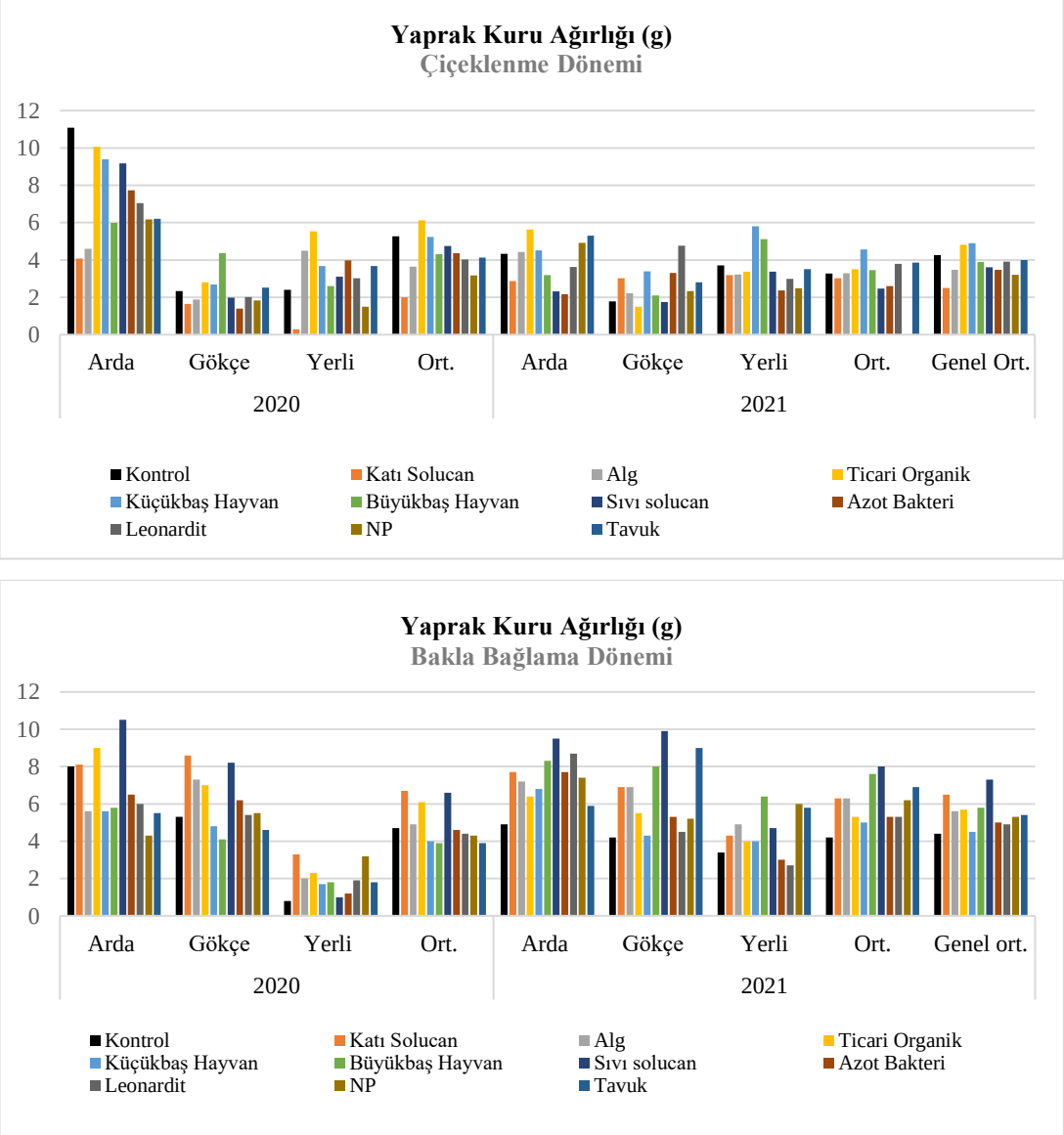
Bakla bağlama döneminde yaprak kuru ağırlığının kontrol grubuna göre artış oranı %1,8 (küçükbaş hayvan) ile %64,1 (sıvı solucan) değişmiş, azalış saptanmamıştır.

Arda çeşidinde yaprak kuru ağırlığı çiçeklenme döneminde; 2020 yılında kontrol grubunda (11,9 g), 2021 yılında ticari organik gübre (5,64 g) uygulamasında yüksek bulunmuştur. Bakla bağlama döneminde; yaprak kuru ağırlığı her iki yılda da sıvı solucan gübresinde (sırasıyla; 10,5; 9,9 g) yüksek bulunmuştur.

Gökçe çeşidinde çiçeklenme döneminde; yaprak kuru ağırlığı 2020 büyükbaş hayvan gübresi (4,37 g), 2021 yılında leonardit (4,76 g), bakla bağlama döneminde 2020 yılında katı solucan gübresi (8,6 g), 2021 yılında büyükbaş hayvan gübresi (9,9 g) uygulamalarında yüksek bulunmuştur.

Yerli çeşidinde çiçeklenme döneminde; yaprak kuru ağırlığı 2020 yılında ticari organik gübre (5,53 g), 2021 yılında küçükbaş hayvan gübresi (5,8 g), bakla bağlama döneminde 2020 yılında katı solucan gübresi (3,3 g), 2021 yılında büyükbaş hayvan gübresi (6,4 g) uygulamalarında en yüksek bulunmuştur (Bkz. Ek 1.İ; Ek 1.V; Şekil 4.30).

Yılların genel ortalamasına göre çiçeklenme döneminde; küçükbaş hayvan gübresi (4,9 g), bakla bağlama döneminde ise sıvı solucan gübresi (7,3 g) uygulaması diğer uygulamalara kıyasla daha yüksek yaprak kuru ağırlığına sahip olmuştur (Bkz. Ek 1.İ; Ek 1.V; Şekil 4.30).



Şekil 4.30 Tarla koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde yaprak kuru ağırlığı özelliğine ait yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu

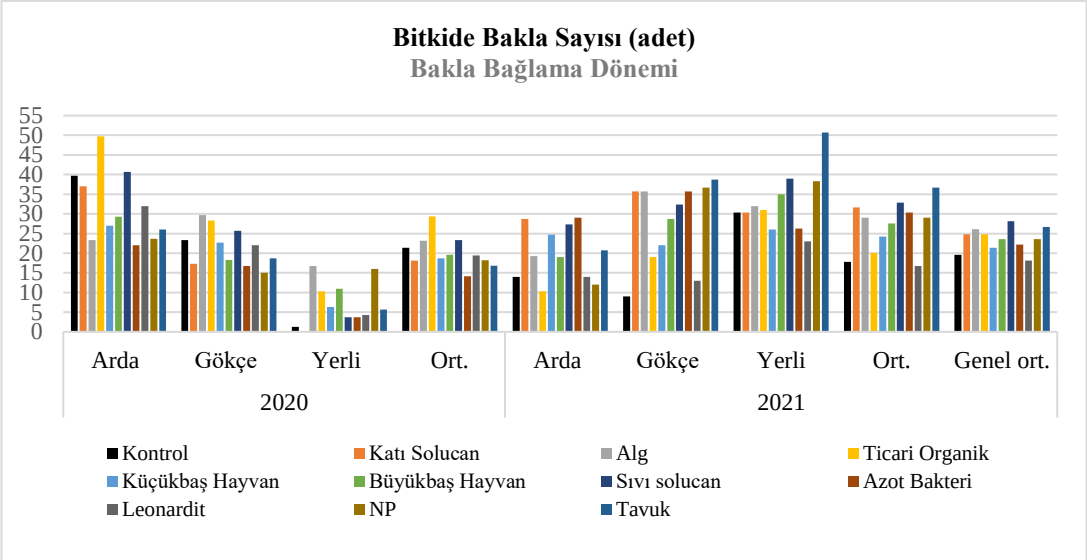
Gübre uygulamalarının yaprak kuru ağırlığına etkisini araştıran çalışmalarda; Seleiman ve Abdelaal (2018), yaprak kuru ağırlığı üzerine biyolojik ve organik gübrelerin etkisinin kontrole göre yüksek olduğunu, en yüksek yaprak kuru ağırlığının organik gübreden elde edildiğini bildirmişlerdir. Aynı araştırıcılar kuru ağırlığa çeşit ve yıl etkisinin farklılık gösterdiğini, bu farklılığın çeşitlerin genetik faktörlerinden kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir. Yine, Ahmed vd., (2010), Ahmed vd., (2015) ve

El-Habbasha vd., (2012), yaprak kuru ağırlığının çeşitlerin genetik faktörlerinin etkisinde kalan ve değişken bir karakter olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda yaprak kuru ağırlığına ait elde ettiğimiz bulgularda çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde çeşitlerin uygulamalara tepkisinin farklı olması araştırmacıların bulgularına paralel bulunmuştur. Özbağ (2013), bakteri aşılamasının toplam bitki kuru ağırlığında %21 artış sağladığını, Jat ve Ahlawat (2004) 300 kg/da katı solucan gübresinin, Shukla vd., (2013), 2,5 kg/da N + 5 kg/da P_2O_5 gübresinin ve İpekeşen vd., (2020) azotlu gübrelemenin tam çiçeklenme döneminde yaprak kuru ağırlığını kontrole göre artırdığını bildirmişlerdir. Araştırmamızda yaprak kuru ağırlığı ile ilgili elde ettiğimiz bulgular Özbağ (2013), Jat ve Ahlawat (2004), Shukla vd., (2013) ve Dhima vd., (2015), İpekeşen vd., (2020)'nin bulguları ile farklılık göstermektedir. Görülen bu farklılığın uygulama doz ve uygulama şekline ek olarak kullanılan çeşit ve ekolojik koşulların etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

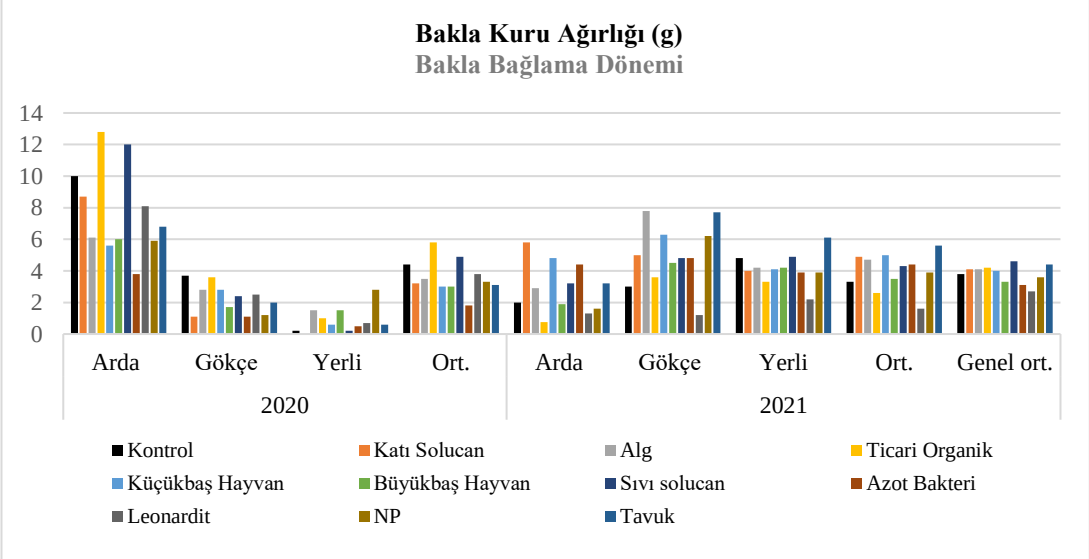
4.5.11 Bitkide bakla sayısı, yaş ve kuru ağırlığı

Bakla bağlama döneminde; bakla sayısı Kontol grubunda 19,6 adet, bakla yaş ağırlığı 16,2 g ve bakla kuru ağırlığı 3,85 olup bakla sayısı ve yaş ağırlığı yönünden tüm uygulamalardan düşük bulunmuştur. En yüksek bakla sayısı (28,1 adet), bakla yaş ağırlığı (19,6 g) ve kuru ağırlığı değerleri (4,58 g) sıvı solucan gübresi uygulamasında saptanmıştır.

Bitkide bakla sayısı bakımından Arda çeşidi; 2020 yılında ticari organik gübre (49,7 adet), 2021 yılında azot bağlayıcı bakteri (29 adet) uygulamasında en yüksek bakla sayısına ulaşmıştır. Gökçe çeşidi; 2020 yılında alg (29. 7 adet), 2021 yılında tavuk gübresi (38,7 adet) uygulamalarında diğer uygulamalara kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Yerli çeşidi; 2020 yılında Gökçe çeşidinde olduğu gibi alg (16,7 adet), 2021 yılında tavuk gübresi (50,7) uygulamasında daha yüksek sayıda bakla oluşturmuştur (Bkz. Ek1.Ş; Şekil 4.31).



Şekil 4.31 Tarla koşullarında bakla bağlama döneminde bitkide bakla sayısı özelliğine ait yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu



Şekil 4.32 Tarla koşullarında bakla bağlama döneminde bitkide bakla kuru ağırlığı özelliğine ait yıl × çeşit × uygulama interaksiyonu

Bakla kuru ağırlığı bakımından Arda çeşidi; 2020 yılında ticari organik gübre (12,8 g), 2021 yılında katı solucan gübresi (5,8 g) uygulamasında yüksek bulunmuştur. Gökçe çeşidi; 2020 yılında kontrol grubu (3,7 g), 2021 yılında alg (7,8 g) ve tavuk gübresi (7,7 g) uygulamalarında diğer uygulamalardan yüksek bakla kuru ağırlığı oluşturmuştur. Yerli çeşidinde; 2020 yılında NP (2,8 g), 2021 yılında tavuk gübresi (6,1 g) uygulaması ön plana çıkmıştır (Bkz. Ek 1.Y; Şekil 4.32).

4.6 Arda ve Gökçe Çeşitlerinin Çiçeklenme ve Bakla Bağlama Dönemleri

2020 yılı denemelerinde Yerli nohut çeşidinde antraknoz hastalığının etkisiyle bitki ölümleri yaşandığından dolayı Yerli nohut çeşidi bu bölümde değerlendirme dışı bırakılarak Arda ve Gökçe çeşitlerinin ayrı değerlendirmesi yapılmıştır. 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerine ait bitkisel özelliklerin genel ortalamaları ve oluşan istatistiki grupları Tablo 4.28 ve 4.29'da verilmiştir.

Tablo 4.28 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin tarla koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerine ait bitkisel özelliklerinin genel ortalama sonuçları

Çiçeklenme Dönemi	Bitki boyu (cm)	Gövde Yaş Ağ. (g)	Bitkide Sap Yaş Ağırlığı (g)	Bitkide Kök Yaş Ağ. (g)	Bitkide Nodul Yaş Ağ. (g)	Bitkide Yaprak Yaş Ağırlığı (g)	Bitkide Yaprak Sayısı (adet)
Kontrol	46,92 cd	49,77 a	23,32 a	10,34 a	2,85 ab	24,73 ab	112,50 a
Katı Solucan	53,66 a	32,78 e	16,32 ef	5,90 c-e	2,25 b-d	16,74 e	72,00 f
Alg	40,58 f	32,95 e	14,81 f	4,82 f	1,87 d	16,93 e	75,00 ef
Ticari Organik Gübre	41,00 f	47,87 a	23,49 a	6,99 b	3,06 a	26,60 a	93,17 cd
Küçükbaş Hayvan Gübresi	42,67 ef	47,75 a	22,03 ab	6,47 bcd	2,45 a-d	24,08 ab	111,58 a
Büyükbaş Hayvan Gübresi	48,17 bcd	37,85 d	18,28 de	6,10 b-e	2,95 a	19,42 de	86,50 de
Sıvı solucan Gübresi	48,58 bcd	38,17 cd	18,71 de	6,33 b-e	2,89 a	18,93 de	76,67 ef
Azot Bağlayıcı Bakteri	45,83 de	46,07 ab	21,61 a-c	6,29 b-e	2,60 a-c	23,26 bc	110,00 ab
Leonardit	49,75 bc	42,62 bc	19,22 b-d	5,40 ef	2,25 b-d	21,49 b-d	89,75 cd
NP	50,92 ab	38,44 cd	21,09 a-d	5,76 d-f	2,21 cd	19,25 de	93,41 cd
Tavuk Gübresi	48,25 bcd	40,60 cd	18,99 c-e	6,86 bc	2,80 a-c	20,34 cd	98,50 bc
Bakla Bağlama Dönemi							
Kontrol	58,75 cd	67,95 gh	26,31 de	5,59 cd	2,30 c	23,15 e	97,91 e
Katı Solucan	61,91 a-c	117,75 a	41,49 a	7,54 a	2,25 c	43,56 a	178,50 a
Alg	59,75 b-d	79,94 de	29,96 c	7,80 a	3,82 a	28,19 cd	128,66 cd
Ticari Organik Gübre	66,66 a	88,87 c	34,43 b	8,08 a	3,57 ab	30,76 bc	123,50 d
Küçükbaş Hayvan Gübresi	56,75 d	67,47 gh	24,79 e	5,46 cd	1,99 c	23,43 e	93,25 e
Büyükbaş Hayvan Gübresi	61,00 b-d	74,88 ef	30,13 c	6,36 bc	2,38 c	27,80 d	136,33 bc
Sıvı solucan Gübresi	61,66 bc	109,60 b	41,38 a	7,91 a	3,28 b	41,76 a	181,58 a
Azot Bağlayıcı Bakteri	61,58 b-d	71,00 fg	28,69 cd	6,28 bc	2,45 c	27,37 d	119,33 d
Leonardit	63,91 ab	72,52 fg	30,10 c	7,06 ab	3,31 b	26,40 d	125,41 d
NP	61,58 b-d	63,40 h	26,05 de	5,21 d	2,12 c	21,76 e	99,16 e
Tavuk Gübresi	61,75 bc	86,11 cd	36,79 b	7,81 a	3,42 ab	30,96 b	139,75 b

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Tablo 4.29 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin tarla koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerine ait bitkisel özellikleri ortalamalar

Çiçeklenme Dönemi	Bitkide Yaprak Alanı (cm^2)	Bitkide Sap Kuru Ağ. (g)	Bitkide Kök Kuru Ağ. (g)	Bitkide Nodul Kuru Ağ. (g)	Bitkide Yaprak Kuru Ağ. (g)			
Kontrol	955,57 a	4,91 a	0,69 a	0,34 a-c	4,9 ab			
Katı Solucan	660,64 d	2,78 d	0,68 a	0,19 e	2,90 e			
Alg	481,79 e	3,15 cd	0,64 ab	0,23 de	3,27 de			
Ticari Organik Gübre	938,93 a	4,81 a	0,63 a-c	0,34 a-c	5,00 a			
Küçükbaş Hayvan Gübresi	992,52 a	4,78 a	0,62 a-c	0,30 b-d	4,10 a			
Büyükbaş Hayvan Gübresi	661,14 d	4,20 ab	0,56 a-d	0,36 a-c	3,91 cd			
Sıvı solucan Gübresi	770,85 c	4,02 a-c	0,53 b-d	0,37 ab	3,80 cd			
Azot Bağlayıcı Bakteri	824,93 bc	3,40 b-d	0,52 b-d	0,27 c-e	3,64 cd			
Leonardit	845,03 b	4,25 ab	0,49 cd	0,40 a	4,36 a-c			
NP	819,50 bc	3,59 b-d	0,47 d	0,23 de	3,81 cd			
Tavuk Gübresi	813,30 bc	4,18 ab	0,45 d	0,35 a-c	4,20 bc			
Bakla Bağlama Dönemi						**Bitkide Bakla Sayısı (ad.)**	**Bitkide Bakla Yaş Ağ. (g)**	**Bitkide Bakla Kuru Ağ. (g)**
Kontrol	898,20 f	7,18 de	0,85 a-c	0,30 bc	5,59 cd	21,50 fg	18,82 d	4,52 c-e
Katı Solucan	1166,76 b-d	11,05 a	1,03 a	0,28 bc	9,53 a	38,58 a	28,62 a	6,39 a
Alg	1086,04 de	9,31 b	0,74 bc	0,46 a	6,73 b	27,00 c	19,21 d	4,73 b-d
Ticari Organik Gübre	1247,41 b	9,35 b	0,86 a-c	0,43 a	6,97 b	26,83 cd	22,19 bc	5,19 bc
Küçükbaş Hayvan Gübresi	848,30 f	6,59 e	0,73 c	0,24 c	5,36 d	24,08 d-f	22,66 b	4,85 bc
Büyükbaş Hayvan Gübresi	1115,29 c-e	8,36 bc	0,82 bc	0,31 bc	6,55 bc	23,83 ef	15,78 e	3,52 f
Sıvı solucan Gübresi	1602,36 a	11,46 a	0,95 ab	0,46 a	9,50 a	31,50 b	23,93 b	5,61 ab
Azot Bağlayıcı Bakteri	1034,65 e	7,61 c-e	0,77 bc	0,29 bc	6,43 bc	25,83 c-e	16,49 e	3,53 ef
Leonardit	1088,83 de	8,21 b-d	0,81 bc	0,37 ab	6,15 b-d	20,25 g	14,59 e	3,31 f
NP	877,18 f	6,99 e	0,70 c	0,29 bc	5,60 cd	21,83 fg	15,86 e	3,73 d-f
Tavuk Gübresi	1200,55 bc	8,90 b	0,85 a-c	0,41 a	6,23 b-d	26,00 c-e	20,48 cd	4,92 bc

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Bu bölümde çeşit × yıl × çeşit interaksiyon sonucu elde edilen genel ortalamalar sadece tablo olarak verilmiştir. Yıl, çeşit ve uygulamalara ait analiz ve ortalama sonuçları Ekler bölümünde Ek 2.A-Ek 2.Y arasında verilmiştir (Bkz. sayfa 225-252).

4.7 Gökçe, Yerli ve Arda Çeşitlerinin Sera Koşullarında Çiçeklenme, Bakla Bağlama ve Olgunlaşma Dönemleri

Bu bölümde 2020 yılı ilkbahar yetiştirme mevsiminde Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında çiçeklenme, bakla bağlama ve olgunlaşma dönemlerinde bitkisel özelliklerine ait sonuçlar verilmiştir.

4.7.1 Bitki boyu

Bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları ve ortalamaları Tablo 4.30'da verilmiştir. Çiçeklenme döneminde bitki boyu yönünden çeşitler arasındaki farklılıklar olarak etkisi önemsiz, uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonu %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bakla bağlama döneminde ise çeşit, uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonu %1 önemli bulunmuştur (Tablo 4.30).

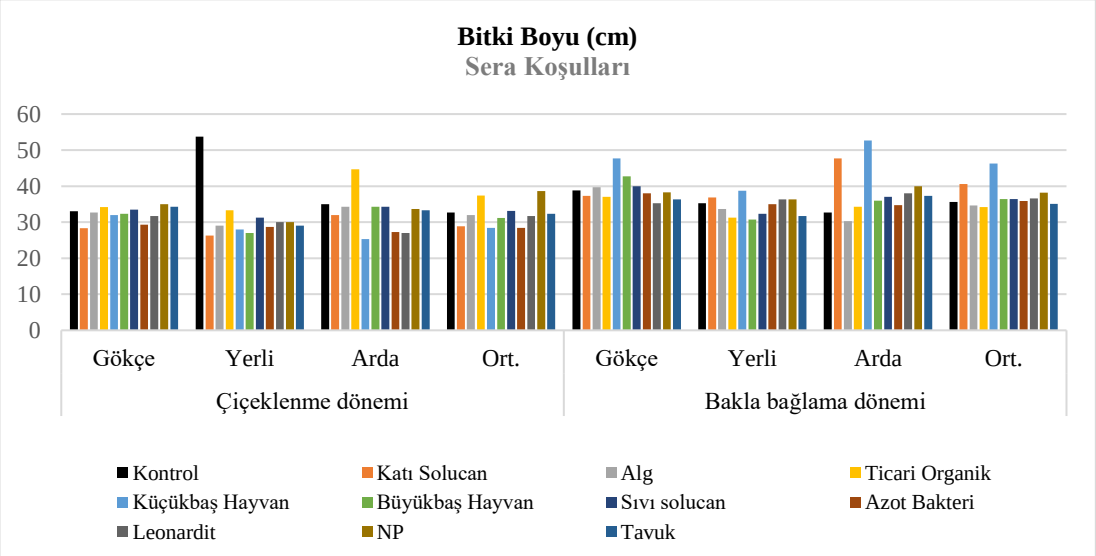
Çiçeklenme döneminde ortalamalar bakımından bitki boyunun kontrole göre artış oranları %1,2 (sıvı solucan) ile %18 (NP) arasında, azalış oranları ise %1,2 (tavuk gübresi) ile %13,1 (küçükbaş hayvan ve azot bağlayıcı bakteri) arasında değişmiştir. Bakla bağlama döneminde ortalamalar bakımından bitki boyunun kontrole göre artış oranları %0,8 (azot bağlayıcı bakteri) ile %30,1 (küçükbaş hayvan) arasında, azalış oranları ise %1,4 (tavuk gübresi) ile %3,9 (ticari organik gübre) arasında değişmiştir.

Çiçeklenme döneminde çeşit × uygulama interaksiyonu incelendiğinde; en yüksek bitki boyu Yerli çeşidinin kontrol grubundan (53,7 cm), en düşük Arda çeşidinin küçükbaş hayvan gübresi (25,3 cm) uygulamasından elde edilmiştir. Bakla bağlama döneminde; Arda çeşidinin en yüksek küçükbaş hayvan gübresi (52,7 cm), en düşük yine aynı çeşidin alg (30,3 cm) uygulamasından elde edilmiştir. (Tablo 4.30; Şekil 4.33).

Tablo 4.30 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar

Bitki boyu	Çiçeklenme Dönemi					Bakla Bağlama Dönemi				
Uygulama	**Gökçe**	**Yerli**	**Arda**	**Ort.**	**%**	**Gökçe**	**Yerli**	**Arda**	**Ort.**	**%**
Kontrol	33,0 c	53,7 a	35,0 bc	32,7 bc	-	38,8 bc	35,3 c	32,7 c	35,6 b	-
Katı Solucan	28,3 c	26,3 c	32,0 c	28,9 c	-11,6	37,3 bc	36,9 bc	47,7 ab	40,6 ab	14,0
Alg	32,7 c	29,0 c	34,3 bc	32,0 c	-2,1	39,7 bc	33,7 c	30,3 c	34,6 b	-2,8
Ticari Organik Gübre	34,2 bc	33,3 c	44,7 ab	37,4 ab	14,4	37,0 bc	31,3 c	34,3 c	34,2 b	-3,9
Küçükbaş Hayvan Gübresi	32,0 c	28,0 c	25,3 c	28,4	-13,1	47,7 ab	38,7 bc	52,7 a	46,3 a	30,1
Büyükbaş Hayvan Gübresi	32,3 c	27,0 c	34,3 bc	31,2 c	-4,6	42,7 abc	30,7 c	36,0 bc	36,4 b	2,2
Sıvı Solucan Gübresi	33,5 c	31,3 c	34,3 bc	33,1 bc	1,2	40,0 abc	32,3 c	37,0 bc	36,4 b	2,2
Azot Bağlayıcı Bakteri	29,3 c	28,7 c	27,3 c	28,4 c	-13,1	38,0 bc	35,0 bc	34,7 c	35,9 b	0,8
Leonardit	31,7 c	30,0 c	27,0 c	31,7 c	-3,1	35,3 bc	36,3 bc	38,0 bc	36,6 b	2,8
NP	35,0 bc	30,0 c	33,7 c	38,6 a	18,0	38,3 bc	36,3 bc	40,0 abc	38,2 b	7,3
Tavuk Gübresi	34,3 bc	29,0 c	33,3 c	32,3 bc	-1,2	36,3 bc	31,7 c	37,3 bc	35,1 b	-1,4
Ort.	32,8	32,4	31,5	32,2		39,1 a	34,3 b	38,2 a	37,2	
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					**KO**			
Çeşit	2	15,9056					211,1**			
Hata 1	6	20,1455					15,62			
Uygulama	10	94,17**					108,6**			
Çeşit* Uygulama	20	84,53**					37,62**			
Hata	60	10,756					15,73			
C. Total	98									
Cv %		**9,37**					**8,1**			

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.
*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.



Şekil 4.33 Sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki boyu özelliğine ait çeşit × uygulama interaksiyonu

4.7.2 Kök uzunluğu

Kök uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları ve ortalamaları Tablo 4.31'de verilmiştir. Her iki dönemde de kök uzunluğu yönünden çeşit, uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonu istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.31).

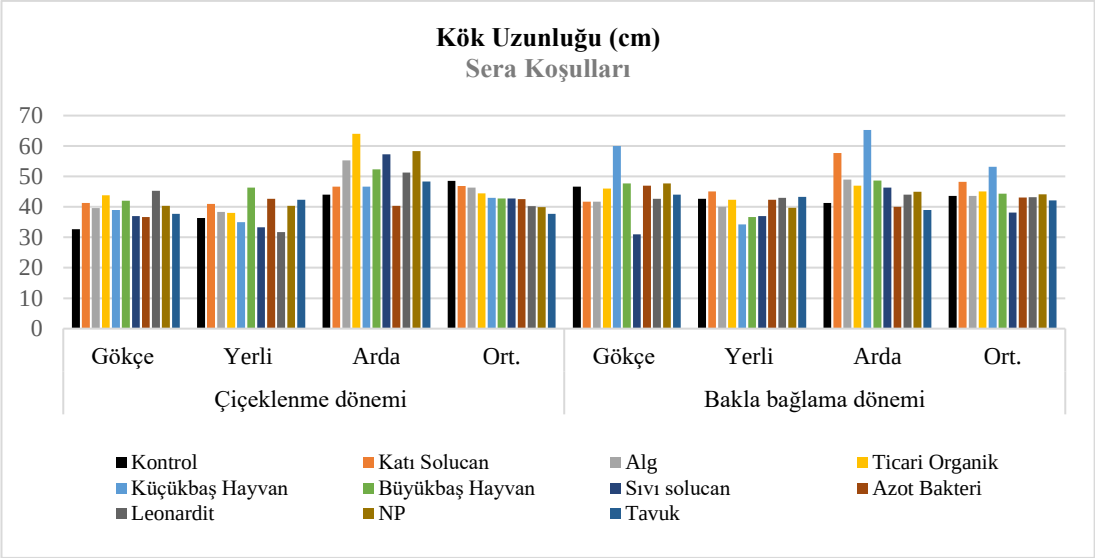
Çiçeklenme döneminde ortalamalar bakımından kök uzunluğu değerleri 37,7 cm ile 48,6 cm arasında değişmiş, denemenin kök uzunluğu ortalaması 43,2 cm olarak belirlenmiştir.

Bakla bağlama döneminde; kök uzunluğu 42,1 cm ile 53,2 cm arasında değişmiş, denemenin kök uzunluğu ortalaması 44,4 cm olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.31 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde kök uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar

Kök Uzunluğu (cm)	**Çiçeklenme Dönemi**					**Bakla Bağlama Dönemi**				
Uygulama	**Gökçe**	**Yerli**	**Arda**	**Ort.**	**%**	**Gökçe**	**Yerli**	**Arda**	**Ort.**	**%**
Kontrol	32,7	36,3	44,0	48,6		46,7	42,7	41,3	43,6	
Katı Solucan Gübresi	41,3	41,0	46,7	46,9	3,5	41,7	45,1	57,7	48,2	10,6
Alg	39,6	38,3	55,3	46,3	1,2	41,7	40	49,0	43,6	0,0
Ticari Organik Gübre	43,8	38,0	64,0	44,4	3,9	46,0	42,3	47,0	45,1	3,4
Küçükbaş Hayvan Gübresi	39,0	35,0	46,7	43,0	2,9	60,0	34,3	65,3	53,2	22,0
Büyükbaş Hayvan Gübresi	42,0	46,3	52,3	42,8	0,4	47,7	36,7	48,7	44,3	1,6
Sıvı Solucan Gübresi	37,0	33,3 e	57,3	42,8	0,0	31	37,0	46,3	38,1	12,6
Azot Bağlayıcı Bakteri	36,7	42,7	40,3	42,6	0,4	47,0	42,3	40	43,1	1,1
Leonardit	45,3	31,7	51,3 e	40,2	4,9	42,7	43,0	44	43,2	0,9
NP	40,3	40,3	58,3	39,9	0,6	47,7	39,7	45	44,1	1,1
Tavuk Gübresi	37,7	42,3	48,3	37,7	4,5	44	43,3	39	42,1	3,4
Ort.	39,6	38,7	51, 3	43,2		45,1	40,5	47,6	44,4	
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					**KO**			
Çeşit	2	1641,75					408,18			
Hata 1	6	40,142					20,02			
Uygulama	10	90,82					125,6			
Çeşit* Uygulama	20	74,15					115,97			
Hata	60	31,29					37,31			
C. Total	98									
Cv %		**11.62**					**13,2**			

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.
*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.



Şekil 4.34 Sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde kök uzunluğu özelliğine ait çeşit × uygulama interaksiyonu

4.7.3 Bitki gövde yaş ağırlığı

Bitki gövde yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamaları Tablo 4.32'de verilmiştir.

Çiçeklenme döneminde bitki gövde yaş ağırlığı yönünden çeşitler arasındaki farklılıklar %1 düzeyinde önemli, bakla bağlama döneminde önemsiz bulunmuştur. Her iki dönemde de uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonu istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çiçeklenme döneminde bitki gövde yaş ağırlığının ortalamalar üzerinden kontrol grubuna göre artış oranları %19,3 ile (NP) ile % 61,4 (ticari organik) arasında, azalış oranları %1,8 (sıvı solucan) ile %28,3 (leonardit) arasında değişmiştir.

Bakla bağlama döneminde; bitki gövde yaş ağırlığının ortalamalar üzerinden kontrol grubuna göre artış oranları %5,7 (leonardit) ile %75,7 (küçükbaş) ve %65,7 (alg) arasında değişmiştir.

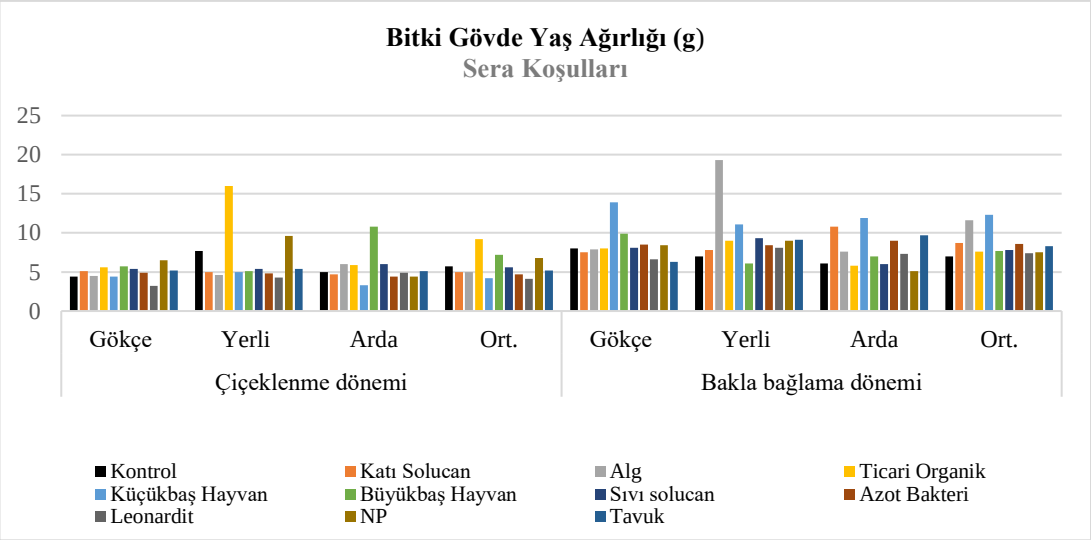
Çiçeklenme döneminde çeşit × uygulama interaksiyonu incelendiğinde; en yüksek bitki gövde yaş ağırlığı Yerli çeşidinin ticari organik gübre (16 g) uygulamasından, en düşük Arda çeşidinin küçükbaş hayvan gübresi (3,3 g) uygulamasından elde edilmiştir. Bakla bağlama döneminde; en yüksek değer Yerli çeşidinin alg (19,3 g) uygulamasında, en düşük ise Arda çeşidinin NP (5,1 g) uygulamasında saptanmıştır (Tablo 4.32; Şekil 4.35).

Tablo 4.32 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki gövde yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar

Bitki Gövde Yaş Ağırlığı (g)	**Çiçeklenme Dönemi**					**Bakla Bağlama Dönemi**				
Uygulama	**Gökçe**	**Yerli**	**Arda**	**Ort.**	**%**	**Gökçe**	**Yerli**	**Arda**	**Ort.**	**%**
Kontrol	4,4 de	7,7 bcd	5,0 de	5,7 bcd	-	8,0 bcd	7,0 cd	6,1 cd	7,0 c	-
Katı Solucan	5,1 de	5,0 de	4,7 de	5,0 d	-12,3	7,5 cd	7,8 bcd	10,8 bcd	8,7 bc	24,3
Alg	4,5 e	4,6 de	6,0 de	5,0 d	-12,3	7,9 bcd	19,3 a	7,6 bcd	11,6 ab	65,7
Ticari Organik Gübre	5,6 de	16,0 a	5,9 de	9,2 a	61,4	8,0 bcd	9,0 bcd	5,8 cd	7,6 c	8,6
Küçükbaş Hayvan Gübresi	4,4 de	5,0 de	3,3 e	4,2 d	-26,3	13,9 ab	11,1 bcd	11,9 bc	12,3 a	75,7
Büyükbaş Hayvan Gübresi	5,7 de	5,1 de	10,8 b	7,2 b	26,3	9,9 bcd	6,1 cd	7,0 cd	7,7 c	10,0
Sıvı Solucan Gübresi	5,4 de	5,4 de	6,0 de	5,6 bcd	-1,8	8,1 bcd	9,3 bcd	6,0 cd	7,8 c	11,4
Azot Bağlayıcı Bakteri	4,9 de	4,8 de	4,4 de	4,7 d	-17,5	8,5 bcd	8,4 bcd	9,0 bcd	8,6 bc	22,9
Leonardit	3,2 e	4,3 e	4,9 de	4,1 d	-28,1	6,6 cd	8,1 bcd	7,3 bcd	7,4 c	5,7
NP	6,5 cde	9,6 bc	4,4 de	6,8 bc	19,3	8,4 bcd	9,0 bcd	5,1 de	7,5 c	7,1
Tavuk Gübresi	5,2 de	5,4 de	5,1 de	5,2 cd	-8,8	6,3 bcd	9,1 bcd	9,7 bcd	8,3 bc	18,6
Ort.	4.9	6,6	5,5	5.6		8,5	7,9	9,4	8.6	
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					**KO**			
Çeşit	2	23,35**					21,6			
Hata 1	6	0,866					2,622			
Uygulama	10	18,63**					27,65**			
Çeşit* Uygulama	20	14,4**					18,26**			
Hata	60	1,099					4,39			
C. Total	98									
Cv %		**20**					**23,52**			

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.



Şekil 4.35 Sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki gövde yaş ağırlığı özelliğine ait çeşit × uygulama interaksiyonu

4.7.4 Bitki kök yaş ağırlığı

Bitki kök yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamaları Tablo 4.33'de verilmiştir.

Çiçeklenme döneminde bitki kök yaş ağırlığı yönünden çeşitler arasındaki farklılıklar %5 düzeyinde önemli, bakla bağlama döneminde önemsiz bulunmuştur. Her iki dönemde uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonu istatistiksel olarak %1 önemli bulunmuştur.

Çiçeklenme döneminde bitki kök yaş ağırlığının ortalamalar üzerinden kontrol grubuna göre artış oranları %2,5 ile (sıvı solucan) ile %47,5 (ticari organik) arasında, azalış oranları %7,4 (sıvı solucan) ile %26,2 (leonardit ve büyükbaş hayvan) arasında değişmiştir.

Bakla bağlama döneminde; bitki kök yaş ağırlığının ortalamalar üzerinden kontrol grubuna göre artış oranları %0,6 ile (sıvı solucan) ile %27,1 (küçükbaş hayvan gübresi) arasında, azalış oranları %1,7 (büyükbaş hayvan gübresi) ile %10,9 (NP ve tavuk gübresi) arasında değişmiştir.

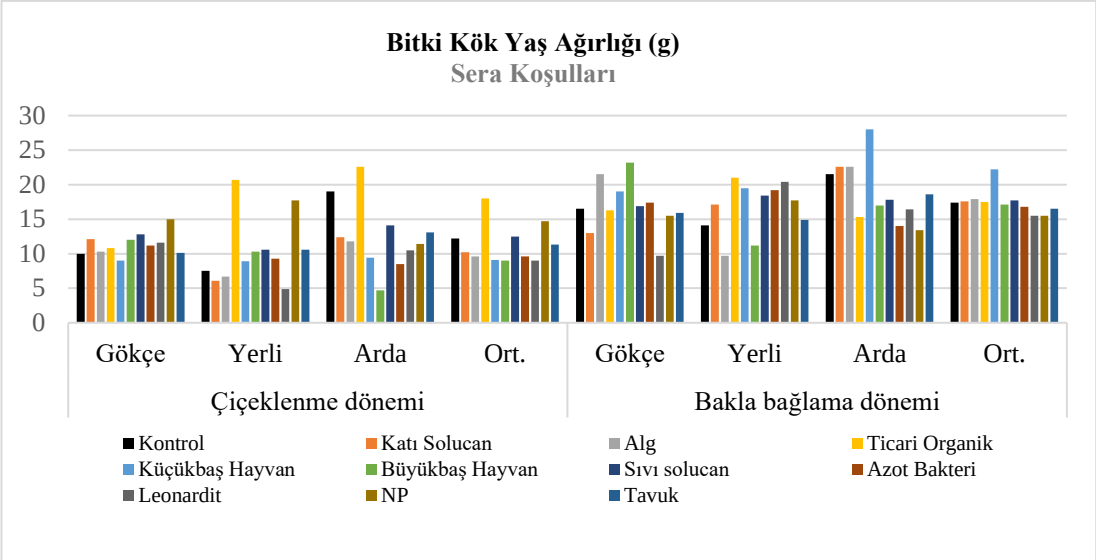
Çiçeklenme dönemi çeşit × uygulama interaksiyonu incelendiğinde; bitki kök yaş ağırlığı en yüksek Arda çeşidinin ticari organik gübre (22,6 g) uygulamasından, en düşük yine aynı çeşidin büyükbaş hayvan gübresi (4,7 g) uygulamasından elde edilmiştir. Bakla bağlama döneminde; Arda çeşidinin küçükbaş hayvan gübresi (28

g) uygulaması en yüksek, Gökçe çeşidinin leonardit ve Yerli çeşidinin ise alg uygulamaları (9,7 g) en düşük bitki kök yaş ağırlığını vermiştir (Tablo 4.33; Şekil 4.36).

Tablo 4.33 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki kök yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar

Bitki Kök Yaş Ağırlığı (g)	**Çiçeklenme Dönemi**					**Bakla Bağlama Dönemi**				
Uygulamalar	**Gökçe**	**Yerli**	**Arda**	**Ort.**	**%**	**Gökçe**	**Yerli**	**Arda**	**Ort.**	**%**
Kontrol	10,0 e-j	7,5 g-j	19,0 abc	12,2 bcd		16,4 g-k	14,1 j-m	21,5	17,4 b	-
Katı Solucan	12,1 d-h	6,1 hij	12,4 d-h	10,2 cde	-16,4	13,0 klm	17,1 c-k	22,6	17,6 b	1,1
Alg	10,3 e-j	6,7 g-j	11,8 d-h	9,6 cde	-21,3	21,6 b-f	9,7 m	22,6	17,9 b	2,9
Ticari Organik Gübre	10,8 d-j	20,7 ab	22,6 a	18,0 a	47,5	16,3 g-l	21,0 b-g	15,3	17,5 b	0,6
Küçükbaş Hayvan Gübresi	9,0 e-j	8,9 e-j	9,4 e-j	9,1 de	-25,4	19,0 b-i	19,5 b-i	28	22,2 a	27,6
Büyükbaş Hayvan Gübresi	12,0 d-h	10,3 e-j	4,7 j	9,0 e	-26,2	23,2 ab	11,2 lm	17	17,1 b	-1,7
Sıvı Solucan Gübresi	12,8 c-g	10,6 e-j	14,1 c-f	12,5 bc	2,5	16,4 g-k	18,4 b-j	17,8	17,7 b	1,7
Azot Bağlayıcı Bakteri	11,2 e-i	9,3 e-j	8,5 f-j	9,6 cde	-21,3	17,4 d-k	19,2 b-i	14	16,8 b	-3,4
Leonardit	11,6 d-h	4,9 ij	10,5 e-j	9,0 e	-26,2	9,7 m	20,4 b-h	16,4	15,5 b	-10,9
NP	15,0 b-e	17,7 a-d	11,4 d-h	14,7 b	20,5	15,2 h-l	17,7 c-k	13,4	15,5 b	-10,9
Tavuk Gübresi	10,1 e-j	10,6 e-j	13,1 c-g	11,3 cde	-7,4	15,9 g-l	14,9 i-l	18,6	16,5 b	-5,2
Ort.	11,4 ab	10,3 b	12,5 a	11,4		16,7	16,5	18,9	17,3	
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					**KO**			
Çeşit	2	40,1067*					53,42			
Hata 1	6	6,22					3,14			
Uygulama	10	66,69**					29,21**			
Çeşit* Uygulama	20	35,17**					57,73**			
Hata	60	3,90*					2,54			
C. Total	98									
Cv %		**17,31**					**5,5**			

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.
*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.



Şekil 4.36 Sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki kök yaş ağırlığı özelliğine ait çeşit × uygulama interaksiyonu

4.7.5 Bitki kök kuru ağırlığı

Bitki kök kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamaları Tablo 4.34'de verilmiştir.

Kök kuru ağırlığı yönünden çeşit, uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonu her iki dönemde de istatistiksel olarak %1 önemli bulunmuştur.

Çiçeklenme döneminde kök kuru ağırlığının ortalamalar üzerinden kontrol grubuna göre artış oranları %4,6 ile (tavuk gübresi) ile %15,7 (NP) arasında, azalış oranları %14,8 (leonardit) ile %28,7 (küçükbaş hayvan gübresi) arasında değişmiştir.

Bakla bağlama döneminde; bitki kök kuru ağırlığının ortalamalar üzerinden kontrol grubuna göre artış oranları %0,0 ile (katı solucan ve NP) ile %4,0 (küçükbaş hayvan gübresi) arasında değişmiş olup diğer uygulamaların hiçbirinde artış saptanmamıştır. Azalış oranları %20,9 (sıvı solucan gübresi) ile %40,1 (tavuk gübresi) arasında değişmiştir.

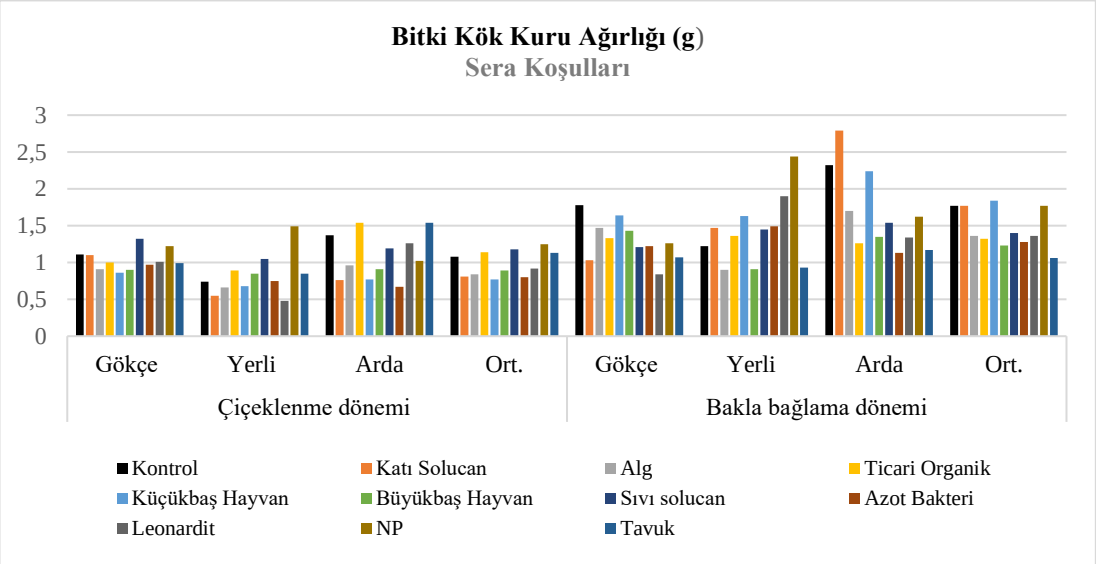
Çiçeklenme dönemi çeşit × uygulama interaksiyonu incelendiğinde; en yüksek bitki kök kuru ağırlığı Arda çeşidinin ticari organik ve tavuk gübresi uygulamalarında (1,54 g), en düşük Yerli çeşidinin leonardit (0,48 g) uygulamasında saptanmıştır. Bakla bağlama döneminde; Arda çeşidinin katı solucan gübresi (2,79 g) uygulaması en yüksek, Yerli çeşidinin tavuk gübresi (0,93 g) uygulaması en düşük bitki kök kuru ağırlığına sahip olmuştur (Şekil 4.37).

Kontrollü koşullarda farklı gübre formlarının kök kuru ağırlığına etkisinin araştırdığı çalışmalarda; David ve Khan (2001), 10 kg/da azotlu gübre uygulamasının, Amiri vd., (2017), katı solucan gübresinin, İpekeşen vd., (2020), organik gübre uygulamaları kök kuru ağırlığını artırdığını belirtmişlerdir.

Tablo 4.34 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki kök kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar

Bitki Kök Kuru Ağırlığı (g)	**Çiçeklenme Dönemi**					**Bakla Bağlama Dönemi**				
Uygulamalar	**Gökçe**	**Yerli**	**Arda**	**Ort.**	**%**	**Gökçe**	**Yerli**	**Arda**	**Ort.**	**%**
Kontrol	1,11 a-e	0,74 b-e	1,37 a-c	1,08 abc		1,78 abc	1,22 bc	2,32 abc	1,77 a	
Katı Solucan	1,10 a-e	0,55 de	0,76 b-e	0,81 c	-25,0	1,03 bc	1,47 abc	2,79 a	1,77 ab	0,0
Alg	0,91 a-e	0,66 c-e	0,96 a-e	0,84 bc	-22,2	1,47 abc	0,90 c	1,70 abc	1,36 ab	-23,2
Ticari Organik Gübre	1,00 a-e	0,89 a-e	1,54 a	1,14 abc	5,6	1,33 abc	1,36 abc	1,26 bc	1,32 ab	-25
Küçükbaş Hayvan Gübresi	0,86 a-e	0,68cde	0,77 b-e	0,77 c	-28,7	1,64 abc	1,63 abc	2,24 bc	1,84 a	4,0
Büyükbaş Hayvan Gübresi	0,90 a-e	0,85 a-e	0,91 a-e	0,89 abc	-17,6	1,43 bc	0,91 c	1,35 abc	1,23 ab	-30,5
Sıvı Solucan Gübresi	1,32 abc	1,05 a-e	1,19 a-e	1,18 ab	9,3	1,21 bc	1,45 abc	1,54 abc	1,40 ab	-20,9
Azot Bağlayıcı Bakteri	0,97 a-e	0,75 b-e	0,67cde	0,80 c	-25,9	1,22 bc	1,49 abc	1,13 bc	1,28 ab	-27,7
Leonardit	1,01 a-e	0,48 e	1,26 a-d	0,92 abc	-14,8	0,84 c	1,90 abc	1,34 abc	1,36 ab	-23,2
NP	1,22 a-e	1,49 a	1,02 a-e	1,25 a	15,7	1,26 bc	2,44 ab	1,62 abc	1,77 ab	0,0
Tavuk Gübresi	0,99 a-e	0,85 a-e	1,54 a	1,13 abc	4,6	1,07 bc	0,93 c	1,17 bc	1,06 b	-40,1
Ort.	1,03 a	0,82 b	1,09 a	0,98		1,30 b	1,42 ab	1,68 a	1,46	
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					**KO**			
Çeşit	2	0,679**					1,2267*			
Hata 1	6	0,05					0,226			
Uygulama	10	0,274**					0,648**			
Çeşit* Uygulama	20	0,146**					0,555**			
Hata	60	0,053					0,210			
C. Total	98									
Cv %		**23,46**					**22,3**			

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.
*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.



Şekil 4.37 Sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki kök kuru ağırlığı özelliğine ait çeşit × uygulama interaksiyonu

4.7.6 Bitki nodul yaş ağırlığı

Bitki nodul yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamaları Tablo 4.35'de verilmiştir.

Nodul yaş ağırlığı yönünden çeşit, uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonu her iki dönemde de istatistiksel olarak %1 önemli bulunmuştur.

Çiçeklenme döneminde nodul yaş ağırlığının ortalamalar üzerinden kontrol grubuna göre artış oranları %0,0 ile (ticari organik gübre) ile %13,7 (sıvı solucan gübresi) arasında, azalış oranları %2,0 (azot bağlayıcı bakteri ve tavuk gübresi) ile %82,4 (NP) arasında değişmiştir.

Bakla bağlama döneminde; nodul yaş ağırlığının ortalamalar üzerinden kontrol grubuna göre artış oranları %8,1 (tavuk gübresi) ile %48,0 (alg) arasında, azalış oranları %8,1 (leonardit) ile %98,4 (NP) arasında değişmiştir.

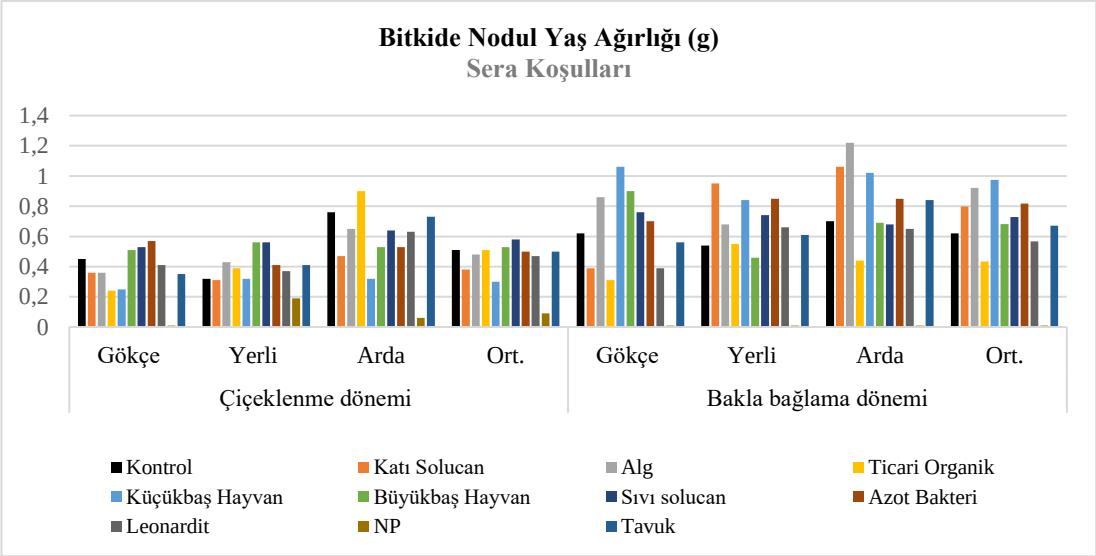
Çiçeklenme dönemindeki çeşit × uygulama interaksiyonuna göre; en yüksek nodul yaş ağırlığı Arda çeşidinin ticari organik gübre (0,90 g) uygulamasında, en düşük Gökçe çeşidinin NP (0,01 g) uygulamasında saptanmıştır. Bakla bağlama döneminde; Arda çeşidinin alg (1,22 g) uygulamasında yüksek, Arda, Gökçe ve Yerli çeşitlerinin NP Gübresi (0,93 g) uygulamasında düşük değerler elde edilmiştir (Tablo 4.35; Şekil 4.38).

Tablo 4.35 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki nodul yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar

Nodul Yaş Ağırlığı (g)	**Çiçeklenme dönemi**					**Bakla bağlama dönemi**				
Uygulama	**Gökçe**	**Yerli**	**Arda**	**Ort.**	**%**	**Gökçe**	**Yerli**	**Arda**	**Ort.**	**%**
Kontrol	0,45 b-f	0,32 c-g	0,76 ab	0,51 a	-	0,62 a-e	0,54 b-e	0,70 a-d	0,62 cd	-
Katı Solucan	0,36 b-g	0,31 c-g	0,47 b-f	0,38 ab	-25,5	0,39 de	0,95 a-d	1,06 abc	0,79 abc	27,4
Alg	0,36 c-g	0,43 b-g	0,65 a-d	0,48 ab	-5,9	0,86 a-d	0,68 a-d	1,22 a	0,92 ab	48,4
Ticari Organik Gübre	0,24 d-g	0,39 b-g	0,90 a	0,51 ab	0,0	0,31 de	0,55 b-e	0,44 cde	0,43 d	-30,6
Küçükbaş Hayvan Gübresi	0,25 d-g	0,32 c-g	0,32 c-g	0,30 b	-41,2	1,06 ab	0,84 a-d	1,02 a-c	0,97 a	56,5
Büyükbaş Hayvan Gübresi	0,51 a-e	0,56 a-e	0,53 a-e	0,53 a	3,9	0,90 a-d	0,46 b-e	0,69 a-d	0,68 a-d	9,7
Sıvı Solucan Gübresi	0,53 a-e	0,56 a-e	0,64 a-d	0,58 a	13,7	0,76 a-d	0,74 a-d	0,68 a-d	0,73 a-d	17,7
Azot Bğlayıcı Bakteri	0,57 a-e	0,41 b-g	0,53 a-e	0,50 ab	-2,0	0,70	0,85 a-d	0,85 a-d	0,82 abc	32,3
Leonardit	0,41 b-g	0,37 b-g	0,63 a-d	0,47 ab	-7,8	0,39 de	0,66 a-d	0,65 a-d	0,57 cd	-8,1
NP	0,01 g	0,19 efg	0,06 fg	0,09 c	-82,4	0,01 e	0,01 e	0,01 e	0,01 e	-98,4
Tavuk Gübresi	0,35 b-g	0,41 b-g	0,73 abc	0,50 ab	-2,0	0,56 b-e	0,61 a-e	0,84 a-d	0,67 bcd	8,1
Ort.	0,37 b	0,39 b	0,57 a	0,44		0,60 b	0,61 b	0,74 a	0,65	
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					**KO**			
Çeşit	2	0,397**					0,186**			
Hata 1	6	0,0088					0,009			
Uygulama	10	0,177**					0,627**			
Çeşit* Uygulama	20	0,043**					0,08**			
Hata	60	0,0172					0,036			
C. Total	98									
Cv %		29,54					30,2			

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.



Şekil 4.38 Sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki nodul yaş ağırlığı özelliğine ait çeşit × uygulama interaksiyonu

4.7.7 Bitki nodul kuru ağırlığı

Bitki nodul kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamaları Tablo 4.36'da verilmiştir.

Çiçeklenme döneminde nodul kuru ağırlığı yönünden çeşit, uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonu istatistiksel olarak %1 önemli bulunmuştur. Bakla bağlama döneminde nodul kuru ağırlığı yönünden çeşit ve çeşit × uygulama interaksiyonu %5 düzeyinde önemli, uygulamalar arasındaki farklılık ise önemsiz bulunmuştur.

Çiçeklenme döneminde nodul kuru ağırlığının ortalamalar üzerinden kontrol grubuna göre artış saptanmamıştır. Kontrol grubuna göre azalış oranları %21,3 ile (ticari organik) ile %86,9 (NP) arasında değişmiştir.

Bakla bağlama döneminde; nodul kuru ağırlığının ortalamalar üzerinden kontrol grubuna göre artış oranları %5,4 (büyükbaş hayvan gübresi) ile %98,2 (küçükbaş hayvan gübresi) arasında, azalış oranları %12,5 (sıvı solucan gübresi) ile %98,4 (NP) arasında değişmiştir.

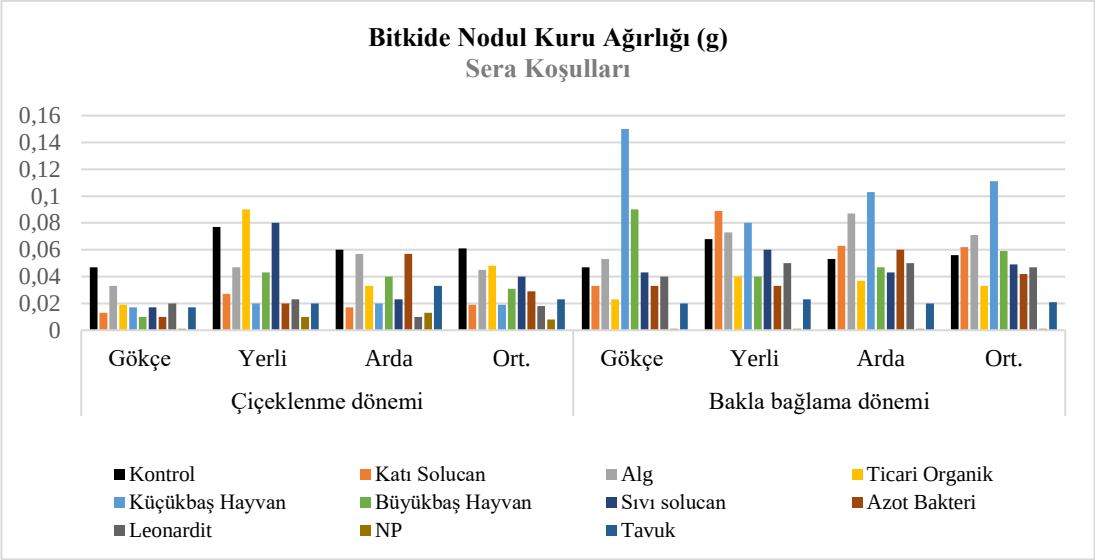
Çiçeklenme döneminde çeşit × uygulama interaksiyonu incelendiğinde; nodul kuru ağırlığı en yüksek Yerli çeşidinin ticari organik gübre (0,09 g) uygulamasında, en düşük Gökçe çeşidinin NP (0,001 g) uygulamasında saptanmıştır. Bakla bağlama döneminde; Gökçe çeşidinin küçükbaş hayvan gübresi (0,15 g) uygulamasından yüksek, Arda, Gökçe ve Yerli çeşitlerinin NP Gübresinden (0,001 g) en düşük değerler elde edilmiştir (Tablo 4.36; Şekil 4.39).

Tablo 4.36 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki nodul kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar

Nodul Kuru Ağırlığı (g)	**Çiçeklenme Dönemi**					**Bakla Bağlama Dönemi**				
Uygulamalar	**Gökçe**	**Yerli**	**Arda**	**Ort.**	**%**	**Gökçe**	**Yerli**	**Arda**	**Ort.**	**%**
Kontrol	0,047 a-f	0,077 abc	0,06 a-d	0,061 a		0,047 bc	0,068 bc	0,053 bc	0,056 bc	
Katı Solucan	0,013 d-f	0,027 d-f	0,017 d-f	0,019 de	-68,9	0,033 bc	0,089abc	0,063 bc	0,062 bc	10,7
Alg	0,033 c-f	0,047 a-f	0,057 a-e	0,045abc	-26,2	0,053 bc	0,073abc	0,087 abc	0,071 ab	26,8
Ticari Organik Gübre	0,019 d-f	0,09 a	0,03 b-f	0,048 ab	-21,3	0,023 bc	0,04 bc	0,037 bc	0,03 bcd	-41,1
Küçükbaş Hayvan Gübresi	0,017 d-f	0,02 d-f	0,02 d-f	0,019 de	-68,9	0,15 a	0,08 abc	0,103 ab	0,11 a	98,2
Büyükbaş Hayvan Gübresi	0,01 ef	0,043 a-f	0,040 b-f	0,031b-e	-49,2	0,09 ab	0,04 bc	0,047 bc	0,059 bc	5,4
Sıvı Solucan Gübresi	0,017 d-f	0,08 ab	0,023 d-f	0,04 a-d	-34,4	0,043 bc	0,06 bc	0,043 bc	0,049 bc	-12,5
Azot Bağlayıcı Bakteri	0,01 ef	0,02 d-f	0,057 a-e	0,029b-e	-52,5	0,033 bc	0,033 bc	0,060 bc	0,042bcd	-25,0
Leonardit	0,02 d-f	0,023 d-f	0,01 ef	0,018 de	-70,5	0,04 bc	0,05 bc	0,050 bc	0,047 bc	-16,1
NP	0,001 f	0,01 ef	0,013 d-f	0,008 e	-86,9	0,001 c	0,001 c	0,001 c	0,001 d	-98,2
Tavuk Gübresi	0,017 d-f	0,02 d-f	0,03 b-f	0,023cde	-62,3	0,02 bc	0,023 bc	0,02 bc	0,021 cd	-62,5
Ort.	0,003 b	0,003 a	0,003 a	0,0032		0,0486	0,0501	0,051	0,047	
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**				**KO**				
Çeşit	2	0,004**				0,00007*				
Hata 1	6	0,000				0,00009				
Uygulama	10	0,002**				0,00721				
Çeşit* Uygulama	20	0,0008**				0,00105*				
Hata	60	0,0002				0,000703				
C. Total	98									
Cv %		**45,16**				**40,3**				

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.



Şekil 4.39 Sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki nodul kuru ağırlığı özelliğine ait çeşit × uygulama interaksiyonu

4.7.8 Bitkide yaprak yaş ağırlığı

Bitki yaprak yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamaları Tablo 4.37'de verilmiştir.

Çiçeklenme döneminde yaprak yaş ağırlığı yönünden uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonu önemli, çeşit önemsiz bulunmuştur. Bakla bağlama döneminde yaprak yaş ağırlığı yönünden çeşit × uygulama interaksiyonu %5 düzeyinde önemli, çeşit ve uygulama önemsiz bulunmuştur.

Çiçeklenme döneminde yaprak yaş ağırlığının ortalamalar üzerinden kontrol grubuna göre artış %0,0 (katı solucan) ile %40,7 (NP) arasında değişmiştir. Kontrol grubuna göre azalma sadece %11,1 ile küçükbaş hayvan gübresinde saptanmıştır.

Bakla bağlama döneminde; yaprak yaş ağırlığı uygulamalara arasında önemsiz olmasına rağmen ortalama 3,9 g yaprak yaş ağırlığı 3,4 g ile 5,0 g arasında değişmiştir.

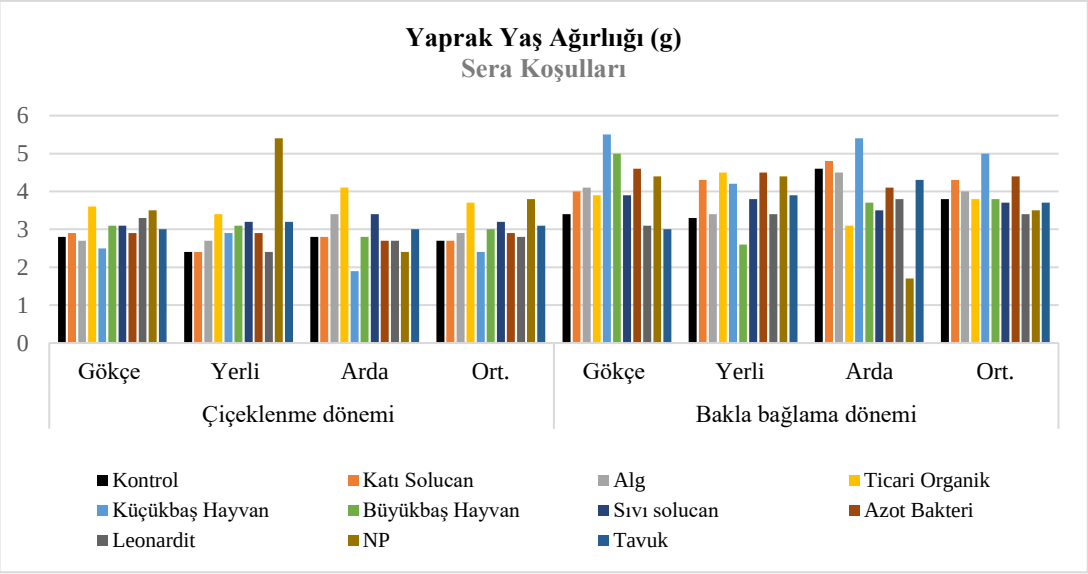
Çiçeklenme döneminde çeşit × uygulama interaksiyonu incelendiğinde; yaprak yaş ağırlığı en yüksek Yerli çeşidinin NP (5,4 g) uygulamasında, en düşük Arda çeşidinin küçükbaş hayvan gübresi (1,9 g) uygulamasında saptanmıştır. Bakla bağlama döneminde; en yüksek Gökçe ve Arda çeşidinin küçükbaş hayvan gübresi (sırasıyla; 5,5 ve 5,4 g) uygulamasında, en düşük Arda çeşidinin NP Gübresi (1,7 g) uygulamasında saptanmıştır (Tablo 4.37; Şekil 4.40).

Tablo 4.37 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki yaprak yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar

Yaprak Yaş Ağırlığı (g)	**Çiçeklenme Dönemi**					**Bakla Bağlama Dönemi**				
Uygulama	**Gökçe**	**Yerli**	**Arda**	**Ort.**	**%**	**Gökçe**	**Yerli**	**Arda**	**Ort.**	**%**
Kontrol	2,8 b-d	2,4 cd	2,8 b-d	2,7 cd	-	3,4 ab	3,3 ab	4,6 ab	3,8	-
Katı Solucan	2,9 b-d	2,4 cd	2,8 b-d	2,7 cd	0,0	4,0 ab	4,3 ab	4,8 ab	4,3	13,2
Alg	2,7 b-d	2,7 b-d	3,4 bc	2,9 cd	7,4	4,1 ab	3,4 ab	4,5 ab	4,0	5,3
Ticari Organik Gübre	3,6 b-d	3,4 bc	4,1 ab	3,7 ab	37,0	3,9 ab	4,5 ab	3,1 ab	3,8	0,0
Küçükbaş Hayvan Gübresi	2,5 cd	2,9 b-d	1,9 d	2,4 d	-11,1	5,5 a	4,2 ab	5,4 a	5,0	31,6
Büyükbaş Hayvan Gübresi	3,1 b-d	3,1 b-d	2,8 b-d	3,0 b-d	11,1	5,0 ab	2,6 ab	3,7 ab	3,8	0,0
Sıvı Solucan Gübresi	3,1 b-d	3,2 b-d	3,4 bc	3,2 a-d	18,5	3,9 ab	3,8 ab	3,5 ab	3,7	-2,6
Azot Bağlayıcı Bakteri	2,9 b-d	2,9 b-d	2,7 b-d	2,9 cd	7,4	4,6 ab	4,5 ab	4,1 ab	4,4	15,8
Leonardit	3,3 b-d	2,4 cd	2,7 b-d	2,8 cd	3,7	3,1 ab	3,4 ab	3,8 ab	3,4	-10,5
NP	3,5 bc	5,4 a	2,4 cd	3,8 a	40,7	4,4 ab	4,4 ab	1,7 b	3,5	-7,9
Tavuk Gübresi	3,0 b-d	3,2 b-d	3,0 b-d	3,1 a-d	14,8	3,0 ab	3,9 ab	4,3 ab	3,7	-2,6
Ort.	3,0	3,1	2,9	3,0		4,1	3,8	3,9	3,9	
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**				**KO**				
Çeşit	2	0,261 öd				0,44				
Hata 1	6	0,14308				0,69				
Uygulama	10	1,547 **				1,91 öd				
Çeşit* Uygulama	20	0,950**				1,913*				
Hata	60	0,224				1,067				
C. Total	98									
Cv %		**15,66**				**20**				

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.



Şekil 4.40 Sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki yaprak yaş ağırlığı özelliğine ait çeşit × uygulama interaksiyonu

4.7.9 Bitkide yaprak kuru ağırlığı

Bitki yaprak kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamaları Tablo 4.38'de verilmiştir.

Çiçeklenme döneminde yaprak kuru ağırlığı yönünden çeşit, uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bakla bağlama döneminde yaprak kuru ağırlığı yönünden çeşitler arasındaki farklılık önemsiz, uygulamalar ve çeşit × uygulama interaksiyonu %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çiçeklenme döneminde yaprak kuru ağırlığının ortalamalar üzerinden kontrol grubuna göre artış %1,7 (azot bağlayıcı bakteri) ile %35,0 (ticari organik) arasında değişmiştir. Kontrol grubuna göre azalış oranları %1,7 (leonardit) ile %15,0 (küçükbaş hayvan) arasında değişmiştir.

Bakla bağlama döneminde; yaprak kuru ağırlığının ortalamalar üzerinden kontrol grubuna göre artış oranları %12,6 (katı solucan) ile %16,2 (küçükbaş hayvan) arasında değişmiş olup bu uygulamalar dışında artış saptanmamıştır. Kontrol grubuna göre azalış oranları ise %5,4 (büyükbaş hayvan) ile %38,7 (tavuk gübresi) arasında değişmiştir.

Çiçeklenme dönemindeki çeşit × uygulama interaksiyonu incelendiğinde; yaprak kuru ağırlığı en yüksek Yerli çeşidinin NP (0,97 g) uygulamasında, en düşük Arda çeşidinin küçükbaş hayvan gübresi (0,34 g) uygulamasında görülmüştür. Bakla bağlama

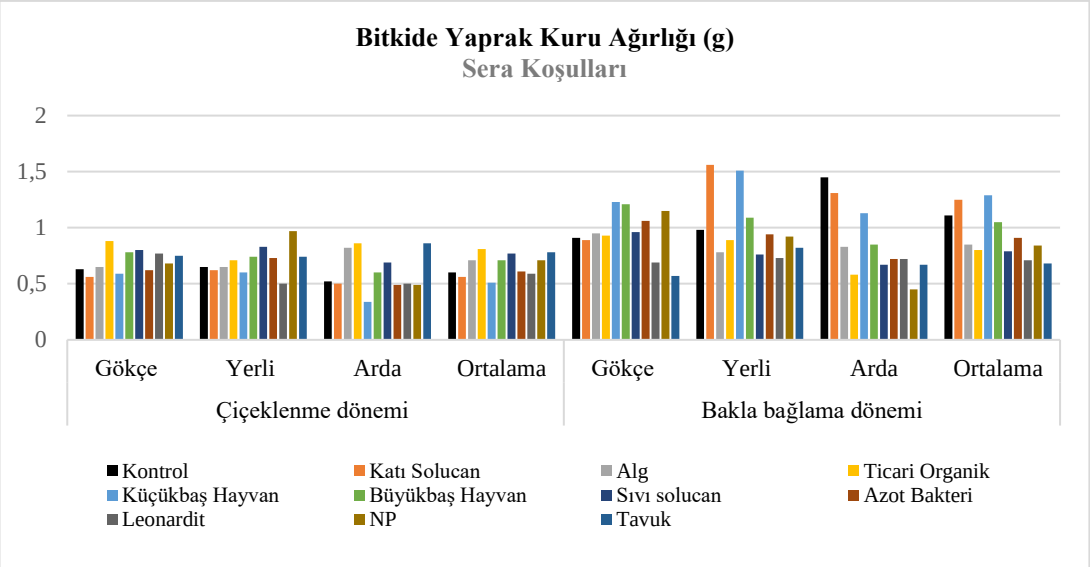
döneminde; en düşük Yerli çeşidinin katı solucan gübresi (1,56 g) uygulamasında en yüksek, Arda çeşidinin NP Gübresi (0,45 g) uygulamasında saptanmıştır (Tablo 4.38; Şekil 4.41).

Tablo 4.38 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki yaprak kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar

Yaprak Kuru Ağırlığı (g)	**Çiçeklenme Dönemi**					**Bakla Bağlama Dönemi**				
Uygulama	**Gökçe**	**Yerli**	**Arda**	**Ort.**	**%**	**Gökçe**	**Yerli**	**Arda**	**Ort.**	**%**
Kontrol	0,63 b-e	0,65 a-e	0,52 cde	0,60 bc	-	0,91 a-d	0,98 a-d	1,45 ab	1,11 abc	-
Katı Solucan	0,56 b-e	0,62 b-e	0,50 de	0,56 bc	-6,7	0,89 a-d	1,56 ab	1,31 abc	1,25 ab	12,6
Alg	0,65 b-d	0,65 a-d	0,82 abc	0,71 ab	18,3	0,95 a-d	0,78 a-d	0,83 a-d	0,85 bcd	-23,4
Ticari Organik Gübre	0,88 a-c	0,71 a-d	0,86 ab	0,81 a	35,0	0,93 a-d	0,89 a-d	0,58 cd	0,80 cd	-27,9
Küçükbaş Hayvan Gübresi	0,59 b-e	0,60 b-e	0,34 e	0,51 c	-15,0	1,23 a-d	1,51 a	1,13 a-d	1,29 a	16,2
Büyükbaş Hayvan Gübresi	0,78 a-d	0,74 a-d	0,60 b-e	0,71 ab	18,3	1,21 a-d	1,09 a-d	0,85 a-d	1,05 a-d	-5,4
Sıvı Solucan Gübresi	0,80 a-d	0,83 abc	0,69 a-d	0,77 a	28,3	0,96 a-d	0,76 a-d	0,67 bcd	0,79 cd	-28,8
Azot Bağlayıcı Bakteri	0,62 b-e	0,73 a-d	0,49 de	0,61 bc	1,7	1,06 a-d	0,94 a-d	0,72 a-d	0,91 a-d	-18,0
Leonardit	0,77 a-d	0,50 de	0,50 de	0,59 bc	-1,7	0,69 a-d	0,73 a-d	0,72 a-d	0,71 d	-36,0
NP	0,68 a-d	0,97 a	0,49 de	0,71 ab	18,3	1,15 a-d	0,92 a-d	0,45 d	0,84 bcd	-24,3
Tavuk Gübresi	0,75 a-d	0,74 a-d	0,86 ab	0,78 a	30,0	0,57 cd	0,82 a-d	0,67 bcd	0,68 d	-38,7
Ort.	0,69 a	0,70 a	0,60 b	0,66		0,96	0,97	0,85	0,92	
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**				**KO**				
Çeşit	2	0,102*				0,183				
Hata 1	6	0,018				0,055				
Uygulama	10	0,087**				0,382**				
Çeşit* Uygulama	20	0,0399**				0,133**				
Hata	60	0,00979				0,0653				
C. Total	98									
Cv %		**13,63**		**14,2**						

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle göterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.



Şekil 4.41 Sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki yaprak kuru ağırlığı özelliğine ait çeşit × uygulama interaksiyonu

4.7.10 Bitkide sap yaş ağırlığı

Bitki sap yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamaları Tablo 4.39'da verilmiştir.

Çiçeklenme döneminde sap yaş ağırlığı yönünden çeşitler arasındaki farklılık önemsiz, uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonu önemli bulunmuştur. Bakla bağlama döneminde sap yaş ağırlığı yönünden uygulamalar arasındaki farklılık %5 düzeyinde önemli, çeşit ve çeşit × uygulama interaksiyonu önemsiz bulunmuştur.

Çiçeklenme döneminde sap yaş ağırlığının ortalamalar üzerinden kontrol grubuna göre artış %0,0 (sıvı solucan), %16,1 (ticari organik) ile %29,6 (NP) arasında değişmiş, diğer uygulamalarda artış saptanmamıştır. Kontrol grubuna göre azalış oranları %7,6 (tavuk gübresi) ile %26,3 (küçükbaş hayvan) arasında değişmiştir.

Bakla bağlama döneminde; sap yaş ağırlığının ortalamalar üzerinden kontrol grubuna göre artış oranları %0,4 (leonardit) ile %49,8 (küçükbaş hayvan) arasında değişmiştir. Bu dönemde kontrol grubuna göre azalış saptanmamıştır.

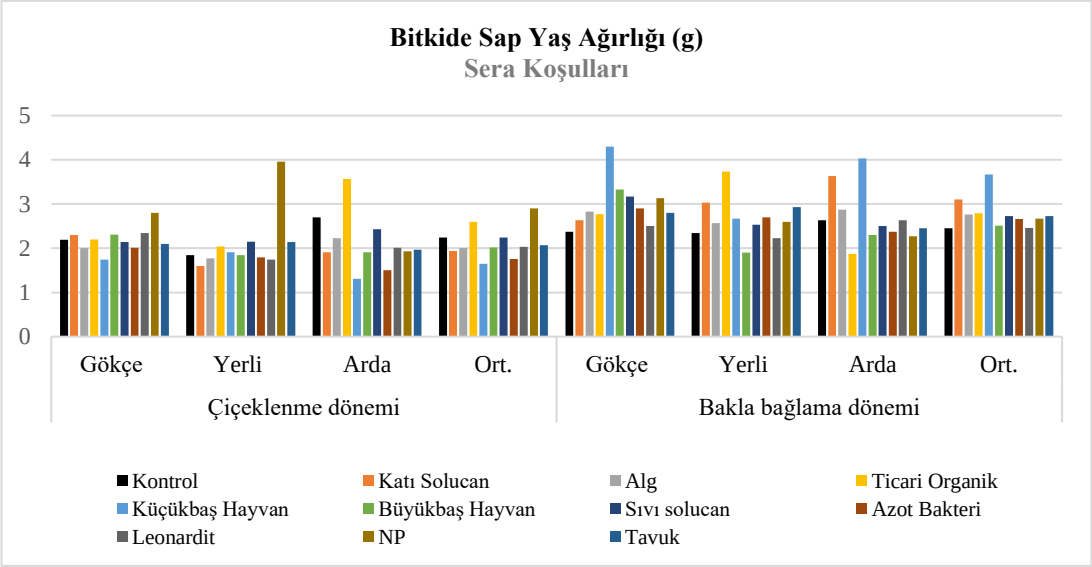
Çiçeklenme dönemindeki çeşit × uygulama interaksiyonu incelendiğinde; bitkide sap yaş ağırlığı en yüksek Yerli çeşidinin NP (3,96 g) uygulamasında, en düşük Arda çeşidinin küçükbaş hayvan gübresi (1,31 g) uygulamasında saptanmıştır (Tablo 4.39; Şekil 4.42).

Tablo 4.39 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki sap yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar

Sap Yaş Ağırlığı (g)	**Çiçeklenme Dönemi**					**Bakla Bağlama Dönemi**				
Uygulama	**Gökçe**	**Yerli**	**Arda**	**Ort.**	**%**	**Gökçe**	**Yerli**	**Arda**	**Ort.**	**%**
Kontrol	2,19 cd	1,84 cd	2,70 abc	2,24 bc	-	2,37	2,34	2,63	2,45 b	
Katı Solucan	2,30 bcd	1,60 cd	1,91 cd	1,94 bc	-13,4	2,63	3,03	3,63	3,10 ab	26,5
Alg	2,00 cd	1,77 cd	2,23 bcd	2,00 bc	-10,7	2,83	2,57	2,87	2,76 ab	12,7
Ticari Organik Gübre	2,20 bcd	2,04 cd	3,57 ab	2,60 ab	16,1	2,77	3,73	1,87	2,79 ab	13,9
Küçükbaş Hayvan Gübresi	1,74 cd	1,91 cd	1,31 d	1,65 c	-26,3	4,30	2,67	4,03	3,67 a	49,8
Büyükbaş Hayvan Gübresi	2,31 bcd	1,84 cd	1,91 cd	2,02 bc	-9,8	3,33	1,90	2,30	2,51 b	2,4
Sıvı Solucan Gübresi	2,14 cd	2,15 cd	2,43 bcd	2,24 bc	0,0	3,17	2,53	2,50	2,73 ab	11,4
Azot Bağlayıcı Bakteri	2,01 cd	1,79 cd	1,50 cd	1,76 c	-21,4	2,90	2,70	2,37	2,66 ab	8,6
Leonardit	2,34 bcd	1,74 cd	2,01 cd	2,03 bc	-9,4	2,50	2,23	2,63	2,46 b	0,4
NP	2,80 abc	3,96 a	1,93 cd	2,90 a	29,5	3,13	2,60	2,27	2,67 ab	9,0
Tavuk Gübresi	2,10 cd	2,14 cd	1,97 cd	2,07 bc	-7,6	2,80	2,93	2,45	2,73 ab	11,4
Ort.	2,19	2,07	2,13	2,13		2,97	2,64	2,69	2,76	
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**								
Çeşit	2	0,125				1,018				
Hata 1	6	0,110				0,51				
Uygulama	10	1,116**				1,08*				
Çeşit* Uygulama	20	0,712**				0,798				
Hata	60	0,1698				0,488				
C. Total	98									
Cv %		**19,24**				**17,6**				

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.



Şekil 4.42 Sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki sap yaş ağırlığı özelliğine ait çeşit × uygulama interaksiyonu

4.7.11 Bitkide sap kuru ağırlığı

Bitki sap kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamaları Tablo 4.40'da verilmiştir.

Çiçeklenme döneminde sap kuru ağırlığı yönünden çeşitler arasındaki farklılık önemsiz, uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonu önemli bulunmuştur. Bakla bağlama döneminde sap kuru ağırlığı yönünden uygulamalar arasındaki farklılık %5 düzeyinde önemli, çeşit ve çeşit × uygulama interaksiyonu önemsiz bulunmuştur.

Çiçeklenme döneminde sap kuru ağırlığının ortalamalar üzerinden kontrol grubuna göre artış %6,3 (sıvı solucan gübresi) ile %18,8 (tavuk gübresi) arasında değişmiştir. Kontrol grubuna göre azalış oranları %4,2 (leonardit ve alg) ile %18,8 (küçükbaş, katı solucan ve azot bağlayıcı bakteri) arasında değişmiştir.

Bakla bağlama döneminde; sap kuru ağırlığının ortalamalar üzerinden kontrol grubuna göre artış oranları %3,2 (alg) ile %25,8 (katı solucan gübresi), azalış oranları ise %4,8 (NP) ile %17,7 (ticari organik gübre) arasında değişmiştir.

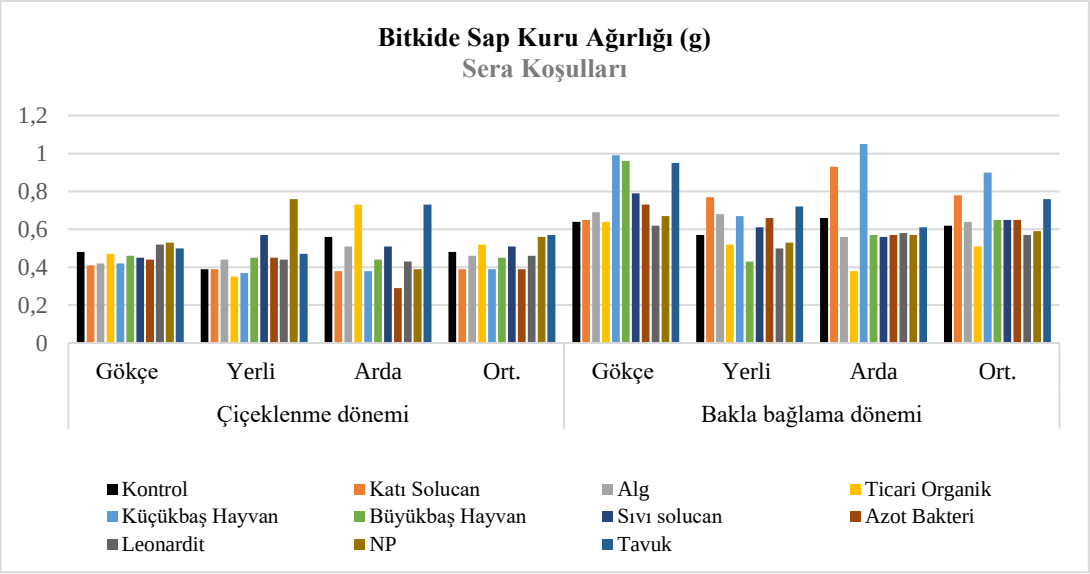
Çiçeklenme dönemindeki çeşit × uygulama interaksiyonu incelendiğinde; bitkide sap kuru ağırlığı en yüksek Yerli çeşidinin NP (0,76 g) uygulamasında, en düşük Arda çeşidinin azot bağlayıcı bakteri (0,29 g) uygulamasında bulunmuştur.

Tablo 4.40 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki sap kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri

Sap Kuru Ağırlığı (g)	**Çiçeklenme Dönemi**					**Bakla Bağlama Dönemi**				
Uygulama	**Gökçe**	**Yerli**	**Arda**	**Ort.**	**%**	**Gökçe**	**Yerli**	**Arda**	**Ort.**	**%**
Kontrol	0,48 abc	0,39 c	0,56 abc	0,48 a-d	-	0,64	0,57	0,66	0,62 b	-
Katı Solucan	0,41 bc	0,39 c	0,38 c	0,39 d	-18,8	0,65	0,77	0,93	0,78 ab	25,8
Alg	0,42 bc	0,44 abc	0,51 abc	0,46 cd	-4,2	0,69	0,68	0,56	0,64 ab	3,2
Ticari Organik Gübre	0,47 abc	0,35 c	0,73 ab	0,52 abc	8,3	0,64	0,52	0,38	0,51 b	-17,7
Küçükbaş Hayvan Gübresi	0,42 bc	0,37 c	0,38 c	0,39 d	-18,8	0,99	0,67	1,05	0,90 a	45,2
Büyükbaş Hayvan Gübresi	0,46 abc	0,45 abc	0,44 abc	0,45 cd	-6,2	0,96	0,43	0,57	0,65 ab	4,8
Sıvı Solucan Gübresi	0,45 abc	0,57 abc	0,51 abc	0,51 abc	6,3	0,79	0,61	0,56	0,65 ab	4,8
Azot Bağlayıcı Bakteri	0,44 abc	0,45 abc	0,29 c	0,39 d	-18,8	0,73	0,66	0,57	0,65 ab	4,8
Leonardit	0,52 abc	0,44 abc	0,43 abc	0,46 bcd	-4,2	0,62	0,50	0,58	0,57 b	-8,1
NP	0,53 abc	0,76 a	0,39 c	0,56 ab	16,7	0,67	0,53	0,57	0,59 b	-4,8
Tavuk Gübresi	0,50 abc	0,47 abc	0,73 ab	0,57 a	18,8	0,95	0,72	0,61	0,76 ab	22,6
Ort.	0,46	0,46	0,48	0,46		0,60	0,64	0,64	0,62	
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					**KO**			
Çeşit	2	0,0053					0,206			
Hata 1	6	0,006					0,042			
Uygulama	10	0,037**					0,107**			
Çeşit* Uygulama	20	0,034**					0,046			
Hata	60	0,0104					0,029			
C. Total	98									
Cv %		**21**					**19,2**			

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.



Şekil 4.43 Sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki sap kuru ağırlığı özelliğine ait çeşit × uygulama interaksiyonu

4.7.12 Yaprak alanı

Bitki yaprak alanına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamaları Tablo 4.41'de verilmiştir.

Çiçeklenme döneminde yaprak alanı yönünden çeşitler arasındaki farklılık önemsiz, uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonu önemli bulunmuştur. Bakla bağlama döneminde yaprak alanı yönünden çeşit, uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonu önemli bulunmuştur.

Çiçeklenme döneminde yaprak alanının ortalamalar üzerinden kontrol grubuna göre artış %2,4 (alg) ile %40,0 (NP) arasında değişmiştir. Kontrol grubuna göre azalış oranları %1,5 (leonardit) ile %19,4 (küçükbaş hayvan) arasında değişmiştir.

Bakla bağlama döneminde; yaprak alanının ortalamalar üzerinden kontrol grubuna göre artış oranları %5,7 (NP) ile %45,8 (küçükbaş hayvan) arasında değişmiştir.

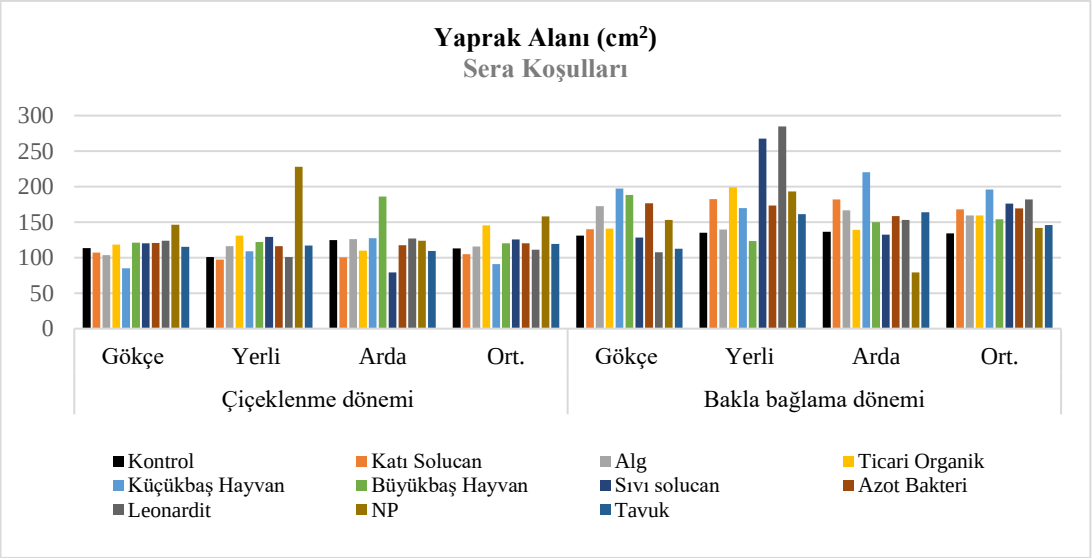
Çiçeklenme dönemindeki çeşit × uygulama interaksiyonu incelendiğinde; yaprak alanı en yüksek Yerli çeşidinin NP (228 cm^2) uygulamasında, en düşük Arda çeşidinin sıvı solucan gübresi (79,2 cm^2) uygulamasında bulunmuştur. Bakla bağlama döneminde; Yerli çeşidinin en yüksek değer leonardit (284,5 cm^2), en düşük Arda çeşidinin NP (79, cm^2) uygulamasında saptanmıştır (Tablo 4.41; Şekil 4.44).

Tablo 4.41 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde yaprak alanına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar

Yaprak Alanı (cm^2)	**Çiçeklenme Dönemi**					**Bakla Bağlama Dönemi**				
Uygulama	**Gökçe**	**Yerli**	**Arda**	**Ort.**	**%**	**Gökçe**	**Yerli**	**Arda**	**Ort.**	**%**
Kontrol	113,5 c-f	100,8 def	124,7 cd	113,0 bc		131,1 cde	135,0 cde	136,6 cde	134,2 c	
Katı Solucan	106,9 def	97,3 def	100,4 def	104,7 cd	-7,3	140,1 cde	182,2 a-e	182,1 bcd	168,1 abc	25,3
Alg	103,4 def	116,0 c-f	126,0 cd	115,7 bc	2,4	172,4 b-e	139,4 cde	166,5 cde	159,4 abc	18,8
Ticari Organik Gübre	118,4 c-f	131,2 cd	109,8 c-f	145,2 a	28,5	140,7 cde	199,0 a-e	138,9 cde	159,5 abc	18,9
Küçükbaş Hayvan Gübresi	85,2 ef	108,8 c-f	127,6 cd	91,1 d	-19,4	197,2 a-d	169,9 cde	220,1 abc	195,7 a	45,8
Büyükbaş Hayvan Gübresi	121,0 cde	122,0 cde	185,9 b	120,2 bc	6,4	188,2 a-d	123,5 cde	149,8 cde	153,8 abc	14,6
Sıvı Solucan Gübresi	120,0 cde	129,4 cd	79,2 f	125,5 b	11,1	128,1 cde	267,6 ab	132,4 cde	176,0 abc	31,1
Azot Bağlayıcı Bakteri	120,5 cde	116,3 c-f	117,6 cde	120,1 bc	6,3	176,6 bcd	173,4 b-e	158,3 cde	169,4 abc	26,2
Leonardit	123,7 de	100,8 def	127,0 cd	111,3 bc	-1,5	107,7 de	284,5 a	153,3 cde	181,8 ab	35,5
NP	146,1 c	228,0 a	123,7 cd	158,2 a	40,0	153,0 cde	193,4 a-d	79,2 e	141,9 bc	5,7
Tavuk Gübresi	115,0 c-f	117,2 c-f	109,4 c-f	119,4 bc	5,7	112,5 de	161,0 cde	164,1 cde	145,9 bc	8,7
Ort.	115,3	124,3	121,0	120,2		149,7 b	183,0 a	152,8 b	161,83	
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					**KO**			
Çeşit	2	607,877					11973,7*			
Hata 1	6	150					1707,9			
Uygulama	10	2913,9**					3054,3**			
Çeşit* Uygulama	20	1787,3**					5629,9**			
Hata	60	136,74					885,7			
C. Total	98									
Cv %		**9,16**					**18,1**			

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.



Şekil 4.44 Sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde yaprak alanı özelliğine ait çeşit × uygulama interaksiyonu

4.7.13 Bitkide yaprak sayısı

Bitki yaprak sayısına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamaları Tablo 4.42'de verilmiştir.

Çiçeklenme döneminde yaprak sayısı yönünden çeşit, uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonu önemli bulunmuştur. Bakla bağlama döneminde yaprak sayısı yönünden çeşit ve uygulama önemli ve çeşit × uygulama interaksiyonu önemsiz bulunmuştur.

Çiçeklenme döneminde yaprak sayısının ortalamalar üzerinden kontrol grubuna göre artış oranı %1,1 (katı solucan) ile %22,1 (NP) arasında değişmiştir. Kontrol grubuna göre azalış oranları %3,2 (büyükbaş hayvan gübresi) ile %18,5 (leonardit) arasında değişmiştir.

Bakla bağlama döneminde; yaprak sayısının ortalamalar üzerinden kontrol grubuna göre artış oranları %2,5 (katı solucan gübresi) ile %43,3 (azot bağlayıcı bakteri) arasında değişmiştir. Azalış oranı ise %5,6 olarak sadece leonardit uygulamasında saptanmıştır.

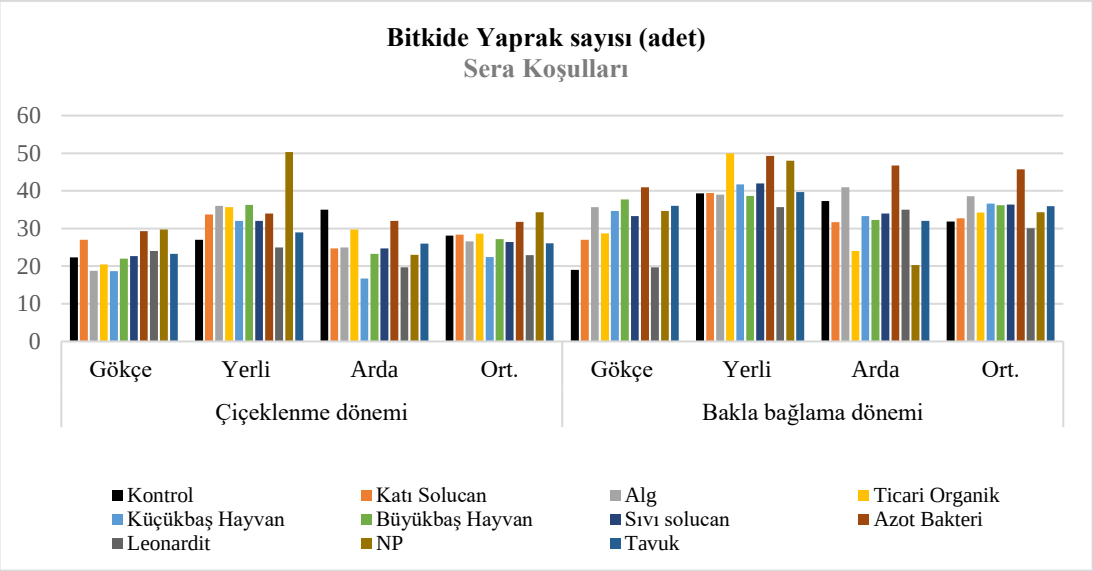
Çiçeklenme dönemindeki çeşit × uygulama interaksiyonu incelendiğinde; bitkide yaprak sayısı en yüksek Yerli çeşidinin NP (50,3 adet), en düşük Arda çeşidinin küçükbaş hayvan gübresi (16,7 adet) uygulamasında tespit edilmiştir. Bakla bağlama döneminde; en yüksek Yerli çeşidinin ticari organik gübre (50,00 adet), en düşük Arda çeşidinin NP (20,3) uygulamasında saptanmıştır (Tablo 4.42; Şekil 4.45).

Tablo 4.42 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde yaprak sayısına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar

Yaprak Sayısı (adet)	**Çiçeklenme Dönemi**					**Bakla Bağlama Dönemi**				
Uygulama	**Gökçe**	**Yerli**	**Arda**	**Ort.**	**%**	**Gökçe**	**Yerli**	**Arda**	**Ort.**	**%**
Kontrol	22,3 bc	27,0 bc	35,0 abc	28,1 ab		19,0	39,3	37,3	31,9 b	
Katı Solucan	27,0 bc	33,7 abc	24,7 bc	28,4 ab	1,1	27,0	39,4	31,7	32,7 ab	2,5
Alg	18,8 bc	36,0 abc	25,0 bc	26,6 ab	-5,3	35,7	39,0	41,0	38,6 ab	21,0
Ticari Organik Gübre	20,5 bc	35,7 abc	29,7 bc	28,6 ab	1,8	28,7	50,0	24,0	34,2 ab	7,2
Küçükbaş Hayvan Gübresi	18,7 bc	32,0 abc	16,7 c	22,4 b	-20,3	34,7	41,7	33,3	36,6 ab	14,7
Büyükbaş Hayvan Gübresi	22,0 bc	36,3 ab	23,3 bc	27,2 ab	-3,2	37,7	38,7	32,3	36,2 ab	13,5
Sıvı Solucan Gübresi	22,7 bc	32,0 abc	24,7 bc	26,4 ab	-6,0	33,3	42,0	34,0	36,4 ab	14,1
Azot Bağlayıcı Bakteri	29,3 bc	34,0 abc	32,0 abc	31,8 ab	13,2	41,0	49,3	46,7	45,7 a	43,3
Leonardit	24,0 bc	25,0 bc	19,7 bc	22,9 b	-18,5	19,7	35,7	35,0	30,1 b	-5,6
NP	29,7 bc	50,3 a	23,0 bc	34,3 a	22,1	34,7	48,0	20,3	34,3 ab	7,5
Tavuk Gübresi	23,3 bc	29,0 bc	26,0 bc	26,1 ab	-7,1	36,0	39,7	32,0	35,9 ab	12,5
Ort.	23,5 b	33,7 a	25,4 b	27,53		31,5	42	33,4	35,6	
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					**KO**			
Çeşit	2	971,61**					1018,38*			
Hata 1	6	6,78499					73,32			
Uygulama	10	106,30**					151,27*			
Çeşit* Uygulama	20	75,47**					114,13 öd			
Hata	60	35,26					70,35			
C. Total	98									
Cv %		**18**					**22,8**			

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.



Şekil 4.45 Sera koşullarında çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde bitki yaprak sayısı özelliğine ait çeşit × uygulama interaksiyonu

4.7.14 Bitkide bakla sayısı

Bitkide bakla sayısına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamaları Tablo 4.43'de verilmiştir.

Tablo 4.43 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında bakla bağlama döneminde bitkide bakla sayısına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar

Uygulamalar	Bitkide Bakla Sayısı (adet)				
	Gökçe	**Yerli**	**Arda**	**Ort.**	**%**
Kontrol	2,3 b	1,9 c	0,7 c	1,6 b	-
Katı Solucan	1,0 c	5,7	4,3 ab	3,7 ab	131,3
Alg	2,3 b	6,0 a	0,7 c	3,0 ab	87,5
Ticari Organik Gübre	2,3 b	4,0 ab	1,7 c	2,7 ab	68,8
Küçükbaş Hayvan Gübresi	4,0 ab	6,0 a	5,0 a	5,0 a	212,5
Büyükbaş Hayvan Gübresi	2,0 b	5,3 a	2,0 c	3,1 ab	93,8
Sıvı Solucan Gübresi	1,3 c	6,7 a	2,7 b	3,6 ab	125,0
Azot Bağlayıcı Bakteri	1,7 c	3,0 bc	5,7 a	3,4 ab	112,5
Leonardit	2,3 b	6,3 a	1,3 c	3,3 ab	106,3
NP	2,3 b	5,3 a	1,0 c	2,9 ab	81,3
Tavuk Gübresi	0,3 d	4,3 ab	4,0 ab	2,9 ab	81,3
Ort.	2,0	4,8	2,6	3,13	
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**			
Çeşit	2	79,2**			
Hata 1	6	3,75812			
Uygulama	10	6,161*			
Çeşit*Uygulama	20	6,732*			
Hata	60	4,02			
C. Total	98				
Cv %		**15**			

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.
*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Bakla bağlama döneminde bakla sayısı yönünden çeşit, uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonu önemli bulunmuştur.

Bakla sayısının ortalamalar üzerinden kontrol grubuna göre artış oranları %68,8 (azot bağlayıcı bakteri) ile %131,3 (katı solucan) arasında değişmiştir.

Çeşit × uygulama interaksiyonu incelendiğinde; bakla sayısı en yüksek Yerli çeşidinin sıvı solucan gübresi (6,7 adet) uygulamasında, en düşük Arda çeşidinin kontrol grubunda (0,7 adet) bulunmuştur (Şekil 4.46).

4.7.15 Bitkide bakla yaş ve kuru ağırlığı

Bitkide bakla yaş ve kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamaları Tablo 4.44'de verilmiştir.

Bakla bağlama döneminde; bitkide bakla yaş ağırlığı yönünden çeşitler arasındaki farklılık önemsiz, uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonu önemli bulunmuştur. Bakla kuru ağırlığı yönünden çeşit, uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonu önemli bulunmuştur.

Bitkide bakla yaş ağırlığının ortalamalar üzerinden kontrol grubuna göre artış oranları %183,3 (küçükbaş hayvan gübresi), %81,1 (tavuk gübresi) %56,8 (katı solucan gübresi), %44,2 (alg), %41,1 (leonardit) en yüksek değerler ile %8,4 (NP), %5,4 (ticari organik ve büyükbaş hayvan gübresi) düşük değerler olarak sıralanmaktadır.

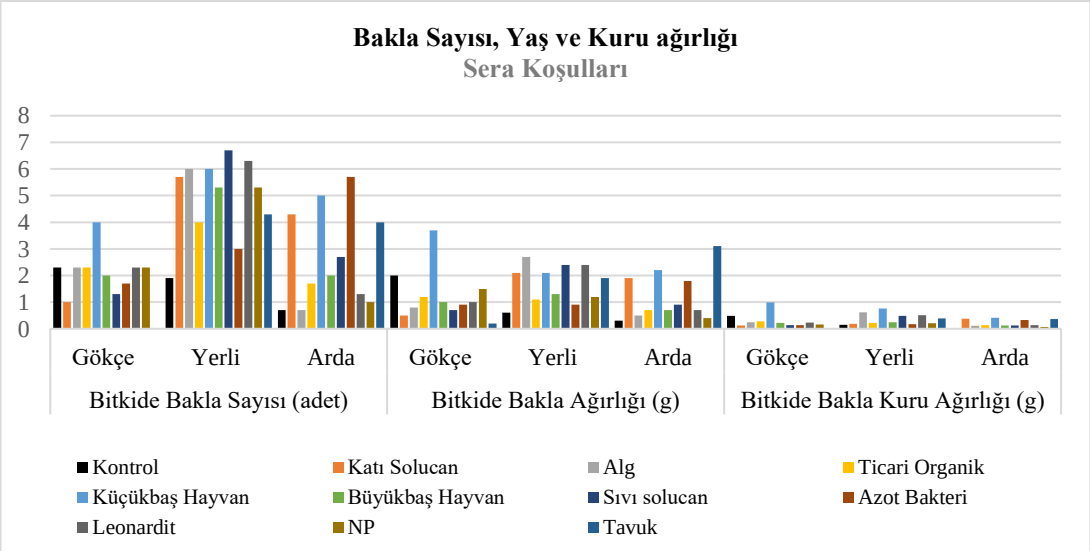
Bitkide bakla kuru ağırlığının ortalamalar üzerinden kontrol grubuna göre artış oranları %4,5 (katı solucan gübresi) ile %227,2 (küçükbaş hayvan gübresi) arasında değişmiştir. Azalış oranı ise %4,5 (azot bağlayıcı bakteri ve ticari organik gübre) ile %31,1 (NP) arasında değişmiştir.

Kontrollü koşullarda farklı gübre formlarının bitkide bakla kuru ağırlığına ilişkin yapılan çalışmalarda; Amiri vd., (2017), katı solucan uygulamalarının bakla sayısı, yaş ve kuru ağırlığını, Meral vd., (1998) azotlu gübre uygulamalarının bakla sayısını bildirmişlerdir.

Tablo 4.44 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında bakla bağlama döneminde bitkide bakla yaş ve ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar

Uygulama	Bitkide Bakla Yaş Ağırlığı (g)					Bitkide Bakla Kuru Ağırlığı (g)				
	Gökçe	Yerli	Arda	Ort.	%	Gökçe	Yerli	Arda	Ort.	%
Kontrol	2,0 ab	0,6 b	0,3 b	0,95 b	-	0,48 a-d	0,15 cd	0,01 d	0,22 b	-
Katı Solucan	0,5 b	2,1 ab	1,9 ab	1,49 ab	56,8	0,12 cd	0,19 bcd	0,38 bcd	0,23 b	4,5
Alg	0,8 ab	2,7 ab	0,5 b	1,37 ab	44,2	0,24 bcd	0,62 abc	0,11 cd	0,32 b	45,5
Ticari Organik Gübre	1,2 ab	1,1 ab	0,7 b	1,00 b	5,3	0,28 bcd	0,22 bcd	0,14 cd	0,21 b	-4,5
Küçükbaş Hayvan Gübresi	3,7 a	2,1 ab	2,2 ab	2,69 a	183,2	0,99 a	0,76 ab	0,41 bcd	0,72 a	227,3
Büyükbaş Hayvan Gübresi	1,0 ab	1,3 ab	0,7 b	1,00 b	5,3	0,22 bcd	0,24 bcd	0,13 cd	0,19 b	-13,6
Sıvı Solucan Gübresi	0,7 b	2,4 ab	0,9 ab	1,33 ab	40,0	0,14 cd	0,49 a-d	0,12 cd	0,25 b	13,6
Azot Bağlayıcı Bakteri	0,9 ab	0,9 ab	1,8 ab	1,18 b	24,2	0,14 cd	0,17 cd	0,33 bcd	0,21 b	-4,5
Leonardit	1,0 ab	2,4 ab	0,7 b	1,34 ab	41,1	0,23 bcd	0,51 a-d	0,14 cd	0,29 b	31,8
NP	1,5 ab	1,2 ab	0,4 b	1,03 b	8,4	0,16 cd	0,21 cd	0,07 cd	0,15 b	-31,8
Tavuk Gübresi	0,2 b	1,9 ab	3,1 ab	1,72 ab	81,1	0,01 d	0,39 bcd	0,37 bcd	0,26 b	18,2
Ort.	1,2	1,65	1,19	1,34		0,27 ab	0,36 a	0,20 b	0,27	
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					**KO**			
Çeşit	2	2,655					0,203*			
Hata 1	6	0,860					0,039			
Uygulama	10	2,245**					0,2134**			
Çeşit* Uygulama	20	2,199**					0,093**			
Hata	60	0,802					0,0291			
C. Total	98									
Cv %		**15**					**22**			

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.
*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.



Şekil 4.46 Sera koşullarında bakla bağlama döneminde bitki bakla sayısı, yaş ve kuru ağırlığı özelliklerine ait çeşit × uygulama interaksiyonu

4.7.16 Olgunlaşma dönemi tek bitki ağırlığı ve bitkide bakla sayısı

Olgunlaşma döneminde tek bitki ağırlığı ve bitkide bakla sayısına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamaları Tablo 4.45'de verilmiştir.

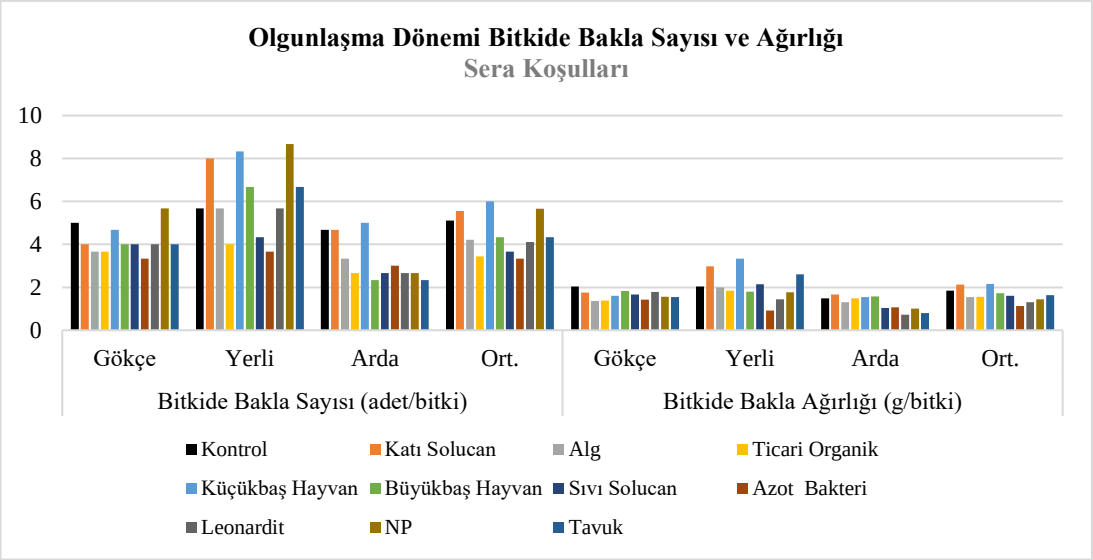
Tek bitki ağırlığı yönünden çeşit, uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonu önemsiz bulunmuştur. Bitkide bakla sayısı yönünden çeşitler arasındaki farklılıklar önemli, uygulama ve çeşit × uygulama interaksiyonu önemsiz bulunmuştur.

Tek bitki ağırlığı 2,73-3,41 arasında değişmiştir. Bitkide bakla sayısı 2.33 adet ile 5.00 adet arasında değişmiş, deneme ortalaması 3.27 adet olup kontrol grubuna göre katı solucan, küçükbaş hayvan gübresi ve NP uygulaması dışında tüm uygulamalar azalma göstermiştir.

Tablo 4.45 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında olgunlaşma döneminde tek bitki ağırlığı ve bitkide bakla sayısına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar

Uygulamalar	Tek Bitki Ağırlığı (g)				Bitkide Bakla Sayısı				
	Gökçe	Yerli	Arda	Ort.	Gökçe	Yerli	Arda	Ort.	%
Kontrol	3,48	3,05	3,26	3,26	5,00	5,67	4,67	5,11 ab	-
Katı Solucan	3,56	3,56	3,11	3,41	4,00	8,00	4,67	5,55 ab	8,6
Alg	2,46	3,09	2,84	2,80	3,67	5,67	3,33	4,22 ab	-17,4
Ticari Organik Gübre	2,63	3,02	3,14	2,93	3,67	4,00	2,67	3,44 b	-32,7
Küçükbaş Hayvan Gübresi	3,14	5,26	4,09	4,16	4,67	8,33	5,00	6,00 a	17,4
Büyükbaş Hayvan Gübresi	3,26	3,67	2,67	3,20	4,00	6,67	2,33	4,33 ab	-15,3
Sıvı Solucan Gübresi	3,43	3,40	2,63	3,15	4,00	4,33	2,67	3,66 ab	-28,4
Azot Bağlayıcı Bakteri	3,38	2,69	2,13	2,73	3,33	3,67	3,00	3,33 b	-34,8
Leonardit	3,24	2,67	2,74	2,88	4,00	5,67	2,67	4,11 ab	-19,6
NP	3,30	3,54	2,89	3,24	5,67	8,67	2,67	5,66 ab	10,8
Tavuk Gübresi	3,64	3,86	2,37	3,29	4,00	6,67	2,33	4,33 ab	-15,3
Ort.	3,22	3,43	2,89	3,18	4,18 b	6,12 a	3,27 b	4,52	
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					**KO**		
Çeşit	2	2,4503					69,86*		
Hata 1	6	5,36916					2,495		
Uygulama	10	1,37978					7,691*		
Çeşit* Uygulama	20	0,69096					2,836		
Hata	60	0,80129					2,306		
C, Total	98								
Cv %		**27,98**					**23,55**		

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.
*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.



Şekil 4.47 Sera koşullarında olgunlaşma döneminde bitkide bakla sayısı ve ağırlığına ait çeşit × uygulama interaksiyonu

4.7.17 Olgunlaşma dönemi bitkide bakla ağırlığı ve tane sayısı

Olgunlaşma döneminde bitkide bakla ağırlığı ve tane sayısına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamaları Tablo 4.46'da verilmiştir.

Bitkide bakla ağırlığı ve tane sayısı yönünden çeşitler ve uygulamalar arasındaki farklılıklar önemli, çeşit × uygulama interaksiyonu önemsiz bulunmuştur.

Bitkide bakla ağırlığı 1,13-2,16 g arasında değişmiş, deneme ortalaması 1,65 g olup katı solucan (%14,4) ve küçükbaş hayvan gübresi (%16,8) uygulamaları dışında tüm uygulamalar Kontrol grubundan düşük bulunmuştur.

Bitkide tane sayısı uygulamalarda 2,66-5,88 adet arasında değişmiş, deneme ortalaması 4,15 adet olup küçükbaş hayvan gübresi (%17,6) ve NP (%6,6) uygulamaları dışında tüm uygulamalar kontrol grubundan düşük bulunmuştur (Tablo 4.46; Şekil 4.48).

Tablo 4.46 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında olgunlaşma döneminde bitkide bakla ağırlığı ve tane sayısına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar

Uygulama	Bitkide Bakla Ağırlığı (g)					Bitkide Tane Sayısı (adet)				
	Gökçe	Yerli	Arda	Ort.	%	Gökçe	Yerli	Arda	Ort.	%
Kontrol	2,03	2,03	1,49	1,85 ab		5,33	5,67	4,00	5,00 ab	
Katı Solucan	1,75	2,97	1,66	2,12 a	14,6	4,00	5,67	4,33	4,66 a-c	-6,8
Alg	1,37	2,00	1,30	1,55 ab	-16,2	3,67	4,67	3,00	3,77 bc	-24,6
Ticari Organik Gübre	1,38	1,85	1,48	1,56 ab	-15,7	3,00	4,00	3,33	3,44 bc	-31,2
Küçükbaş Hayvan Gübresi	1,60	3,33	1,55	2,16 a	16,8	5,00	8,00	4,67	5,88 a	17,6
Büyükbaş Hayvan Gübresi	1,83	1,80	1,58	1,73 ab	-6,5	4,67	6,33	3,00	4,66 a-c	-6,8
Sıvı Solucan Gübresi	1,67	2,14	1,04	1,61 ab	-13,0	3,00	4,67	2,67	3,44 bc	-31,2
Azot Bağlayıcı Bakteri	1,43	0,92	1,07	1,13 b	-38,9	2,67	3,00	2,33	2,66 c	-46,8
Leonardit	1,79	1,44	0,73	1,31 ab	-29,2	3,33	3,00	2,00	2,77 c	-44,6
NP	1,56	1,77	1,01	1,44 ab	-22,2	5,33	7,67	3,00	5,33 ab	6,6
Tavuk Gübresi	1,54	2,60	0,80	1,64 ab	-11,4	3,33	6,67	2,00	4,00 a-c	-20
Ort.	1,63 ab	2,07 a	1,24 b	1,65		3,93 b	5,39 a	3,12 b	4,15	
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					**KO**			
Çeşit	2	5,68*					43,7*			
Hata 1	6	0,45					3,242			
Uygulama	10	0,86*					9,828**			
Çeşit* Uygulama	20	0,487					2,116			
Hata	60	0,294					1,753			
C. Total	98									
Cv %		**32,72**					**31,80**			

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.
*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

4.7.18 Olgunlaşma dönemi bitkide tane verimi

Olgunlaşma döneminde bitkide tane verimine ait varyans analiz sonuçları ve ortalamaları Tablo 4.47'de verilmiştir.

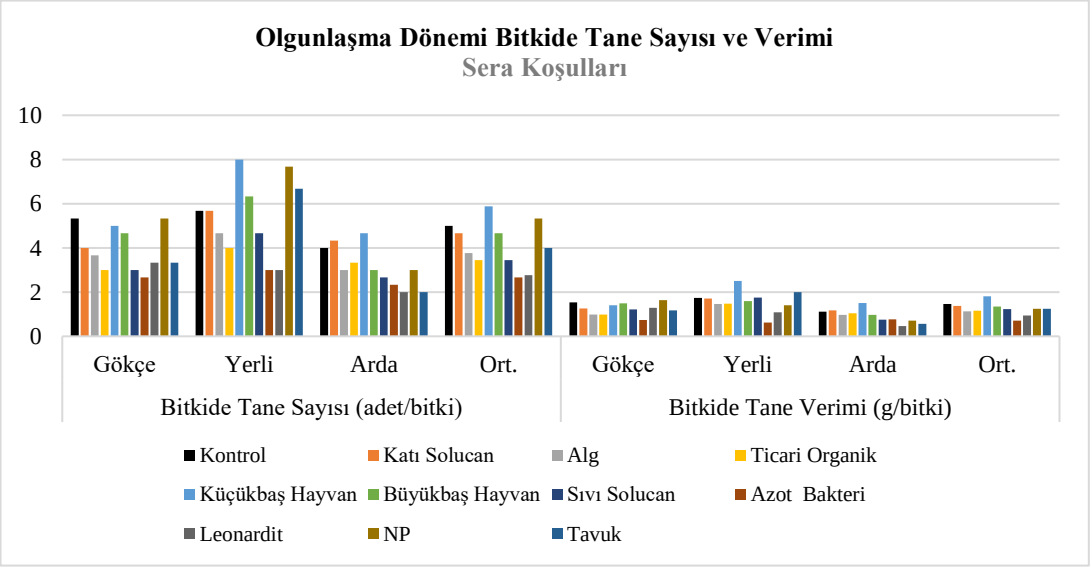
Bitkide tane verimi yönünden çeşit ve uygulamalar arasındaki farklılıklar önemli, çeşit × uygulama interaksiyonu önemsiz bulunmuştur.

Bitki tane verimi uygulamalarda 0,71-1,81 g/bitki arasında değişmiş, deneme ortlaması 1,24 g/bitki olup küçükbaş hayvan gübresi uygulaması dışında tüm uygulamalar kontrol grubundan düşük bulunmuştur (Tablo 4.47; Şekil 4.48).

Tablo 4.47 Gökçe, Yerli ve Arda çeşitlerinin sera koşullarında olgunlaşma döneminde tek bitki ağırlığı ve bitkide bakla sayısına ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar

Uygulamalar	Bitkide Tane Verimi (g/bitki)				
	Gökçe	Yerli	Arda	Ort.	%
Kontrol	1,54	1,74	1,12	1,46 ab	
Katı Solucan	1,26	1,71	1,17	1,38 ab	-0,5
Alg	0,98	1,46	0,97	1,13 bc	-2,3
Ticari Organik Gübre	0,98	1,47	1,04	1,16 a-c	-2,1
Küçükbaş Hayvan Gübresi	1,41	2,51	1,51	1,81 a	2,4
Büyükbaş Hayvan Gübresi	1,49	1,59	0,97	1,34 a-c	-0,8
Sıvı Solucan Gübresi	1,22	1,75	0,75	1,23 a-c	-1,6
Azot Bağlayıcı Bakteri	0,74	0,62	0,77	0,71 c	-5,1
Leonardit	1,29	1,08	0,46	0,94 bc	-3,6
NP	1,64	1,40	0,71	1,24 a-c	-1,5
Tavuk Gübresi	1,17	2,00	0,57	1,24 a-c	-1,5
Ort.	1,24 ab	1,57 a	0,91 b	1,24	
Varyasyon Kaynakları					
Çeşit	**SD**	**KO**			
Hata 1	2	3,630*			
Uygulama	6	0,34324			
Çeşit*Uygulama	10	0,71439*			
Hata	20	0,23855			
C. Total	60	0,17553			
	98				
Cv %		**33,06**			

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.
*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.



Şekil 4.48 Sera koşullarında olgunlaşma döneminde bitkide tane sayısı ve verimine ait çeşit × uygulama interaksiyonu

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, farklı kaynaklı organik (solucan gübresi, alg, ticari organik gübre, leonardit, azot bağlayıcı bakteri, tavuk gübresi, küçükbaş ve büyükbaş hayvan gübresi, katı solucan gübresi) ve inorganik (NP) besleme koşularının nohut bitkisinin büyüme ve verimine etkisi, bu beslenme koşulları arasındaki farklılıklar tespit edilmeye çalışılmıştır. Alternatif yetiştirme yöntemlerinden organik tarım modeli ele alınarak yetiştiricilik, yabancı ot ve zararlı kontrolü doğal yollarla kontrol altına alınmıştır.

Tarla denemelerinden elde edilen iki yıllık birleştirilmiş analiz sonuçları incelendiğinde; gübre uygulamalarının bitki ağırlığı, bitki boyu, bitkide bakla ağırlığı, toplam bakla sayısı, dolu bakla sayısı, boş bakla sayısı, bitkide tane sayısı, biyolojik verim, bitki tane verimi ve birim alan tane verimine etkisi önemli bulunmuştur.

Bitki boyu; katı solucan (55,34 cm), küçükbaş (53,79 cm) ve büyükbaş hayvan gübresi (52,78 cm) uygulamaları kontrol grubundan (50,81 cm) yüksek değer vermiştir. Toplam bakla sayısı; kontrol grubunda 18,60 adet olup katı solucan (28,29 adet) ve ticari organik (24,00 adet) uygulamaları başta olmak üzere tüm uygulamalarda (alg hariç) yüksek değer vermiştir. Bitkide tane sayısı kontrol grubunda 16.06 adet olup tüm uygulamalardan düşük bulunmuşt, kontrol grubuna göre tane sayısındaki artış %58,3 ile katı solucan gübresinde saptanmıştır. Bitkide tane verimi kontrol grubunda 5,71 g olup tüm uygulamalardan düşük bulunmuş, kontrol grubuna göre en yüksek artış %53,7 ile katı solucan gübresi uygulamasında saptanmıştır. Biyolojik verim kontrol grubunda 814,5 kg/da olup en yüksek değer katı solucan (871,4 kg/da) ve tavuk gübresi (847,7 kg/da), en düşük azot bağlayıcı bakteri uygulamasından (722,6 kg/da) elde edilmiştir. Birim alan tane verimi 153,5 kg/da (ticari organik ve küçükbaş hayvan gübresi) ile 204,1 kg/da (tavuk gübresi) arasında değişmiştir. Kontrol grubuna göre tavuk gübresi (%7,6), katı solucan (%4,8) ve sıvı solucan gübresi (%4,4) uygulamalarında artış, yine kontrol grubuna göre alg, ticari organik, küçükbaş ve büyükbaş hayvan gübresi, azot bağlayıcı bakteri ve NP uygulamalarında azalma saptanmıştır.

Kanopi genişliği katı solucan ve tavuk gübresi uygulamalarında yüksek bulunmuştur. NDVI değeri çiçeklenme öncesi dönemde tavuk gübresi, çiçeklenme döneminde ise katı solucan ve tavuk gübresi uygulamalarında rakamsal olarak 1'e yakın sonuçlar

vermiştir. Klorofil miktarının alg ve leonardit uygulamalarından daha fazla etkilendikleri saptanmıştır.

Tarla denemelerinde çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde yapılan incelemelerde bitki sap kuru ağırlığındaki artış çiçeklenme döneminde katı solucan, bakla bağlama döneminde alg ve sıvı solucan gübre uygulamalarında saptanmıştır. Nodul kuru ağırlığı çiçeklenme döneminde kontrol grubuna göre %11,5 (sıvı solucan gübresi) ve %107,7 (katı solucan gübresi) artış, %30 (NP) azalış göstermiştir. Bakla bağlama döneminde nodul ağırlığı kontrol grubuna göre %7,7 (büyükbaş hayvan gübresi) ile %65,4 (alg ve ticari organik gübre) artış, %11,5 (azot bağlayıcı bakteri ve NP) ile %34,6 (küçükbaş hayvan gübresi) azalış göstermiştir. Yaprak alanı çiçeklenme döneminde; kontrol grubunda 819,10 cm^2 olup küçükbaş hayvan gübresi (952,24 cm^2) ve ticari organik gübre (901,48 cm^2) uygulamalarında hariç diğer uygulamalardan yüksek bulunmuştur. Bakla bağlama döneminde; yaprak alanı kontrol grubunda 697,7 cm^2 olup küçükbaş hayvan gübresi (665,5 cm^2) hariç tüm uygulamalardan düşük bulunmuştur. Yaprak kuru ağırlığının çiçeklenme döneminde kontrol grubuna göre artış oranı %14,8 (küçükbaş hayvan gübresi) ile %12,1 (ticari organik gübre) arasında değişmiş, diğer tüm uygulamalarda ise azalma saptanmıştır. Bakla bağlama döneminde yaprak kuru ağırlığının kontrol grubuna göre artış oranı %1,8 (küçükbaş hayvan gübresi) ile %64,1 (sıvı solucan gübresi) değişmiş, azalma saptanmamıştır.

Sera denemesinde çiçeklenme döneminde kök kuru ağırlığının ortalamalar üzerinden kontrol grubuna göre artış oranları %4,6 ile (tavuk gübresi) ile %15,7 (NP) arasında, azalış oranları %14,8 (leonardit) ile %28,7 (küçükbaş hayvan gübresi) arasında değişmiştir. Bakla bağlama döneminde; kök kuru ağırlığında kontrol grubuna küçükbaş hayvan gübre uygulamasında artış belirlenmiş diğer uygulamaların hiçbirinde artış saptanmamıştır. Nodul kuru ağırlığında çiçeklenme döneminde ortalamalar üzerinden kontrol grubuna göre artış saptanmamıştır. Bakla bağlama döneminde; nodul kuru ağırlığında en yüksek artış küçükbaş hayvan gübresinde saptanmış, her iki dönemde de NP uygulamasında nodul oluşmadığı ya da birkaç tane oluştuğu belirlenmiştir. Yaprak kuru ağırlığında çiçeklenme döneminde en yüksek artış ticari organik, en yüksek azalma küçükbaş hayvan gübre uygulamasında

saptanmıştır. Bakla bağlama döneminde ise yaprak ağırlığında küçükbaş hayvan gübre uygulamasında artış, tavuk gübresinde uygulamasında ise azalma saptanmıştır.

Pişme süresi uygulamalar üzerinden 53,55 dk ile 41,77 dk arasında olup deneme ortalaması 48,78 dk olarak belirlenmiştir. 41,77 dk ile NP en düşük, 53,55 dk ile küçükbaş hayvan gübresi ve alg en yüksek pişme süresi veren uygulamalar olarak belirlenmiştir.

Gübre uygulamalarının tane ve yaprakta Ca, P, K ve protein oranı üzerine etkisi istatistiki olarak değerlendirilmemiş, ancak çeşit ve uygulamalar arasında az da olsa farklılıklar saptanmıştır. Tane protein verimi kontrol grubuna kıyasla en yüksek Arda çeşidinde katı solucan ve büyükbaş hayvan gübresi, Gökçe çeşidinde azot bağlayıcı bakteri, yerli çeşidinde katı solucan gübresinde saptanmıştır. Tane protein oranı Arda çeşidinde kontrol grubuna kıyasla azot bağlayıcı bakteri, Gökçe çeşidinde büyükbaş hayvan gübresi, Yerli çeşidinde ise küçükbaş hayvan gübresi uygulamaları yüksek bulunmuştur. Tanede kalsiyum oranını Arda çeşidinde kontrol grubuna kıyasla azot bağlayıcı bakteri, Gökçe çeşidinde büyükbaş hayvan gübresi, Yerli çeşidinde NP uygulamaları arttırmıştır. Bu durum tanenin pişme süresi ile su alma kapasitesini etkilemektedir.

Tarla deneme alanında; yabancı ot sayısının her iki yılda uygulamalardan etkilendiği saptanmıştır. 2020 yılının yabancı ot sayısı ikinci sayımda kontrol grubuna göre leonardit, sıvı solucan ve katı solucan uygulamalarında düşük bulunmuştur. 2021 yılında kontrol grubuna kıyasla ticari organik, büyükbaş hayvan, leonardit, sıvı solucan ve tavuk gübresi uygulamalarında daha düşük sayıda yabancı ot tespit edilmiştir. Yağışlı yıllarda yabancı tür/sayı/çeşitlerinde yüksek varyasyon saptanmıştır. Kurak yıllarda ise sadece birkaç türün baskın olduğu belirlenmiştir.

Yabancı ot mücadele denemesinde; mücadele yöntem ve dönemlerine göre verim ve çapalama, elle yolma uygulamalarında yüksek değerler verdiği belirlenmiştir. Organik yöntemlerle yabancı ot mücadelesinde elle çiçeklenme öncesi ve bakla bağlama dönemlerinde ot almanın yeterli olacağı saptanmıştır.

Yeşilkurt (*Helicoverpa armigera*) ile mücadele denemesinde kullanılan ekstraktlara göre yeşil kurt mücadelesinde farklılıklar belirlenmiştir. Sıvı solucan gübresinin

yeşilkurt zararını ortadan kaldırmadığı, en iyi yöntemin sıvı sığır gübresi olduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak; araştırmada tarla denemesinin hasat döneminde kontrol grubu ve diğer uygulamalara kıyasla; bitkide bakla ağırlığı, toplam bakla sayısı, tane sayısı, bitki tane verimi katı solucan gübresi uygulamasında yüksek bulunmuştur. Birim alan tane veriminin tavuk gübresi, kanopi genişliği ve NDVI değerinin katı solucan ve tavuk gübresi, klorofil miktarının da alg ve leonardit uygulamalarında yüksek bulunması nohut çeşitlerinin organik gübrelere tepkisinin olumlu olduğunu göstermektedir. Ancak birim alan tane verminin uygulamalarda kontrolden çok farklı olmaması ekonomik analiz yönünden önemli görülmüştür.

İncelenen tüm özellikler yönünden Arda çeşidinin Yerli ve Gökçe çeşitlerinden daha yüksek değer verdiği belirlenmiştir. Yerli çeşit başta olmak üzere Gökçe çeşidinin uygulamalar hariç tutulduğunda antraknoz hastalığından önemli ölçüde etkilendiği belirlenmiştir. Kurak yıllarda her iki çeşidin performansının iyi olduğu da saptanmıştır. Yerli çeşidinin gübre uygulamalarına tepkisi diğer iki çeşitten daha düşük bulunmuştur. Ayrıca özellikle NP uygulaması başta olmak üzere gübrelemenin Yerli çeşitte nodulasyonu tamamen engellediği saptanmıştır.

Bitki büyüme ve gelişim dönemlerinde incelenen bitkisel özelliklerde inorganik gübre uygulamalarına kıyasla organik gübre uygulamalarında yüksek sonuçların elde edilmesi nohut yetiştirciliğinde organik gübre kullanımının önerilebileceğini göstermiştir.

Çağımızın en büyük küresel sorunları arasında yer alan iklim krizi ile başa çıkmanın yegâne yolu çevre ve toprak sağlığını korumak ve iyileştirmekten geçmektedir. Dolayısıyla çevre ve topraklarımızı ne kadar az kirletirsek bu krizle başa çıkmak o kadar mümkün olacaktır. Bu amaçla tarımsal üretimde daha fazla kar amacı gütmek yerine, çevreye dost alternatif yöntemler geliştirerek üreticilerin hizmetine sunmak biz araştırmacılar için oldukça önemli bir görevdir. Bu araştırmada nohut yetiştiriciliğinin yanısıra yabancı ot ve zararlı kontrolünde uygulanan organik yöntemlerin etkinliğini tespit etmek, üreticileri bu uygulamalara teşvik etmede önemli rol oynayacağı umulmaktadır.

KAYNAKLAR

Abdalla, A. S., Osman A. G., Abdelgani M. E., and Rugheim, A. M. E. (2011). Effects of Biological and Mineral Fertilization on Nodulation, Nitrogen and Phosphorus Content and Yield of Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Advances in Environmental Biology*, 5(1), 2886-2894.

Abdelgani, M. E., and Osman, A. G. (2013). Effects of Biological and Mineral Fertilization on Yield, Chemical Composition and Physical Characteristics of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Seeds. *Pakistan Journal of Nutrition*, 12(1), 1-7.4

Abo-Hegazy, S. R. E., Selim, T., and El-Emam, E. A. A. (2012). Correlation and Path Co-Efficient Analysis of Yield and Some Yield Components in Lentil. *Egyptian Journal of Plant Breeding*, 16(3), 147-159.

Adam, Z. A. A. (2015). *Effect of Rhizobium, Mycohrriza and Diammonium Phosphate fertilizer on the Nodulation, Growth and Yield of Chickpea.* (Doktora Tezi). Sudan University of Science and Technology, Sudan.

Ahlawat, I. P. S., Singh, A., and Saraf, C. S. (1981). It Pays to Control Weeds in Pulses. *Indian Farming*, 31(1), 11-13.

Ahmed, Amal G., Ahmed, M. A., Hassanein, M. S., and Zaki Nabila, M. (2010). Effect of Organic and Biofertilization on Growth and Yield of Two Chickpea Cultivars in Newly Cultivated Land. *J. Appl. Sci. Res*., 6(12), 2000-2009.

Ahmed Amal G., Mohamed Magda, H., Hassanein, M. S., Zaki, Nabila M., El Habbasha, S. F., Tawifk, M. M. and Mohamed Manal, F. (2015). Effect of Water Regime and Potassium Fertilization on Productivity of Two Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Cultivars. *Int. J. Chem. Tech, Res*., 8(4), 1509-1519.

Akçin, A. (1988). *Yemeklik Tane Baklagiller.* Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. 43, 307-367, Konya.

Aktar, S., Quddus, M. A., Hossain, M. A., Parvin, S., and Sultana, M. N. (2019). Effect of Integrated Nutrient Management on The Yield, Yield Attributes and Protein Content of Lentil. *Bangladesh Journal of Agricultural Research*, 44(3), 525-536.

Akhtar, M. F. U. Z., Jamil, M., Ahamd, M., and Abbasi, G. H. (2017). Evaluation of Biofertilizer in Combination with Organic Amendments and Rock Phosphate Enriched Compost for Improving Productivity of Chickpea and Maize. *Soil & Environment*, 36(1), 59-69.

Alajaji, S. A., and El-Adawy, T. A. (2006). Nutritional Composition of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) as Affected by Microwave Cooking and Other Traditional Cooking Methods. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19(8), 806-812.

Alamri, S. A., and Mostafa, Y. S. (2009). Effect of Nitrogen Supply and *Azospirillum Brasilense* Sp-248 on The Response of Wheat to Seawater Irrigation. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 16(2), 101-107.

Aldemir, B., Karaman, R., and Kaya, M. (2019). Effects of Rose Residue, Manure and Inoculation on Yield and Some Yield Components in Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Cultivation. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 7(2), 121-127.

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.

Amiri, H., Ismaili, A., and Hosseinzadeh, S. R. (2017). Influence of Vermicompost Fertilizer and Water Deficit Stress on Morpho-Physiological Features of Chickpea (*Cicer arietinum* L. cv. karaj). *Compost Science & Utilization*, 25(3), 152-165.

Anlarsal, A. E., Yücel, C., and Özveren, D. (1999). Çukurova Koşullarında Bazı Nohut (*Cicer arietinum L.)* Hatlarının Verim ve Verimle İlgili Özelliklerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. *Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Çayır-Mer'a, Yem bitkileri ve Yemeklik Tane Baklagiller* (s. 342-347). Adana.

Anonim, (1982). *Biological Nitrogen Fixation in ICRISAT*, Annual Report 1981, PP:103-105. ICRISAT, Patancheru, India, 1982.

Anonymous, (1999). FAO/WHO Codex Alimentarius Commission Guidelines for the Production, Processing, Labellirg and Marketirg of Organically Produced Foods.

Anonymous, (2001). World Markets for Organic Fruit and Vegetables, Technical Center for Agricultural and Rural Cooperation, Rome, pp: 10.

Arancon, N. Q., Edwards C. A., Bierman, P., Welch, C., and Metzger, J. D. (2004). Influences of Vermicomposts on Field Strawberries, Effects on Growth and Yields. *Bioresource Technology*, 93(2),145-53.

Aslam, M., Ahmed, H. K., Ahmad, E., Ullah H., Khan, M. A., and Sagoo, A. G. (2007). Effect of Sowing Methods and Weed Control Techniques on Yield and Yield Components of Chickpea. *Pakistan Journal of Weed Science Research*, 13(1/2), 49-61.

Avola, G., Tuttobene, R., Gresta, F., and Abbate, V. (2008). Weed Control Strategies for Grain Legumes. *Agronomy for Sustainable Development*, 28(3), 389-395.

Azkan, N. (2002). *Yemeklik Tane Baklagiller*. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları. 40(4), 106, (Ankara).

Babagil, G. E. (2010). Muş Ekolojik Koşullarında Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Değerlendirilmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(3), 181-186.

Bademkıran, F., Çığ, A. ve Türkoğlu, N. (2018). Nergis (*Narcissus* cv.) Bitkisinin Gelişimi Üzerine Katı ve Sıvı Solucan Gübresi Dozlarının Etkileri. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 5(4), 676-684.

Badini, S. A., Khan, M., Baloch, S. U., Baloch, S. K., Baloch, H. N., Bashir, W., and Badini, M. A. (2015). Effect of Phosphorus Levels on Growth and Yield of Chickpea (*Cicer aretinum* L.) Varieties. *Journal Natural Sci. Res.*, 5(3), 169-176.

Bakırtaş, E. (2009). *Farklı Dozlarda Humik Asit ve Rhizobium Bakteri Aşılamasının Mercimekte Verim, Verim Öğeleri ve Nodulasyona Etkileri*. (Yükseklisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Bakoğlu, A., ve Memiş, A. (2002). Farklı Oranlarda Ekilen Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) ve Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Karışımlarında Tohum Verimi ve Bazı Özelliklerin Belirlenmesi. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 14(1), 29-35.

Balai, K., Jajoria, M., Verma, R., Deewan, P., and Bairwa, S. K. (2017). Nutrient Content, Uptake, Quality of Chickpea and Fertility Status of Soil as Influenced by Fertilization of Phosphorus and Zinc. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6(1), 392-398.

Basir, A., Shah, Z., Naeem, M., Bakht, J., and Khan, Z. H. (2008). Effect of Phosphorus and Farm Yard Manure on Agronomic Traits of Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Sarhad J. Agric*., 24(4), 567-572.

Batanay, Ş. (2016). *Kireçli Toprak Koşullarında Farklı Organik Gübrelerin Aspir (Carthamus tinctorius* L.*) Bitkisinde Verim ve Verim Özellikleri Üzerine Etkisi*. (Yükseklisans Tezi). Yozgat Bozok Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yozgat.

Bettiol, W., Ghini, R., Galvão, J. A. H., and Siloto, R. C. (2004). Organic and Conventional Tomato Cropping Systems. *Scientia Agricola*, 61(3), 253-259.

Bhuiyan, M. A. H., Khanam, D., Hossain, M. F., and Ahmed, M. S. (2008). Effect of *Rhizobium* Inoculation on Nodulation and Yield of Chickpea in Calcareous Soil. *Bangladesh Journal of Agricultural Research*, 33(4), 549–554.

Biçer, B. T., ve Anlarsal, A. E. (2004). Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Köy Çeşitlerinde Bitkisel ve Tarımsal Özelliklerin Belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 10(4).389-396.

Biçer, B. T., ve Şakar, D. (2007b). Bazı Kırmızı Mercimek Hat ve Çeşitlerinde Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 22(3), 292-296.

Biçer, B. T., ve Şakar, D. (2011). Mercimek (*Lens culinaris* Medic.) Hatlarının Verim ve Verim Özellikleri Yönünden Değerlendirilmesi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(3), 21-27.

Biçer, B. T. (2014). *Cicer arietinum* L. ve *Lens culinaris* Medic'te Bazı Çalışmalar. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*,1(1), 42-51.

Bozdemir, Ç. (2007). *Yazlık Yeşil Mercimek Hatlarının Ankara Ekolojisinde Performanslarının Belirlenmesi.* (Yükseklisans Tezi). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Caliskan, S., Erdogan, C., Arslan, M., and Caliskan, M. E. (2013). Comparison of Organic and Traditional Production Systems in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Turkish Journal of Field Crops*, 18(1), 34-39.

Caliskan, S., Ozkaya, I., Caliskan, M. E., and Arslan, M. (2008). The Effects of Nitrogen and Iron Fertilization on Growth, Yield and Fertilizer Use Efficiency of Soybean in a Mediterranean-Type Soil. *Field Crops Res.*, 108(2), 126–132.

Campbell, J. B., and Wynne, R. H. (2011). *Introduction to Remote Sensing*. Guilford Press.

Carbas, B., Machado, N., Pathania, S., Brites, C., Rosa, E. A., and Barros, A. I. (2021). Potential of Legumes: Nutritional Value, Bioactive Properties, Innovative Food Products, and Application of Eco-friendly Tools for Their Assessment. *Food Reviews International*, 1-29.

Çakır, S. (2005). *Eskişehir Koşullarında Etkin Bakteri Suşuyla Aşılamanın Nohut (Cicer Arietinum* L.*) Çeşit ve Hatlarının Tane Verimi, Morfolojik, Fizyolojik ve Teknolojik Özelliklerine Etkisi*. (Doktora Tezi), Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Çelik Albayrak, B. (2015). *Farklı Gübre Tiplerinin Bezelye (Pisum sativum* L.*)'nin Verim ve Verim Özelliklerine Etkisi*. (Yükseklisans Tezi). Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.

Ceylan, F. Ö. (2006). *Tek Yıllık Nohut Türlerinde (Cicer* sp.*) Herbisitlere Dayanıklılık İçin Gözlem ve Seleksiyon* (Yükseklisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Çiftçi, C. Y. (2004). *Dünyada Yemeklik Tane Baklagiller Tarımı.* TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Teknik Yayınları Dizisi. 5(2004), 200.

Damte, T., Tesyaye A., and Dejen, A. (2002). Potentials for Botanicals in Controlling the African Boll Worm. *Proceedings of The National Workshop on African Bollworm Management in Ethiopia: Status And Need*, (s. 106-14). Ethiopia.

Das, S. K., Biswas, B., and Jana, K. (2016). Effect of Farm Yard Manure, Phosphorus And Sulphur on Yield Parameters, Yield, Nodulation, Nutrient Uptake and Quality of Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Journal of Applied and Natural Science*, 8(2), 545-549.

David, J., and Khan, K. S. (2001). Effect of Nitrogen Application on Nodulation in Inoculated Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Journal of Biological Sciences*, 1(3), 87-89.

De Souza J. R. M., Artur A. G, Taniguchi C. A. K., and Pinheiro, J. I. (2018). Yellow Melon Yield in Response to Mineral or Organic Fertilization. *Journal of Plant Nutrition*, 41(9), 1-8.

Demir, A., Tepe I., ve Erman, M. (2005). Nohutta (*Cicer arietinum* L.) Farklı Mücadele Yöntemlerinin Yabancı Otlanmaya, Verime, Bazı Verim Unsurlarına ve Nodulasyona Etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 15(1), 71-75.

Demirci, Ö., ve Bildirici, N. (2020). Şanlıurfa Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 20(2020), 656-662.

Devi, R., Kumar, A., and Deboch, B. (2007). Organic Farming and Sustainable Development in Ethiopia. *Scientific Research and Essays*, 2(6), 199-203.

Dhakal,Y., Meena R. M., and Kumar, S. (2016). Effect of INM on Nodulation, Yield, Quality and Available Nutrient Status in Soil after Harvest of Green Gram. *Legume Research*, 39 (4), 590-594.

Dhima, K., Vasilakoglou, I., Stefanou, S., and Eleftherohorinos, I. (2015). Effect of Cultivar, Irrigation and Nitrogen Fertilization on Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Productivity. *Agricultural Sciences*, 6(2015), 1187-1194.

Dinç, E. (2014). *Sater (Satureja hortensis* L.*) Bitkisinde İnorganik ve Organik Gübre Uygulamalarının Verim ve Bazı Kalite Unsurlarına Etkileri*. (Yükseklisans Tezi). Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

Doğan, Y. (2014). Mardin Kızıltepe Ekolojik Koşullarında Kışlık Olarak Yetiştirilebilecek Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerin Belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 31(1), 37-46.

Doğan, S. (2019). *Nohut (Cicer arietinum* L.*)'ta Kimyasal, Organik ve Mikrobiyal Gübrelemenin Verim ve Verim Özelliklerine Etkisi*. (Doktora Tezi). Siirt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Siirt.

Dotaniya, M. L., Pingoliya, K. K., Lata, M., Verma, R., Regar, K. L., Deewan, P., and Dotaniya, C. K. (2014). Role of Phosphorus in Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Production. *African Journal of Agricultural Research*, 9(51), 3736-3743.

Doughton, J.A., Vallis, L., and Saffigne, P. G. (1993). Influence of Prior Cropping or Fallow Nitrogen Fertilizers and Tillage. *Australia Agricultural Journal Research*, 44(6), 1403-1413.

Dubey, S. K., Kumar, A., Singh, D., Partap, T., and Chaurasiya, A. (2018). Effect of Different Weed Control Measures on Performance of Chickpea under Irrigated Condition. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(5), 3103-3111.

Dutta, D., and Bandyopadhyay, P. (2009). Performance of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) to Application of Phosphorus and Bio-Fertilizer in Laterite Soil. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 55(2), 147-155.

Eker, S. (2019). *Bazı Nohut Çeşitlerinde Farklı Gübre Uygulamalarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi*. (Yükseklisans Tezi). Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.

Elamin, A. Y., and Madhavi, K. (2015). Residual Effect of Integrated Nutrient Management on Growth and Yield Parameters of Rabi Chickpea (*Cicer arietinum* L.) under Cropping System. *American Journal of Scientific and Industrial Research*, 6(5), 103-109.

El-Habbasha, S. F., Ahmed Amal G. and Mohamed Magda, H. (2012). Response of Some Chickpea Varieties to Compound Foliar Fertilizer under Sandy Soil Conditions. *J. Appl. Sci. Res.*, 8(10), 5177-5183.

Eliş S., İpekeşen, S., Başdemir, F., Tunç M., and Biçer B. T. (2020). Effect of Different Fertilizer Forms on Yield and Yield Components of Chickpea Varieties. *International Journal of Agriculture Environment and Food Sciences,* 4(2), 209-215.

Elkoca E., Kantar F., ve 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(1), 157-171.

Elkoca E., Kantar F., ve Zengin H. (2003). Mercimek (*Lens culinaris* L.)'te Kimyasal ve Kültürel Yabancı Ot Mücadelesinin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi. *Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi*, (s. 180-185). Diyarbakır.

Elkoca E., Kantar F., ve Zengin H. (2004). Effects of Chemical and Agronomical Weed Control Treatments on Weed Density, Yield and Yield Parameters of Lentil (*Lens culinaris* L.). *Asian Journal of Plant Science,* 3(2004), 187-192.

Elkoca, E., Kocli, T., Gunes, A., and Turan, M. (2015). The Symbiotic Performance and Plant Nutrient Uptake of Certain Nationally Registered Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Cultivars of Turkey. *Journal of Plant Nutrition*, 38(9), 1427-1443.

Erdemci, İ. (2012). *Güneydoğu Anadolu Bölgesi Koşularında Farklı Nohut (Cicer arietinum* L.*) Genotiplerinin Yazlık ve Kışlık Ekimlerinde Bazı Tarımsal ve Teknolojik Özeliklerinin Belirlenmesi*. (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Erman, M., Çığ F., ve Bakırtaş, E. (2012). Farklı Dozlarda Humik Asit ve Rhizobium Bakteri Aşılamasının Mercimekte Verim, Verim Öğeleri ve Nodulasyona Etkileri. *International Journal of Agricultural and Natural Sciences (IJANS)*, 5(1), 64-67. E-ıssn: 1308-027X.

Erman, M., Demir, S., Ocak, E., Tüfenkçi, Ş., Oğuz, F., and Akköprü, A. (2011). Effects of *Rhizobium, Arbuscular Mycorrhiza* and Whey Applications on Some Properties in Chickpea (*Cicer arietinum* L.) under Irrigated and Rainfed Conditions Yield, Yield Components, Nodulation and AMF Colonization. *Field Crops Research,* 122(1), 14-24.

Erman, M., Çığ, F., ve Çelik, M. (2012). Potasyum Uygulamasının Farklı Nohut Çeşitlerinde Verim, Verim Öğeleri ve Nodulasyona Etkileri. *International Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 5(1), 124-127.

Eyüpoğlu, F. (2002). *Türkiye Gübre Gereksinimi Tüketimi ve Geleceği*. Toprak ve Gübre Araştırma Enst. İşlt. Müdürlüğü.

FAO, (2005). http://www.fao.org/faostat.

FAO, (2020). http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC. (Erişim tarihi: 17.04.2021)

Fayetörbay, D., Çomaklı B., ve Dağcı M. (2014). Fosfor Çözücü Bakteri, Fosforlu Gübre ve Tavuk Gübresi Uygulamalarının Macar Fiğinde (*Vicia pannonica* R.) Tohum Verimi ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 20(4), 345-357.

Fehr, W. R. (1987). Genotyp x Enviroment interaction. W.R. Fehr (Ed.), *Principles of Cultivar Development*, (s. 247-260). New York: Macmillan Publishing Company.

Fekadu, E., Kibret, K., Melese, A., and Bedadi, B. (2018). Yield of Faba Bean (*Vicia faba* L.) as Affected by Lime, Mineral P, Farmyard Manure, Compost and Rhizobium in Acid Soil of Lay Gayint District, Northwestern Highlands of Ethiopia. *Agriculture & Food Security,* 7(1), 1-11.

Fliessbach, A., and Mäder, P. (2000). Microbial Biomass and Size-Density Fractions Differ Between Soils of Organic and Conventional Agricultural Systems. *Soil Biology & Biochemistry,* 32(6), 757-768.

Gaur, P. M., Tripathi, S., Gowda, C. L. L, Ranga, G., Rao, V., Sharma, H. C…. and Sharma, M. (2010). Chickpea Seed Production Manual. Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India: International Crops Res. *Institute for the Semi-Arid Tropics*, (pp. 28).

Ghalavand, A., Mohammadi, K., Agha Alikhani, M., and Sohrabi, Y. (2009). Effect of organic, Biological and Chemical Fertilizers on Chickpea Grain Yield and Quality. *Water and Soil Science*, 19(1), 213-234.

Gilani, G. (2001). *Neem The Wonder Tree.* MT Saleem (Ed.).Farmer outlook, Safe Foundation. (pp. 27-30).

Gillies, M. T. (1974). Whey Processing and Utilization, Economic and Technical Aspects. Noyes Data Corp, No (19).

Gonzales, F. R., Mula, M. G., Mula, R. P., Gaur, P. M., and Rathore, A. (2011). Response of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) to Different Sources of Organic Fertilizers under Philippine Condition. *Green Farming*, 2(5), 505-509.

Gopalakrishnan, S., Vadlamudi, S., Samineni, S., and Kumar, C. S. (2016). Plant Growth-Promotion and Biofortification of Chickpea and Pigeonpea Through Inoculation of Biocontrol Potential Bacteria, Isolated From Organic Soils. *Springer Plus*, 5(1), 1-11.

Goud, V. V., Konde, N. M., Mohod, P. V., and Kharche, V. K. (2014). Response of Chickpea to Potassium Fertilization on Yield, Quality, Soil Fertility and Economic in Vertisols. *Legume Research-An International Journal*, 37(3), 311-315.

Gökkuş, A., Bakoğlu A., ve Koç, A. (1996). Bazı Adı Fiğ (*Vicia sativa* L.) Hat ve Çeşitlerinin Erzurum Sulu Şartlarına Adaptasyonu Üzerine Bir Çalışma. *Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yem bitkileri Kongresi*, (s. 674-678), Erzurum.

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, Bursa.

Graham, P. H., and Vance, C. P. (2003). Legumes: Importance and Constraints to Greater Use. *Plant physiology*, 131(3), 872-877.

Gruhn, P., Goletti, F., and Yudelman, M. (2000). *Integrated Nutrient Management, Soil Fertility, and Sustainable Agriculture*: Current İssues and Future Challenges. Intl Food Policy Res Inst.

Gudadhe, N., Dhonde, M. B., and Hirwe, N. A (2015). Effect of Integrated Nutrient Management on Soil Properties under Cotton-Chickpea Cropping Sequence in Vertisols of Deccan Plateau of India. *Indian Journal of Agricultural research*, 49(3), 207-214.

Gul, H., Imtiaz, K., and Khalil, M. R. (2006) Efficacy of Different Herbicides for Controlling Noxious Weed in Chickpea in District Karak. *Pakistan Journal of Weed Science Research*, 12(4), 293-298.

Gül, A., Tuncay, Ö., Tüzel, Y., Okur, B., Tüzel, İ. H., Gümüş, M., Madanlar, N., … ve Engindeniz, S. (2000). Serada Organik Domates Yetiştiriciliği. *TÜBİTAK Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları*, İzmir.

Gülümser, A., Bozoğlu, H., ve Pekşen, E. (2013). *Araştırma Deneme Metotları*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, 48(3), 264.

Güngör, H. ve Dumlupınar, Z. (2018). Bazı nohut Çeşit ve Hatlarının Verim ve Verim Unsurları Bakımından Değerlendirilmesi. *Derim*, *35*(2), 194-200.

Gwathmey, O. (2010). Prospects for Monitoring Cotton Crop Maturity with Normalized Difference Vegetation Index. *Agronomy Journal*, 102(5), 1352-1360.

Hassan G., Khan I., and Khalil M. R. (2006) Efficacy of Different Herbicides for Controlling Noxious Weed in Chickpea in District Karak. *Pakistan Journal of Weed Science Research*, 12(4), 293-298.

He, J., Lindström, H., Hagfeldt, A., and Lindquist, S. E., (1999). Dye-Sensitized Nanostructured Type Nickel Oxide Film as a Photocathode for a Solar Cell. *Journal of Physics and Chemistry B,* 103(42), 8940-8943.

Hosseinzadeh, S. R., Salimi A., Ganjeali A., and Ahmadpour R. (2012). Effects of Foliar Application of Methanol on Growth and Root Characteristics of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) under Drought Stress. *European Journal of Experimental Biology*, 2(5),1697–702.

Houwaard, F. (1979). *Effect of Combined Nitrogen on Symbiotic Nitrogen Fixation in Pea Plants*. (PhD). Agriculture University Wegeningen, The Netherlands.

https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim. (Erişim tarihi:09.09.2021)

Hussain, A., Akhtar, M. F. U. Z., Zafar-Ul-Hye, M., Iqbal, Z., Naz, T., and Iqbal, M. M. (2017). Effectiveness of Multi-Strain Biofertilizer in Combination with Organic Sources for Improving The Productivity of Chickpea in Drought Ecology. *Asian J. Agri. Biol.*, 5(4), 228-237.

ICARDA, (1987). The International Center for Agricultural Research in The Dry Areas. Annual report. Alleppo, Syria.

IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements) (2004). 'What is Organic Agriculture?' Accessed on June 10, 2004 at http://www.ifoam.org.

Iqbal, A., Khalil, I. A., Ateeq, N., ve Khan, M. S. (2006). Nutritional Quality Of Important Food Legumes. *Food chemistry*, 97(2), 331-335.

Illera-Vives M., Lopez-Fabal A., Lopez-Mosquera M.E., and Ribeiro H.M. (2015b). Mineralization Dynamics in Soil Fertilized with Seaweed–Fish Waste Compost. *Journal of the Science Food and Agriculture*, 95(15), 3047–3054.

International Trade Centre UNCTAD/WTO., Technical Centre for Agricultural, & Rural Cooperation (Ed. 2001). *World Markets for Organic Fruit and Vegetables: Opportunities for Developing Countries in The Production and Export of Organic Horticultural Products*. FAO Inter-Departmental Working Group.

İpekeşen, S., Tunç M., Eliş S., Başdemir F., ve Biçer B. T. (2020). Organik ve İnorganik Azotlu Gübre Uygulamalarının Farklı Dönemlerde Bezelyenin Verim Kriterlerine Etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 25(1), 41-48.

İriç, Ö. (2019). *Sürdürülebilir Tarım İlkeleri Kapsamında Fiğ+Tritikale Karışımına Tavuk Altlığı Uygulamasının Ot Verimi ve Kalitesine Etkileri.* (Yükseklisans Tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.

İşler, E. (2009). *Farklı Aşılama Yöntemleri ile Bakteri (Bradyrhizobium japonicum) Aşılamasının Soyada Azot Fiksasyonuna ve Tane Verimine* Etkisi. (Doktora Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Entitüsü, Isparta.

Janmohammadi, M., Nasiri, Y., Zandi, H., Kor-Abdali, M., and Sabaghnia, N. (2015). Effectof Manure and Foliar Application of Growth Regulators on Lentil *(Lens Culinaris)* Performance in Semi-Arid Highland Environment. *Botanica Lithuanica*, 20(2), 99-108.

Jat, R. S. ve Ahlawat, I. P. S. (2004). Effect of Vermicompost, Biofertilizer and Phosphorus on Growth, Yield and Nutrient Uptake by Gram (*Cicer arietinum*) and Their Residual Effect on Fodder Maize (*Zea mays*). *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 74(7), 359-361.

Kaçar, B., (1984). Bitki Besleme Uygulama Klavuzu. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları,* 900 Ankara.

Kaçar, B., ve İnal, A. (2008). *Bitki Analizleri* (2. Baskı). Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

Kaçar O., Göksu, E., ve Azkan, N. (2005). Bursa Koşullarında Farklı Bakteri Suşları ile Aşılamanın Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşit ve Hatlarında Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisinin Belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,* 42(3), 21-32.

Kaçar, O., Çakmak, F., Çöplü, N., ve Azkan, N. (2004). Bursa Koşullarında Bazı Nohut Çeşit ve Hatlarında (*Cicer arietinum* L.) Bakteri Aşılama ve Değişik Azot Dozlarının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisinin Belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,* 18(2), 123-135.

Kalender, N., Biçer B. T., ve Şakar, D. (2003). Diyarbakır'da Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinde Sulamanın Bitkisel ve Tarımsal Özelliklere Etkisi. *V. Tarla Bitkileri Kongresi*, (s. 13-17).

Kamanula, J., Sileshi, G. W., Belmain, S. R., Sola, P., Mvumi, B. M., Nyirenda, G. K., and Stevenson, P. C. (2010). Farmers' Insect Pest Management Practices and Pesticidal Plant Use in The Protection of Stored Maize and Beans in Southern Africa. *International Journal of Pest Management*, 57(1), 41-49.

Kanchan, M., Keshav, S., and Tripathi, C. P. M. (2013). Management of Pod Borer (*Helicoverpa armigera*) Infestation and Productivity Enhancement of Gram Crop (*Cicer aritenium*) Through Vermiwash with Biopesticides. *World Journal of Agricultural Sciences*, 9(5), 401-408.

Kantar F., Elkoca, E., ve Zengin, H. (1998). Nohut (*Cicer arietinum* L.)'da Kimyasal ve Kültürel Yabancı Ot Mücadelelerinin Verim ve Verim Komponentleri Üzerine Etkisi. *Doğu Anadolu Tarım Kongresi* (s. 475-482), Erzurum.

Karadavut, U., ve Özdemir, S. (2001). *Rhizobium* Aşılaması ve Azot Uygulamasının Nohut (*Cicer Arietum* L,)'un Verim ve Verimle İlgili Karakterlerine Etkisi. *Anadolu, J. of AARI.,* 11(1), 14-22.

Karakan Kaya, F. (2014). *Bazı Nohut (Cicer arietinum L.) Çeşitlerinin Elazığ Koşullarındaki Verim ve Adaptasyon Yeteneklerinin Belirlenmesi.* (Yükseklisans Tezi). Bingöl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bingöl.

Karande, S. V., Khot, R. B., and Hankare, R. H. (2006). Effect of Layout and Nutrient Integration on Yield and Nutrient Uptake of Chickpea. *Journal Maharashtra Agric. Univ.,* 31(3), 370-372.

Karayel, R., Uzun A., ve Bozoğlu, H. (2020). Nohut (*Cicer arietinum* L.)'un Verim ve Kalitesine Ahır Gübre Dozlarının Etkisi. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi,* 7(özel sayı), 279-288.

Kaya, M. D. (2000). *Bezelye (Pisum sativum* L*.)'de Bakteri Aşılaması ve Azot Dozlarının Verim ve Verim Öğelerine Etkisi*. (Yükseklisans Tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kaya, M., Şanlı, A., Küçükyumuk, Z., Kar, B., ve 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.

Kaya, M., Karaman, R., ve Çapar, M. (2016). Göller Bölgesi İllerinde Yetiştirilen Nohut Genotiplerinin Bazı Kalite ve Teknolojik Özellikleri Yönünden Değerlendirilmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25(1), 184-190.

Keatinge, J. D. H., Beck, D. P., Materon, L. A., Yurtsever, N., Karuc, K., and Altuntas, S. (1995). The Role of Rhizobial Biodiversity in Legume Crop Productivity in The West Asian Highlands. *Experimental Agriculture*, 31(4), 501-507.

Khaitov, B., and Abdiev, A. (2018). Performance of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) to bio-Fertilizer and Nitrogen Application in Arid Condition. *Journal of Plant Nutrition*, 41(15), 1980-1987.

Khan, N., Nawaz, F., Khan, A., Haq, N. U., Ullah, S., Anis Ur Rehman Khalil, S., and Ali, M. (2017). Effect of Farmyard Manure and *Rhizobium* Inoculation on Growth of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Variety "karak-03". *Pure and Applied Biology (PAB)*, 6(1), 378-384.

Korkmaz, Y., ve Kayan, N. (2010). Farklı Ekim ve Yabancı Ot Kontrol Yöntemlerinin Nohutta (*Cicer arietinum*) Verim ve Verim Öğelerine Etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 23(2), 157-162.

Köksel H., Atlı A., ve Dağ, A. (1993). Çevrenin Bazi Nohut Çeşitlerinin Teknolojik Özelliklerine Etkileri. *Tarla Bitkileri Merkez Arastirma Enstitüsü Dergisi*, 2(1).

Kumar, D., Rameshwar, S. D., and Kumar, P. (2019). Effect of Intergated Application of Inorganic and Organic Fertilizers on The Roots of Chickpea. *Plant Archives*, 19(1), 857-860.

Ladji R., Mallapur C. P, Amitha K., Rudraswamy S. M., and Thimmegowda P. R. (2011). Management of Chickpea Pod Borer, *Helicoverpa armigera* (Hubner) Using Indigenous Materials. *Int. Journal Sci. Nat.*, 2(2), 263-265.

Lal, S. S., Yadava C. P., and Dias, C. (1985). Assessment of Crop Losses in Chickpea Caused by *Heliothis armigera*. *FAO Plant Protection Bulletin*, 33 (1), 27-35.

Lampkin, N. H. (1990). *Organik Farming*. Ipswich Press.

Lampkin, N. H., and Padel, S. (1994). The Economics of Organic Farming, an International Perspective. *CAB International*, Aberytwyh, UK.

Lulie, N., and Raja, N. (2012). Evaluation of Certain Botanical Preparations against African Bollworm, *Helicoverpa armigera* Hubner (Lepidoptera: Noctuidae) and Non Target Organisms in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Journal Biofertil Biopest*, 3(5), 1-6.

Lynch, J. P. (2007). Roots of the Second Green Revolution. *Aust. J. Bot*., 55(5), 493-512.

Ma, D. L., Gordh, G., and Zalucki, M. P. (2000). Biological Effects of *Azadirachtin* on *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) Fed on Cotton and Artificial Diet. *Australian Journal of Entomology*, 39(4), 301-304.

Mallapur, C. P., and Ladji, R. N. (2010). Management of Chickpea Pod Borer, *Helicoverpa armigera* (Hubner) Using Indigenous Materials. *International Journal PI. Protec*, 3(2), 194-198

Mart, D., Yücel, D., ve 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.

Marwat, K. B., Bakhtiar, G., Muhammad, S., and Zahid, H. (2005). Efficacy of Different Herbicides for Controlling Weeds in Onion in Higher Altitudes. *Pakistan Journal of Weed Science Research*, 11(1/2), 61-68.

Matur, S. (2009). *Farklı Yaşlardaki Rhizobium Kültürleri ile Aşılamanın Mercimek Bitkisinin Verim Unsurları Üzerine Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Meleta, T., and Abera, G. (2019). Effects of *Rhizobium* Inoculation and Phosphorus Fertilizer Rates on Growth, Yield and Yield Components of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) at Goro, Bale Zone, Oromia Regional State. *International Journal of Applied Agricultural Sciences*, 9(4), 436-446.

Meral, N., Çiftçi, C. Y., ve Ünver, S. (1998). Bakteri Aşılaması ve Değişik Azot Dozlarının Nohut (*Cicer arietum* l,)'un Verim ve Verim Öğelerine Etkileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 44-59.

Merga, B., and Alemu, N. (2019). Integrated Weed Management in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Cogent Food & Agriculture*, 5(1), 1620152.

Metcalf, R. L., and Metcalf, E. R. (1992). Plant Kiromones in Insects Ecology and Control. *1st edn. Chapman and Hall Ltd.*, UK.

Mohammadi, K., Ghalavand, A., and Aghaalikhani, M. (2010). Effect of Organic Matter and Biofertilizers on Chickpea Quality and Biological Nitrogen Fixation. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 44(2010), 1154-1159.

Moradi, S., Sheikhi, J., and Zarei, M. (2013). Effects of *Arbuscular mycorrhizal* Fungi and *Rhizobium* on Shoot and Root Growth of Chickpea in a Calcareous Soil. *International Journal of Agriculture*, 3(2), 381-385.

Muhammad, A., Ahmad, H. K., Ejaz, A., Khan, M. A., and Sagoo, A. G. (2007). Effect of Sowing Methods and Weed Control Techniques on Yield and Yield Components of Chickpea. *Pakistan Journal of Weed Science Research*, 13(1/2), 49-61.

Namvar, A., Sharifi, R. S., Sedghi, M., Zakaria, R. A., Khandan, T., and Eskandarpour, B. (2011). Study on The Effects of Organic and Inorganic Nitrogen Fertilizer on Yield, Yield Components, and Nodulation State of Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 42(9), 1097-1109.

Naresh, J. S., and Malik, V. S. (1986). Observations on The Insect Pests of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) in Haryana. *Bulletin of Entomology (New Delhi)*, 27(1), 75-77.

Ndukhu, O. H., Wahome, G. R., and Jensen, H. H. (2018). Effect of Applying Organic Amendments and Chickpea Integration on Soil Chemical Properties in Different Cropping Systems in Central Kenya. *Journal of Agricultural Science*, 10(12), 215-227.

Odiete, I., and Ogunmoye, S. O. (2005). Comparative Effect of Poultry Manure and Phosphorus Fertilizer on The Growth and Yield of Soybean (*Glycine max*) in Plateau State. *The Proceedings of The 39th Annual Conference of The Agricultural Society of Nigeria*, (s. 258 – 259). Benin City, Nigeria.

Özbağ, T. (2013). *Tescilli Bazı Nohut (Cicer arietinum L.) Çeşitlerinin Simbiyotik Performansları ve Bitki Besin Elementi Alımının Belirlenmesi*. (Yükseklisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Özçelik, H., ve Bozoğlu, H. (2004). Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Tane Verimi ve Bazı Özellikleri Arasındaki İlişkiler ve Kalıtım Derecelerinin Belirlenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(3), 8-13.

Özturan Akman, Y. (2017). *Rhizobium ve Mikoriza Uygulamalarının Fasulye (Phaseolus vulgaris* L*.)'nin Tane Verimi ve Bazı Tarımsal Karakterleri Üzerine Etkileri*. (Doktora Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

Panjebashi, M., Hadi, M. R. H. S., and Darzi, M. T. (2012). Effects of The Rhizobium and PGPRs Bacterium on Seed Yield and Yield Components in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Int. J. Agron. Plant Prod*., 3(Special Issue), 651-655.

Pasqualone, A., Summo, C., De Angelis, D., Cucci, G., Caranfa, D., and Lacolla, G. (2021). Effect of Mineral and Organic Fertilization on Desi and Kabuli Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Plant Growth and Production, Hydration Properties, Bioactive Compounds, and Antioxidant Activity. *Plants*, 10(7), 1441.

Patanè, C., Lacoponi, E., and Raccuia, S. A. (2004). Physico-chemical Characteristics, Water Absorption, Soaking and Cooking Properties of Some Sicilian Populations of Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Int. J. Food Sci. Nutr.*, 55(7), 547-554.

Patel, A. R., Sadhu, A. C., Chotalia, R. L., and Patel, C. J. (2012). Effect of Vermicompost, Diammonium Phosphate and Zinc Sulphate on Growth, Yield

Attributes and Yield of Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *International Journal of Agricultural Sciences*, 8(2), 527-529.

Patel, B. D., Patel, V. J., Patel, J. B., and Patel, R. B. (2006). Effect of Fertilizers and Weed Management Practices on Weed Control in Chickpea (*Cicer arietinum* L.) under Middle Gujarat Conditions. *Indian Journal of Crop Science*, 1(2), 180-183.

Patrignani, A., and Ochsner, T. E. (2015). A Powerful New Tool for Measuring Fractional Green Canopy Cover. *Agronomy Journal*, 107(6), 2312-2320.

Pundır, R. P. S., Rao, N. K., and Van Der Maesen, L. J. G. (1985). Distribution of Qualitative Traits in The World Germplasm of Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Euphytica*, 34(3), 697-703

Qadeer, G. A., and Singh, Y. P. (1989). Some Observations on Outbreak of Gram Pod Borer on Grain During Rabi 1987-88 in Haryana. *Pl Protec Bull*, 41(1/2), 24-25.

Ratnam, M., Rao A. S., and Reddy, T. Y. (2011). Integrated Weed Management in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Regional Agricultural Research Station, Lam Farm, Guntur, India*, 43(1/2), 70-72.

Raupp, J., Pekrun C., Oltmanns M., and Köpke, U. (2006). Long-term Field Experiments in Organic Farming. *ISOFAR Scientific Series.* No 1. Verlag Dr. Koster, Berlin.

Reddy, M. V., Nene, Y. L. (1979). A Case of Induced Mutation in Chickpea for *Ascochyta blight* Resistance. In: Proc. Symp. Osmania Univ. Hyderabad, India, 398-408.

Reganold, J. P., and Wachter, J. M. (2016). Organic Agriculture in The Twenty-First Century. *Nature plants*, 2(2), 1-8.

Roy, R. N., Finck, A., Blair, G. J., and Tandon, H. L. S. (2006). Plant Nutrition for Food Security: a Guide for Integrated Nutrient Management. *FAO Fertilizer and Plant Nutrition Bulletin*, 16,398.

Rupela, O. P., and Saxena, M. C. (1987). Nodulation and Nitrogen Fixation in Chickpea. M. C. Saxena and K. B. Singh (Ed.), *The Chickpea*. (s. 191-206). Wallingford, UK: CAB International.

Sadeghipour, O. (2017). Comparison The Effects of Vermicompost and Chemical Fertilizers on Growth and Yıeld of Common Bean (*Phaseolus vulgaris*). *International Conference on Advances in Engineering Sciences*, Thailand.

Sahni, S., Sarma, B. K., Singh, D. P., Singh, H. B., and Singh, K. P. (2008). Vermicompost Enhances Performance of Plant Growth-Promoting Rhizobacteria in *Cicer arietinum* Rhizosphere against *Sclerotium rolfsii*. *Crop Protection*, 27(3/5), 369-376.

Saket, S., Singh, S. B., Namdeo, K. N., and Parihar, S. S. (2014). Effect of Organic and Inorganic Fertilizers on Yield, Quality and Nutrients Uptake of Lentil. *Annuals of Plant and Soil Research*, 16(3), 238-241.

Salvagiotti, F., Cassman, K. G., Specht, J. E., Walters, D. T., Weiss, A., and Dobermann, A. (2008). Nitrogen Uptake, Fixation and Response to N in Soybeans. *Field Crops Research*, 108(1), 1-13.

Sarı, A. O., Kahraman, D., Bilgin, O., ve Kıtıkı, A. (2002). Menemen Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Kapari (*Capparis spinosa* L.) Populasyonunun Verimi ve Morfolojik Özellikleri. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 12(1), 27-36

Savaşlı, E., Önder, O., Dayıoğlu, R., Özen, D., Karaduman, Y., Özdemir, S., ve Özsayın, M. (2021). Ekmeklik buğdayda Optik Sensör ile Azotlu Gübre Tavsiyesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 31(2), 453-465.

Saxena, M. C., and Singh, K. B. (1987). Chickpea Commonwealth Agricultural Bureaux. *International, Wallingford, Oxon.,* 127-162.

Saylak, S. (2018). *Nohut (Cicer arietinum* L.*), Bakla (Vicia faba* L.*) ve Bezelye (Pisum sativum* L.*)'de Besin Elementlerinin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.

Seleiman, M. F., and Abdelaal, M. S. (2018). Effect of Organic, Inorganic and Bio-Fertilization on Growth, Yield and Quality Traits of Some Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Varieties. *Egyptian Journal of Agronomy*, 40(1), 105-117.

Sepetoğlu, H. (2002). *Yemeklik Dane Baklagiller*. E. Ü. Ziraat Fakültesi Ders Notları: 24/4. İzmir.

Serin Y., Tan M., Koç A., Zengin H., Karaca A., Talat Ş., … ve Hoşgören, H. (2008). *Türkiye'nin Çayır ve Mera Bitkileri*. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, 1, 466, ısbn:978-9944-0776-1-3.

Session, T. F. (1999). Codex Alimentarius Commission. *Codex*. 1999 - fao.org (Erişim tarihi:27 Ekim 2021).

Shah, T., Fareed, A., and Nauman, M. (2016). Yield and Quality Response of Chickpea Cultivars to Different NPK Levels. *Austin Food Sci.*, 1(4), 1-4.

Shinde, P., and Hunje, R. (2019). Influence of Soil Application of Organic Manures and Foliar Spray of Organic Nutrients on Resultant Seed Quality in Kabuli Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Varieties. *Legume Research: An International Journal*, 42(6), 818-823.

Shivran, R. K., and Prakash, C. (2012). Productivity, Profitability and Protein Content of Chickpea (*Cicer arietinum*) as Influenced by Farm Yard Manure, Phosphorus and Sulphur Application. *Trends in Biosciences*, 5(2), 104-106.

Shukla, M., Patel, R. H., Verma, R., Deewan, P., and Dotaniya, M. L. (2013). Effect of bio-Organics and Chemical Fertilizers on Growth and Yield of Chickpea

(*Cicer arietinum* L.) under Middle Gujarat Conditions. *Vegetos*, 26(1), 183-187.

Sienkiewicz, T., and Riedel, C. L. (1990). *Whey and Whey Utilization Verlag Th:* Mann, Gelsenkichen-Buer. Germany.

Singh, D. K., Singh A. K., Singh, M., and Srivastava, O. P. (2015). Effect of Balanced Nutrition on Yield and Nutrient Uptake of Pea (*Pisum sativum* L.) under Indo-Gangetic Plains of India. *Journal of Life Science*. 10(3), 1245-1249.

Singh, F., and Diwakar, B. (1995). Chickpea Botany and Production on Practices. *16.İnternational Crops Research Institute for The Semi-Arid Tropics* (s.324). Patancheru, India.

Singh, G., Sekhon, H. S., and Kaur, H. (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., Erskine, W., Robertson, L. D., And, H. N., and Williams, P. C. (1988). Influence of Pretreatment on Cooking Quality Parameters of Dry Food Legumes. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 44(2), 135-142.

Sohu, I., Gandahi, A. W., Bhutto, G. R., Sarki, M. S., and Gandahi, R. (2015). Growth and Yield Maximization of Chickpea (*Cicer arietinum*) Through Integrated Nutrient Management Applied to Rice-Chickpea Cropping System. *Sarhad Journal of Agriculture*, *31*(2),131-138.

Solaiman, A. R. M., Hossain, D., and Rabbani, M. G. (2007). Influence of *Rhizobium* Inoculant and Mineral Nitrogen on Some Chickpea Varieties. *Bangladesh Journal Microbiology*, 24(2), 146-150.

Solh, M. B., and Palk, M. (1990). International Centre of Agriculture Research in The Dry Areas (ICARDA). *Weed Control of Chickpea, Options Mediterranean – Serie Seminaires*, 9(1990), 93-99.

Sonnleitner, R., Lorbeer, E., and Schinner, F. (2003). Effects of Straw, Vegetable Oil and Whey on Physical and Microbiological Properties of a Chernozem. *Applied Soil Ecology*, 22(3), 195-204.

Şanlı, A., Kaya, M., ve Kara, B.(2009). Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta Yabancı Ot Mücadele Zamanları ile Herbisit Uygulamalarının Verim ve Bazı Verim Unsurlarına Etkileri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi,* 24(1), 13-20.

Şehirali, S. (1988). *Yemeklik Dane Baklagiller*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara Üniversitesi.

Şen, M. F. (2018). *Fasulyede (Phaseolus vulgaris* L.*) Potasyum Humat Uygulaması ve Bakteri Aşılamasının Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi*. (Yükseklisans Tezi). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Türkiye Çevre Atlası ÇED Planlama Genel Müdürlüğü Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı, (2004). Ankara.

Tagore, G. S., Namdeo, S. L., Sharma, S. K., and Kumar, N. (2013). Effect of *Rhizobium* and Phosphate Solubilizing Bacterial inoculants on Symbiotic Traits, Nodule Leghemoglobin, and Yield of Chickpea Genotypes. *International Journal of Agronomy*, Article ID: 581627, (2013),8.

Tahabi, S. A., Al-Yasin., J. Z., Abu-Irmaileh, B. E., Haddad, N.I., and Saxena, M. C. (1994). Effect of Weed Removal on Producttivity of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) and Lentil (*Lens culinaris* Med.) in a Mediterranean Environment. *Agronomy and Crop Science,* 172(5), 333-341.

Tantekin, M. (2008). *Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Bazı Kışlık Kırmızı Mercimek (Lens culinaris Medic.) Çeşitlerinde Farklı Ekim Sıklıklarının Verim ve Verim ile İlgili Özelliklere Etkisi Üzerine Bir Araştırma*. (Yükseklisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Tayyar, S., Egesel, C. Ö., Gül, K. M., and Turhan, H. (2008). The Effect of Autumn and Spring Planting Time on Seed Yield and Protein Content of Chickpea Genotypes. *African Journal of Biotechnology*, 7(11),1655-1661.

Tesfahun, G., Bayu, W., and Tesfaye, A. (2000). Indigenous Techniques of Crop Pest Control in Wollo. *Pest. Manag. J. Ethiopia*, 6(2000), 64-68.

Thorhate, P. D., Misal, N. B., and Chormule, S. R. (2019). Response of Organic and Inorganic Fertilizers on Nutrient Content and Uptake in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Plant Archives,* 19(1), 861-864.

Toğay, N., Toğay, Y., Erman, M., Doğan, Y., ve Çığ, F. (2005). Kuru ve Sulu Koşullarda Farklı Bitki Sıklıklarının Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Öğelerine Etkileri. *Journal of Agricultural Sciences,* 11(4), 417-421.

Toğay, N., ve Anlarsal, A. E. (2008). Van Koşullarında Farklı Bitki Sıklıklarının ve Ekim Şekillerinin Mercimek (*Lens culinaris* Medik.)'de Verim ve Verim Öğelerine Etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi,* 18(1), 35-47.

Tomar, R., Kanzaria, N., and Jain, V. K. S. (2001). Response of Chickpea to Potassium in a Calcareous Soil. *Journal of Potassium Research*, 17(1), 98-100.

Topbaş, M. T., Brohi, A. R., and Karaman, M. R. (1998). *Çevre Kirliliği*. T.C Çevre Bakanlığı Yayınları, TSE, Ankara.

Tripathi, C. M., Kumar, R., Tripathi, B. M., and Mani, S. (2019). Effect of Application of Different Sources of Nutrients on Yield of Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Journal of Food Legumes*, 32(1), 28-32.

TUİK, 2020. https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr (Erişim tarihi: 26 Şubat 2021).

Tugay, Karagül, E., Taş, N., Çakır Topdemir, P., Aykas, L., ve Hekimhan, H. (2016). Nohut Genetik Kaynaklarının Karakterizasyonu ve Islah Amacına Uygun Germplazm Gelistirme. Proje No: 113O108, 1-88.

Twarog, S. (2012). Policies and Actions to Support Organic Agriculture. *In Organic Agriculture for Sustainable Livelihoods* (s. 196-219). Routledge.

Uçar, Ö., Soysal, S., ve Erman, M. (2020). Farklı Leonardit Dozlarının Nohut (*Cicer arietinum* L.)'un Verim ve Bazı Verim Özelliklerine Etkileri. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 20(2020), 917-921.

Uçar, Ö., Soysal, S., ve Erman, M. (2020). Siirt Ekolojik Koşullarında Katı Solucan Gübresi Uygulamalarının Nohut (Cicer arietinum L.)'un Verim ve Verim Özelliklerine Etkileri. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 9(2), 91-95.

Uddin, M., Hussain, S., Khan, M. M. A., Hashmi, N., Idrees, M., Naeem, M., and Dar, T. A. (2014). Use of N and P Biofertilizers Reduces Inorganic Phosphorus Application and Increases Nutrient Uptake, Yield, and Seed Quality of Chickpea. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 38(1), 47-54.

Ulusu, F., and Yavuzaslanoğlu, E. (2017). Örtü Altı Organik Domates Yetiştiriciliğinde Farklı Gübre Uygulamalarının Bitki Yeşil Aksamı ve Meyve Verimine Etkisi. *Türk Tarım–Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5(13), 1757-1761.

Vaishampayan, S. M., and Veda, O. P. (1980). Population Dynamics of Gram Pod Borer, *Helicoverpa armigera* (Hubner) and It's Outbreak Situation on Gram. *Cicer arietinum*, 452-459.

Walley, F. L., Kyei-Boahen, S., Hnatowich, G., and Stevenson, C. (2005). Nitrogen and Phosphorus Fertility Management for Desi and Kabuli Chickpea. *Canadian Journal of Plant Science*, 85(1), 73-79.

Warman, P. R. and Havard K. A. (1998). Yield, Vitamin and Mineral Contents of Organically and Conventially Grown Potatoes and Sweet Corn. *Agric. Ecosystems and Environ*., 68(3), 207-216.

Werner, D., and Newton, W. E. (2005). Nitrogen Fixation in Agriculture, Forestry, Ecology, and The Environment. *Springer Science & Business Media*, 4(2005).

Williams, P. C., and Singh, U. (1987). Nutritional Quality and The Evalutaion of Quality in Breeding Programme. *In Chickpea CAB International, Wallingford Oxon UK* (pp. 329-356).

Wood, A. J., and Roper, J. (2000). A Simple and Nondestructive Technique for Measuring Plant Growth and Development. *The American Biology Teacher*, 62(3), 215-217.

Wubneh, W. Y. (2016). Biological Control of Chickpea Pod Borer, *Helicoverpa armigera* Hubner (Lepidoptera: Noctuidae): A Global Concern. *World Scientific News*, 2(45), 92-110.

Yadav, A., and Garg, V. K. (2015). Influence of Vermi-Fortification on Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Growth and Photosynthetic Pigments. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 4(4), 299-305.

Yadav, J. K., Sharma, M., Yadav, R. N., Yadav, S. K., and Yadav, S. (2017). Effect of Different Organic Manures on Growth and Yield of Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6(5), 1857-1860.

Yagmur, M., and Kaydan, D. (2011). Plant Growth and Protein Ratio of Spring Sown Chickpea with Various Combinations of *Rhizobium* Inoculation, Nitrogen Fertilizer and Irrigation under Rainfed Condition. *African Journal of Agricultural Research*, 6(12), 2648-2654.

Yağmur, M., ve Engin, M. (2005). Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta Fosfor ve Azot Dozları ile Bakteri (*Rhizobium Ciceri*) Aşılamanın Bazı Morfolojik Özellikler ile Tane Verimi Üzerine Etkileri ve Bazı Bitkisel Özellikler Arasındaki İlişkiler. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 15(2), 103-112.

Yeşirbaş, C. (2015). *Van Koşullarında Organik ve İnorganik Gübrelemenin Mercimekte (Lens culinaris* Medic.*) Verim ve Bazı Verim Öğeleri Üzerine Etkisi*. (Yükseklisans Tezi). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Yıldırım, N. (2018). *Bazı Kuru Börülce Çeşitlerinde* (*Vigna unguiculata* L.) *Bakteri Aşılama ve Değişik Azot Dozlarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisinin Belirlenmesi*. (Yükseklisans Tezi). Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.

Yiğitoğlu, D., ve Anlarsal A. E. (2012). Kahramanmaraş Koşullarında Farklı Bitki Sıklıklarının Kışlık ve Yazlık Ekilen Bazı Nohut Çeşitlerinde (*Cicer arietinum* L.) Verim ve Verim ile İlgili Özelliklere Etkisi. *Çukurova Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi,* 27(2), 11-20.

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.

Zhang, X., Chen, S., Sun, H., Wang, Y., and Shao, L. (2009b). Root Size, Distribution and Soil Water Depletion as Affected by Cultivars and Environmental Factors. *Field Crops Research*, 114(1), 75–83.

Zhang, Y., Li, C., Wang, Y., Hu, Y., Christie, P., Zhang, J., and Li, X. (2016). Maize Yield and Soil Fertility with Combined Use of Compost and Inorganic Fertilizers on a Calcareous Soil on The North China. *Plant Soil and Tillage Research*, 155(2016), 85-94.

Zhu, B. C., Henderson, G., Chen, F., Fei, H., and Laine, R. A. (2001). Evaluation of Vetiver Oil and Seven Insect-Active Essential Oils against The Formosan Subterranean Termite. *Journal Of Chemical Ecology*, 27(8), 1617-1625.

EKLER

Ek 1. Arda, Yerli ve Gökçe Çeşitlerinin Tarla Denemesi Çiçeklenme ve Bakla Bağlama Dönemleri

Ek 1.A Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitki boyu özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar

Bitki Boyu (cm)	**2020**				**2021**				**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	
Kontrol	65,67	40,33	42,67	52,22 b-d	48,00	33,67	42,70	44,70 f-ı	45,50 de
Katı Solucan	72,00	56,00	42,33	56,78 ab	47,33	39,33	44,00	43,56 g-ı	50,17 a
Alg	58,67	49,67	63,00	57,11 a	45,00	9,00	47,67	33,89 j	45,50 de
Ticari Organik Gübre	71,67	44,67	55,00	57,11 a	13,67	34,00	50,53	32,73 j	44,92 e
Küçükbaş Hayvan Gübresi	73,00	40,33	49,00	54,11 a-c	15,33	42,00	47,73	35,02 j	44,57 e
Büyükbaş Hayvan Gübresi	64,67	41,00	50,00	51,89 cd	49,00	38,00	49,33	45,44 f-h	48,66 a-c
Sıvı Solucan Gübresi	69,00	45,00	43,67	52,56 a-d	40,67	39,67	39,33	39,89 ı	46,22 b-e
Azot Bağlayıcı Bakteri	60,33	36,67	48,33	48,44 d-f	50,67	35,67	43,67	43,33 g-ı	45,88 c-e
Leonardit	64,33	44,67	44,00	51,00 c-e	52,67	37,33	48,67	46,22 e-g	48,61 a-c
NP	72,33	43,33	41,00	49,56 c-f	45,33	42,67	46,11	41,45 hı	48,46 a-d
Tavuk Gübresi	67,33	42,00	49,00	52,78 a-d	51,67	32,00	52,33	45,33 f-h	49,05 ab
Yıl Ortalama	67,18 a	43,96 c	48,00 b	53,05	41,75c	34,84 d	46,55b	40,98	
Çeşit Ort.								**Arda**	54,46 a
								Gökçe	39,40 c
								Yerli	47,27 b
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**Prob > F**						
Yıl	1	7070,68	<,0001*						
Hata 1	4	1,18688	0,9531						
Çeşit	2	3745,01	<,0001*						
Yıl*Çeşit	2	2452,64	<,0001*						
Uygulama	10	68,6103	<,0001*						
Yıl*Uygulama	10	228,014	<,0001*						
Çeşit*Uygulama	20	192,459	<,0001*						
Yıl*Çeşit*Uygulama	20	230,951	<,0001*						
Hata 2	8	7,44117	0,4570						
Hata	120	7,613							
C. Total	197								
Cv %		**5,84**							

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 1.B Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitki gövde yaş ağırlığına özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar

Bitki Gövde Yaş Ağırlığı (g)	**2020**				**2021**				**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	
Kontrol	120,30	28,60	25,43	58,11 a	34,63	19,0	33,06	29,77 hı	40,65 b
Katı Solucan	44,20	23,13	20,33	29,22 hı	36,07	27,73	32,47	32,09 gh	30,65 e
Alg	45,17	22,37	50,07	39,20 ef	46,47	17,80	24,13	29,47 hı	34,33 c-e
Ticari Organik Gübre	98,13	35,43	47,20	60,25 a	44,43	13,47	44,46	34,11 f-h	47,18 a
Küçükbaş Hayvan Gübresi	89,40	28,90	34,87	51,05 b	43,10	29,63	53,72	42,15 de	46,60 a
Büyükbaş Hayvan Gübresi	62,87	38,73	28,67	43,42 c-e	34,80	15,03	45,33	31,72 gh	37,57 bc
Sıvı Solucan Gübresi	94,63	24,33	30,00	49,65 bc	21,13	12,60	26,33	20,02 j	34,84 cd
Azot Bağlayıcı Bakteri	78,67	16,63	35,10	43,47 c-e	61,23	27,77	24,73	37,91 e-g	40,69 b
Leonardit	86,80	26,43	31,17	48,13 b-d	37,70	19,57	28,80	28,69 hı	38,41 bc
NP	63,00	22,60	17,07	34,22 f-h	42,67	25,50	21,17	23,19 ıj	32,00 de
Tavuk Gübresi	66,10	29,67	34,87	43,54 c-e	47,67	19,00	30,20	32,29 gh	37,91 bc
Yıl Ortalama	77,20 a	26,98 d	32,25 c	45,48	40,90 b	19,09 e	33,12 c	31,25	
Çeşit Ort.								**Arda**	59,05 a
								Gökçe	23,03 c
								Yerli	32,69 b
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**Prob > F**						
Yıl	1	10243,4	<,0001*						
Hata 1	4	17,8556	0,2594						
Çeşit	2	22914,4	<,0001*						
Yıl*Çeşit	2	6189,26	<,0001*						
Uygulama	10	502,336	<,0001*						
Yıl*Uygulama	10	609,805	<,0001*						
Çeşit*Uygulama	20	376,938	<,0001*						
Yıl*Çeşit*Uygulama	20	511,336	<,0001*						
Hata 2	8	11,0055	0,6108						
Hata	120	13,90							
C. Total	197								
Cv %		**9,69**							

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 1.C Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitki sap yaş ağırlığına özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar

Bitki Sap Yaş Ağırlığı (g)	**2020**				**2021**				**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	
Kontrol	61,73	14,42	10,97	29,04 a	11,67	5,47	12,57	12,50 gh	19,47 bc
Katı Solucan	23,13	19,18	4,00	15,43 e-g	14,30	8,67	11,93	11,63 h	13,53 f
Alg	23,67	11,71	26,73	20,70 d	16,87	7,00	9,37	11,07 hı	15,89 e
Ticari Organik Gübre	51,57	19,09	21,80	30,81 a	19,07	4,23	17,17	13,49 e-h	22,15 a
Küçükbaş Hayvan Gübresi	46,57	12,84	16,03	25,14 b	17,90	10,80	22,19	16,96 e	21,05 ab
Büyükbaş Hayvan Gübresi	33,13	20,45	15,23	22,94 b-d	13,83	5,70	16,52	12,01 gh	17,47 c-e
Sıvı Solucan Gübresi	49,33	12,13	12,90	24,79 bc	7,97	5,40	10,87	8,07 ı	16,43 e
Azot Bağlayıcı Bakteri	39,97	7,82	16,97	21,58 cd	26,30	12,37	10,20	16,29 ef	18,93 b-d
Leonardit	40,17	13,19	15,00	22,78 b-d	15,10	8,40	14,03	12,51 gh	17,64 c-e
NP	33,67	21,90	8,53	21,37 cd	18,57	10,23	8,72	9,90 hı	16,93 de
Tavuk Gübresi	35,50	14,50	16,03	22,01 b-d	19,57	6,40	13,47	13,14 f-h	17,57 c-e
Yıl Ortalama	39,85 a	15,20 c	14,92 c	23,32	16,46 b	7,69 e	13,36 d	12,60	
Çeşit Ort.								**Arda**	28,12 a
								Gökçe	11,45 c
								Yerli	14,14 b
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**Prob > F**						
Yıl	1	5750,06	<,0001*						
Hata 1	4	1,71383	0,5136						
Çeşit	2	5302,11	<,0001*						
Yıl*Çeşit	2	2085,34	<,0001*						
Uygulama	10	102,752	<,0001*						
Yıl*Uygulama	10	108,467	<,0001*						
Çeşit*Uygulama	20	109,943	<,0001*						
Yıl*Çeşit*Uygulama	20	146,019	<,0001*						
Hata 2	8	1,93271	0,8798						
Hata	120	4,172							
C. Total	197								
Cv %		**11,35**							

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 1.Ç Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitki kök yaş ağırlığına özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar

Bitki Kök Yaş Ağırlığı (g)	**2020**				**2021**				**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	
Kontrol	13,00	7,13	4,80	8,31 a-c	5,67	15,57	3,14	8,12 b-d	8,21 a
Katı Solucan	6,73	7,07	1,85	5,21 fg	5,60	4,23	4,67	4,83 f-h	5,02 e
Alg	6,90	5,87	8,43	7,06 de	4,40	2,13	2,93	3,15 ı-k	5,11 de
Ticari Organik Gübre	12,93	8,30	7,40	9,54 a	5,00	1,73	5,97	4,23 g-j	6,88 b
Küçükbaş Hayvan Gübresi	10,13	8,83	5,80	8,25 b-d	4,00	2,93	6,09	4,34 g-ı	6,29 bc
Büyükbaş Hayvan Gübresi	10,30	7,57	3,93	7,26 b-d	4,20	2,33	6,53	4,35 g-ı	5,81 cd
Sıvı Solucan Gübresi	12,63	6,83	3,27	7,58 b-d	3,30	2,57	3,47	3,11 jk	5,34 de
Azot Bağlayıcı Bakteri	11,83	6,10	5,17	7,70 b-d	4,83	2,40	0,47	2,57 k	5,13 de
Leonardit	8,10	7,73	5,53	7,12 c-e	3,90	1,90	4,60	3,46 ı-k	5,29 de
NP	8,50	6,20	3,20	5,97 ef	5,87	2,47	2,43	3,58 h-k	4,77 e
Tavuk Gübresi	10,47	9,23	5,80	8,50 ab	5,13	2,60	3,70	3,81 h-j	6,15 bc
Yıl Ortalama	10,13 a	7,35 b	5,01 c	7,50	4,71 cd	3,71 e	3,99 de	4,15	
Çeşit Ort.								**Arda**	7,42 a
								Gökçe	5,53 b
								Yerli	4,50 c
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**Prob > F**						
Yıl	1	553,988	<,0001*						
Hata 1	4	0,4255	0,7697						
Çeşit	2	143,623	<,0001*						
Yıl*Çeşit	2	79,9182	<,0001*						
Uygulama	10	18,8246	<,0001*						
Yıl*Uygulama	10	13,8538	<,0001*						
Çeşit*Uygulama	20	12,9699	<,0001*						
Yıl*Çeşit*Uygulama	20	16,3361	<,0001*						
Hata 2	8	0,94362	0,0752						
Hata	120	0,5114							
C. Total	197								
Cv %		**12.19**							

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 1.D Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitkide nodul yaş ağırlığına özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar

Bitki Nodul Yaş Ağırlığı (g)	**2020**				**2021**				**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	
Kontrol	6,70	3,14	1,76	3,86 bc	1,57	0,00	0,60	0,72 g	2,29 b-d
Katı Solucan	2,83	3,10	5,73	3,88 bc	1,50	1,60	1,80	1,63 e	2,76 ab
Alg	3,29	2,41	5,07	3,59 cd	1,40	0,40	0,50	0,76 fg	2,17 c-e
Ticari Organik Gübre	6,77	4,11	3,88	4,92 a	1,00	0,37	1,57	0,97 e-g	2,95 a
Küçükbaş Hayvan Gübresi	5,08	4,15	3,57	4,26 a-c	0,33	0,27	1,62	0,73 g	2,50 a-d
Büyükbaş Hayvan Gübresi	5,92	4,30	1,93	4,05 bc	1,19	0,40	2,23	1,27 e-g	2,66 a-c
Sıvı Solucan Gübresi	6,42	3,14	1,35	3,63 b-d	0,87	1,13	0,80	0,93 e-g	2,28 b-d
Azot Bağlayıcı Bakteri	6,61	2,39	3,06	4,02 bc	1,40	0,00	3,17	1,52 ef	2,77 ab
Leonardit	4,53	3,71	2,59	3,61 b-d	0,67	0,10	0,97	0,57 g	2,09 de
NP	4,61	2,75	1,36	2,90 e	1,40	0,10	0,10	0,53 g	1,71 e
Tavuk Gübresi	4,94	4,64	3,57	4,38 ab	1,30	0,33	1,23	0,95 e-g	2,66 a-c
Yıl Ortalama	5,24 a	3,44 b	3,07 b	3,92	1,14 c	0,42 d	1,32 c	0,97	
Çeşit Ort.								**Arda**	3,19 a
								Gökçe	1,93 c
								Yerli	2,20 b
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**Prob > F**						
Yıl	1	428,825	<,0001*						
Hata 1	4	0,21232	0,5213						
Çeşit	2	29,0904	<,0001*						
Yıl*Çeşit	2	22,4071	<,0001*						
Uygulama	10	2,28158	<,0001*						
Yıl*Uygulama	10	1,18165	<,0001*						
Çeşit*Uygulama	20	3,48603	<,0001*						
Yıl*Çeşit*Uygulama	20	3,42177	<,0001*						
Hata 2	8	0,24377	0,3223						
Hata	120	0,20819							
C. Total	197								
Cv %		**18,44**							

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 1.E Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitkide yaprak yaş ağırlığına özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar

Bitki Yaprak Yaş Ağırlığı (g)	**2020**				**2021**				**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	
Kontrol	54,90	13,23	10,43	26,18 b	21,07	9,73	20,84	17,21 f-h	21,70 bc
Katı Solucan	19,80	9,87	9,83	13,16 ıj	20,97	16,33	17,50	18,26 e-h	15,71 f
Alg	21,60	10,17	22,30	18,02 f-h	25,63	10,33	15,13	17,03 f-ı	17,52 ef
Ticari Organik Gübre	46,13	27,73	21,90	31,92 a	24,77	7,80	24,85	19,13 d-h	25,53 a
Küçükbaş Hayvan Gübresi	41,73	14,86	16,00	24,19 bc	23,37	16,40	27,90	22,55 b-d	23,37 ab
Büyükbaş Hayvan Gübresi	28,63	20,40	12,10	20,37 c-g	19,53	9,13	24,37	17,67 f-h	19,02 de
Sıvı Solucan Gübresi	42,43	12,13	13,90	22,82 b-d	12,27	8,90	15,50	12,22 j	17,52 ef
Azot Bağlayıcı Bakteri	36,87	8,23	17,30	20,80 c-f	32,93	15,00	13,50	20,47 c-g	20,63 cd
Leonardit	41,20	12,13	13,57	22,30 b-e	19,93	12,70	15,60	16,07 h-j	19,18 c-e
NP	28,37	10,50	7,93	15,60 h-j	23,97	14,17	10,77	16,30 g-j	15,95 f
Tavuk Gübresi	28,67	14,40	16,00	19,68d-h	27,17	11,13	16,73	18,34 e-h	19,01 de
Yıl Ortalama	35,48 a	13,97 d	14,67 d	21,37	22,87 b	11,97 e	18,42 c	17,89	
Çeşit Ort.								**Arda**	29,17 a
								Gökçe	12,97 c
								Yerli	16,54 b
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**Prob > F**						
Yıl	1	642,265	<,0001*						
Hata 1	4	1,82045	0,4636						
Çeşit	2	4780,66	<,0001*						
Yıl*Çeşit	2	1128,46	<,0001*						
Uygulama	10	161,034	<,0001*						
Yıl*Uygulama	10	127,116	<,0001*						
Çeşit*Uygulama	20	70,781	<,0001*						
Yıl*Çeşit*Uygulama	20	137,004	<,0001*						
Hata 2	8	1,83113	0,9552						
Hata	120	5,639							
C. Total	197								
Cv %		**12,07**							

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 1.F Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitkide yaprak sayısı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar

Bitki Yaprak Sayısı (adet)	2020				2021				Genel Ort.
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	
Kontrol	238,33	74,67	55,33	122,78 a	76,00	61,00	66,78	87,92 c-g	95,35 b
Katı Solucan	72,67	51,33	10,13	44,71 j	78,00	86,00	71,33	78,44 e-h	61,57 f
Alg	81,33	52,33	97,67	77,11 e-h	105,00	61,33	57,67	74,66 gh	75,89 e
Ticari Organik Gübre	167,33	62,67	90,00	106,66 b	98,67	44,00	85,02	75,89 f-h	91,28 bc
Küçükbaş Hayvan Gübresi	167,00	69,67	82,33	106,33 b	115,00	94,67	112,49	107,38 b	106,85 a
Büyükbaş Hayvan Gübresi	122,33	78,67	57,00	86,00 c-g	90,00	55,00	118,67	87,89 c-g	86,94 b-d
Sıvı Solucan Gübresi	148,00	55,67	94,33	99,33 bc	52,67	50,33	67,00	56,6 ıj	78,00 de
Azot Bağlayıcı Bakteri	158,67	42,00	74,00	91,55 c-e	145,00	94,33	47,00	95,44 b-d	93,50 b
Leonardit	132,00	68,33	71,67	90,67 c-f	81,67	77,00	63,00	73,89 gh	82,27 c-e
NP	105,00	59,33	46,00	70,11 hı	119,67	89,67	54,44	67,92 hı	79,01 de
Tavuk Gübresi	123,00	81,00	82,00	95,33 b-d	108,33	81,67	56,67	82,22 d-h	88,77 bc
Yıl Ortalama	137,79a	63,24 d	69,13 c	90,05	97,27 b	72,27 c	72,73 c	81,16	
Çeşit Ort.								**Arda**	117,53 a
								Gökçe	67,75 c
								Yerli	70,93 b
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**Prob > F**						
Yıl	1	4243,84	<,0001*						
Hata 1	4	33,59	0,2890						
Çeşit	2	51087,4	<,0001*						
Yıl*Çeşit	2	12152,1	<,0001*						
Uygulama	10	2617,86	<,0001*						
Yıl*Uygulama	10	3027,76	<,0001*						
Çeşit*Uygulama	20	1839,56	<,0001*						
Yıl*Çeşit*Uygulama	20	2079,71	<,0001*						
Hata 2	8	22,3675	0,9611						
Hata	120	72,24							
C. Total	197								
Cv %		**9,91**							

**;P≤ 0,01, *;P≤ 0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 1.G Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitkide yaprak alanı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar

Bitkide Yaprak Alanı (cm^2)	**2020**				**2021**				**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	
Kontrol	2160,42	553,05	468,30	1060,59 b	754,66	354,17	624,03	681,21 g-ı	819,10 b
Katı Solucan	831,96	454,02	386,89	557,62 jk	754,07	602,53	605,32	653,97 g-j	605,79 f
Alg	884,88	235,98	1000,96	707,27 fg	467,26	339,05	564,62	456,97 k	582,12 f
Ticari Organik Gübre	2023,31	683,39	887,85	1198,18 a	793,67	255,35	765,32	604,77 g-j	901,48 a
Küçükbaş Hayvan Gübresi	1743,60	632,33	614,42	996,78 bc	890,85	703,31	1128,96	907,70 cd	952,24 a
Büyükbaş Hayvan Gübresi	764,43	848,33	469,95	694,24 gh	667,95	363,85	765,15	598,98 h-j	646,61 ef
Sıvı Solucan Gübresi	1746,76	518,03	519,90	928,23 c	387,68	430,93	571,08	463,23 k	695,73 c-e
Azot Bağlayıcı Bakteri	1448,85	366,76	594,12	803,24 ef	909,51	574,61	541,70	675,27 g-ı	739,25 cd
Leonardit	1448,92	552,45	454,07	818,48 de	878,24	500,54	597,42	658,73 g-j	738,60 cd
NP	1271,69	463,39	297,34	677,47 g-ı	994,00	548,95	500,69	577,61 ıj	679,34 de
Tavuk Gübresi	1270,19	549,12	614,42	811,24 d-f	996,65	437,23	648,90	694,26 gh	752,75 bc
Yıl Ortalama	1417,72a	532,44 d	573,47 d	841,21	772,23 b	464,59e	664,83c	638,80	
Çeşit Ort.								**Arda**	1094,94a
								Gökçe	498,51 c
								Yerli	619,15 b
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**Prob > F**						
Yıl	1	2111410	<,0001*						
Hata 1	4	3024	0,5637						
Çeşit	2	6553429	<,0001*						
Yıl*Çeşit	2	2463607	<,0001*						
Uygulama	10	242321	<,0001*						
Yıl*Uygulama	10	206496	<,0001*						
Çeşit*Uygulama	20	182379	<,0001*						
Yıl*Çeşit *Uygulama	20	161948	<,0001*						
Hata 2	8	3833,24	0,4259						
Hata	120	3763							
C. Total	197								
Cv %		**8,28**							

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 1.Ğ Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitkide sap kuru ağırlığı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar

Bitkide Sap Kuru Ağırlığı (g)	**2020**				**2021**				**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	
Kontrol	13,66	2,31	2,62	6,19 b	2,57	1,12	2,68	2,28 hı	4,15 bc
Katı Solucan	4,79	1,71	21,00	9,16 a	2,85	1,78	2,59	2,40 g-ı	5,78 a
Alg	5,27	1,93	6,32	4,50 c-e	3,94	1,48	1,90	2,44 g-ı	3,47 cd
Ticari Organik Gübre	11,91	2,59	3,64	6,04 bc	3,86	0,91	2,10	2,29 hı	4,16 bc
Küçükbaş Hayvan Gübresi	10,65	2,32	3,73	5,56 bc	3,92	2,26	4,43	3,53 e-g	4,55 b
Büyükbaş Hayvan Gübresi	8,06	4,34	3,03	5,14 bc	3,32	1,11	3,75	2,72 f-ı	3,93 bc
Sıvı Solucan Gübresi	11,60	1,81	3,23	5,55 bc	1,60	1,09	2,79	1,82 ı	3,68 cd
Azot Bağlayıcı Bakteri	9,21	1,13	3,47	4,60 c-e	1,43	1,82	1,99	1,74 ı	3,17 d
Leonardit	8,55	1,85	3,05	4,48 c-e	3,20	3,40	2,45	3,01 f-h	3,75 cd
NP	7,97	1,68	1,80	3,81 d-f	3,24	1,46	2,15	2,12 hı	3,05 d
Tavuk Gübresi	8,17	2,33	3,73	4,74 cd	4,20	2,05	1,90	2,71 f-ı	3,72 cd
Yıl Ortalama	9,07 a	2,18 de	5,05 b	5,43	3,10 c	1,67 e	2,61 cd	2,49	
Çeşit Ort.								**Arda**	6,08 a
								Gökçe	1,93 c
								Yerli	3,83 b
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**Prob > F**						
Yıl	1	434,565	<,0001*						
Hata 1	4	0,03928	0,9828						
Çeşit	2	286,024	<,0001*						
Yıl*Çeşit	2	126,971	<,0001*						
Uygulama	10	10,0156	<,0001*						
Yıl*Uygulama	10	10,7332	<,0001*						
Çeşit*Uygulama	20	22,7758	<,0001*						
Yıl*Çeşit* Uygulama	20	25,736	<,0001*						
Hata 2	8	0,43406	0,4667						
Hata	120	0,4498							
C. Total	197								
Cv %		**16,91**							

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 1.H Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitkide kök kuru ağırlığı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar

Bitkide Kök Kuru Ağırlığı (g)	**2020**				**2021**				**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	
Kontrol	1,26	0,57	0,33	0,71 bc	0,52	0,20	0,42	0,37 de	0,54 bc
Katı Solucan	0,53	0,62	7,67	2,93 a	0,61	0,36	0,44	0,46 c-e	1,70 a
Alg	0,65	0,41	0,52	0,52 b-e	0,74	0,30	0,40	0,47 b-e	0,50 bc
Ticari Organik Gübre	1,19	0,63	0,50	0,77 b	0,52	0,19	0,36	0,35 de	0,56 bc
Küçükbaş Hayvan Gübresi	0,95	0,72	0,27	0,64 b-d	0,69	0,35	0,57	0,53 b-e	0,59 b
Büyükbaş Hayvan Gübresi	0,71	0,53	0,27	0,50 b-e	0,51	0,21	0,56	0,42 c-e	0,46 bc
Sıvı Solucan Gübresi	1,11	0,44	0,26	0,60 b-d	0,33	0,34	0,43	0,36 de	0,48 bc
Azot Bağlayıcı Bakteri	0,87	0,40	0,34	0,54 b-e	0,23	0,31	0,31	0,28 e	0,41 bc
Leonardit	0,84	0,50	0,36	0,57 b-e	0,46	0,70	0,43	0,53 b-e	0,55 bc
NP	0,54	0,44	0,19	0,39 de	0,60	0,25	0,27	0,37 de	0,38 c
Tavuk Gübresi	0,94	0,66	0,27	0,62 b-d	0,79	0,36	0,37	0,50 b-e	0,56 bc
Yıl Ortalama	0,87	0,53	0,99	0,80	0,54	0,32	0,41	0,43	
Çeşit Ort.								**Arda**	0,70 a
								Gökçe	0,43 b
								Yerli	0,70 a
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**Prob > F**						
Yıl	1	6,89641	<,0001*						
Hata 1	4	0,01461	0,8825						
Çeşit	2	1,66222	0,0002*						
Yıl*Çeşit	2	0,57717	0,0049*						
Uygulama	10	2,41482	<,0001*						
Yıl*Uygulama	10	2,24898	<,0001*						
Çeşit*Uygulama	20	2,57092	<,0001*						
Yıl*Çeşit* Uygulama	20	2,64386	<,0001*						
Hata 2	8	0,05208	0,0887						
Hata	120	0,02936							
C. Total	197								
Cv %		**27,68**							

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 1.I Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitkide nodul kuru ağırlığı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar

Bitkide Nodul Kuru Ağırlığı (g)	**2020**				**2021**				**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	
Kontrol	0,84	0,37	0,21	0,47 bc	0,17	0,00	0,03	0,06 f	0,26 bc
Katı Solucan	0,34	0,20	2,26	0,93 a	0,12	0,13	0,20	0,15 ef	0,54 a
Alg	0,44	0,28	0,76	0,49 b	0,19	0,02	0,05	0,09 ef	0,29 b
Ticari Organik Gübre	0,80	0,44	0,55	0,59 b	0,07	0,05	0,13	0,08 ef	0,34 b
Küçükbaş Hayvan Gübresi	0,64	0,49	0,58	0,57 b	0,03	0,04	0,19	0,08 ef	0,32 b
Büyükbaş Hayvan Gübresi	0,79	0,46	0,21	0,48 b	0,15	0,05	0,20	0,13 ef	0,31 b
Sıvı Solucan Gübresi	0,91	0,36	0,16	0,47 bc	0,14	0,10	0,09	0,11 ef	0,29 b
Azot Bağlayıcı Bakteri	0,83	0,26	0,43	0,50 b	0,00	0,00	0,07	0,02 f	0,26 bc
Leonardit	0,52	0,48	0,35	0,45 bc	0,43	0,19	0,08	0,23 de	0,34 b
NP	0,53	0,28	0,18	0,32 cd	0,13	0,02	0,01	0,05 f	0,18 c
Tavuk Gübresi	0,60	0,62	0,58	0,59 b	0,17	0,04	0,09	0,10 ef	0,35 b
Yıl Ortalama	0,65 a	0,38 c	0,56 b	0,53	0,14 d	0,05 e	0,10 de	0,10	
Çeşit Ort.								**Arda**	0,40 a
								Gökçe	0,22 c
								Yerli	0,33 b
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**Prob > F**						
Yıl	1	9,29012	<,0001*						
Hata 1	4	0,00249	0,6023						
Çeşit	2	0,54659	<,0001*						
Yıl*Çeşit	2	0,15176	<,0001*						
Uygulama	10	0,13224	<,0001*						
Yıl*Uygulama	10	0,09861	<,0001*						
Çeşit*Uygulama	20	0,26988	<,0001*						
Yıl*Çeşit* Uygulama	20	0,25047	<,0001*						
Hata 2	8	0,00345	0,8920						
Hata	120	0,007773							
C. Total	197								
Cv %		**25,00**							

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 1.İ Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitkide yaprak kuru ağırlığı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar

Bitkide Yaprak Kuru Ağırlığı (g)	**2020**				**2021**				**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	
Kontrol	11,09	2,34	2,40	5,27 ab	4,33	1,79	3,71	3,27 f-ı	4,27 bc
Katı Solucan	4,08	1,64	0,29	2,00 j	2,87	3,03	3,19	3,02 g-ı	2,51 f
Alg	4,59	1,88	4,50	3,65 d-g	4,43	2,21	3,23	3,29 f-ı	3,47 de
Ticari Organik Gübre	10,06	2,81	5,53	6,13 a	5,64	1,49	3,37	3,50 e-h	4,81 ab
Küçükbaş Hayvan Gübresi	9,39	2,69	3,67	5,24 ab	4,52	3,39	5,80	4,56 b-d	4,90 a
Büyükbaş Hayvan Gübresi	5,99	4,37	2,60	4,31 b-e	3,19	2,10	5,11	3,46 e-h	3,89 cd
Sıvı Solucan Gübresi	9,18	1,99	3,10	4,75 bc	2,31	1,74	3,37	2,47 ıj	3,61 de
Azot Bağlayıcı Bakteri	7,73	1,39	3,97	4,36 b-e	2,16	3,31	2,37	2,61 h-j	3,48 de
Leonardit	7,04	2,02	3,03	4,02 c-f	3,63	4,76	2,99	3,79 c-g	3,91 cd
NP	6,18	1,83	1,50	3,17 f-ı	4,92	2,34	2,48	3,24 f-ı	3,20 e
Tavuk Gübresi	6,21	2,52	3,67	4,13 c-f	5,30	2,80	3,50	3,86 c-g	4,00 cd
Yıl Ortalama	7,41 a	2,31 d	3,11 c	4,28	3,93 b	2,63 d	3,55 b	3,41	
Çeşit Ort.								**Arda**	5,67 a
								Gökçe	2,47 c
								Yerli	3,33 b
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**Prob > F**						
Yıl	1	40,3364	<,0001*						
Hata 1	4	0,19033	0,4713						
Çeşit	2	180,784	<,0001*						
Yıl*Çeşit	2	81,4292	<,0001*						
Uygulama	10	8,50442	<,0001*						
Yıl*Uygulama	10	5,57903	<,0001*						
Çeşit*Uygulama	20	4,61544	<,0001*						
Yıl*Çeşit* Uygulama	20	5,17564	<,0001*						
Hata 2	8	0,19488	0,7572						
Hata	120	0,3128							
C. Total	197								
Cv %		**14,32**							

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 1.J Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi bitki boyu özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar

Bitki Boyu (cm)	2020				2021				Genel Ort.
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	
Kontrol	78,0 ab	61,7 ghı	37,3 op	59,0 e	49,3 ıj	46,0 k-n	38,3 p	44,6 ıj	51,8 e
Katı Solucan	80,0 a	63,7 fgh	36,3 p	60,0 de	53,0 efg	51,0 ghı	43,7 mn	49,2fgh	54,6 cd
Alg	70,3 c-f	67,7d-g	56,3 ıjk	64,9 ab	54,7 cde	46,3 klm	43,3 no	48,1ghı	56,4 bc
Ticari Organik Gübre	77,3 abc	71,7 bcd	54,7 jk	67,9 a	61,3 a	56,3 cd	40,3 p	52,7 f	60,3 a
Küçükbaş Hayvan Gübresi	80,3 a	58,0 hıj	38,7 nop	59,0 e	49,3 ıj	39,3 p	40,0 p	42, 9 j	50,9 e
Büyükbaş Hayvan Gübresi	74,3 a-d	64,3 e-h	50,7 kl	63,1bcd	54,0 def	51,3 f-ı	44,7 k-n	50,0fgh	56,6 bc
Sıvı Solucan Gübresi	74,0 a-d	64,0 fgh	34,7 p	57,6 e	59,0 ab	49,7 hıj	35,3 q	48,0 ghı	52,9 de
Azot Bağlayıcı Bakteri	69,7 def	70,0 c-f	43,3 mno	61,0cde	54,3 cde	52,3 e-h	40,7 p	49,1fgh	55,1 cd
Leonardit	74,0 a-d	71,7 bcd	46,7 lm	64,1 bc	50,7 ghı	59,3 ab	44,3 lmn	51,4 fg	57,9 b
NP	74,0 a-d	71,3 b-e	54,3 jk	66,6 ab	46,7 kl	54,3 de	41,0 op	47,3 hı	56,9 bc
Tavuk Gübresi	75,0 a-d	62,0 ghı	45,0 lmn	60,7cde	53,0 efg	57,0 bc	47,3 jk	52,4 f	56,6 bc
Yıl Ortalama	75,2 a	66,0 b	45,3 d	62,15 a	53,2 c	51,2 c	41,7 e	48,70 b	
Çeşit Ort.								**Arda**	64,2 a
								Gökçe	58,6 b
								Yerli	43,5 c
		2020	**2021**		**Birleşik Analiz**				
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**KO**		**Varyasyon Kaynakları**	**SD**	**KO**		
Tekerrür	2	9,21	2,19		**Yıl**	1	8947,278**		
Çeşit	2	7746,63**	1239,76**		**Hata 1**	4	5,702		
Hata 1	4	31,03	13,37		**Çeşit**	2	7562,808**		
Uygulama	10	101,80**	83,76**		**Yıl*Çeşit**	2	1423,596**		
Çeşit* Uygulama	20	94,63**	52,06**		**Hata 2**	8	22,202		
Hata	60	14,50	2,19		**Uygulama**	10	137,112**		
C. Total	98				**Yıl*Uygulama**	10	48,456**		
Cv %		**6,13**	**6,84**		**Çeşit* Uygulama**	20	91,447**		
					Yıl*Çeşit *Uygulama	20	55,257**		
					Hata	120	12,802		
					C. Total	197			
					Cv %		**6,96**		

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 1.K Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi kök uzunluğu özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar

Kök Uzunluğu (cm)	**2020**				**2021**				**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	
Kontrol	13,7 c-f	13,0 def	8,3 j	11,7 e	17,7bcd	14,7 d-ı	13,3 e-j	15,2 abc	13.4 bc
Katı Solucan	12,0 e-h	22,7 a	16,3 bc	17,0 a	15,7 c-h	18,7 abc	12,0 hıj	15,4 ab	16.2 a
Alg	14,7 b-e	12,3 efg	14,7 b-e	13,9 bcd	11,7 ıj	16,3 c-f	12,7 f-j	13,6 b-e	13.7 bc
Ticari Organik Gübre	13,7 c-f	15,0 b-e	13,3def	14,0 bcd	15,0 c-ı	15,0 c-ı	12,0 hıj	14,0 bcd	14.0 bc
Küçükbaş Hayvan Gübresi	14,0 c-f	12,7 efg	8,7 ıj	11,8 e	16,0 c-g	20,0 ab	13,0 f-j	16,3 a	14.1 bc
Büyükbaş Hayvan Gübresi	14,0 c-f	12,3 efg	11,0 f-j	12,4 de	13,3 e-j	15,3 c-ı	13,3 e-j	14,0 bcd	13.2 bc
Sıvı Solucan Gübresi	14,7 b-e	12,7 efg	10,0 g-j	12,4 de	18,3 a-d	16,0 c-g	15,7c-h	16,7 a	14.6 b
Azot Bağlayıcı Bakteri	15,7bcd	13,3 def	12,7efg	13,9 bcd	16,3 b-f	13,3 e-j	10,3 j	13,3 cde	13.6 bc
Leonardit	17,0 b	12,3 efg	12,7efg	14,0 bcd	17,0 b-e	12,3 g-j	12,3 g-j	13,9 bcd	13.9 bc
NP	12,7 efg	13,3 def	9,3 hıj	11,9 e	15,3 c-ı	13,3 e-j	12,7 f-j	13,8 bcd	12.7 c
Tavuk Gübresi	12,0 e-h	12,3 efg	11,3 f-ı	11,9 e	21,33 a	15,33 c-ı	11,7 ıj	16,1 a	14.0 bc
Yıl Ortalama	14,0 bc	13,8 c	11,7 d	13,2	16,2 a	15,5 ab	12,6 cd	14,76	
Çeşit Ort.								**Arda**	15,1 a
								Gökçe	14,6 a
								Yerli	12,2 b
		2020	**2021**	**Birleşik Analiz**					
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**KO**	**Varyasyon Kaynakları**	**SD**	**KO**			
Tekerrür	2	4,071	2,54	**Yıl**	1	126,081			
Çeşit	2	55,586**	115,03*	**Hata 1**	4	3,308			
Hata 1	4	1,525	14,21	**Çeşit**	2	164,793**			
Uygulama	10	23,319**	13,48**	**Yıl*Çeşit**	2	5,823			
Çeşit*Uygulama	20	15,253**	13,36**	**Hata 2**	8	7,869			
Hata	60	2,263	3,93	**Uygulama**	10	14,168**			
C. Total	98			**Yıl*Uygulama**	10	22,636**			
Cv%		**11,43**	**13,44**	**Çeşit* Uygulama**	20	17,337**			
				Yıl*Çeşit* Uygulama	20	11,279**			
				Hata	120	3,098			
				C. Total	197				
				Cv %		**12,61**			

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 1.L Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi gövde yaş ağırlığı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar

Gövde Yaş Ağırlığı (g)	**2020**				**2021**				**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	
Kontrol	120,8 b	65,8 g	14,8 n	67,1 e	43,7 op	41,5 opq	44,9 no	43,4 j	55.2 g
Katı Solucan	126,9 b	92,7 de	23,7 k-n	81,1 c	89,2 c	81,1 de	50,5lmn	73,6 d	77.3 b
Alg	86,4def	89,7 de	49,6 ıj	75,2 d	65,5 hı	78,2 ef	59,4 jk	67,7 e	71.5 c
Ticari Organik Gübre	143,0 a	95,9 cd	42,0 j	93,6 a	61,6 ıj	55,1 kl	41,4o-r	52,7 ghı	73.1 c
Küçükbaş Hayvan Gübresi	91,0 de	65,7 g	24,7 klm	60,5 f	66,6 hı	46,5 mno	35,2 rs	49,5 ı	55.0 g
Büyükbaş Hayvan Gübresi	88,8 de	56,0 hı	28,6 kl	57,8 fg	78,1 ef	76,6 ef	73,0 fg	75,9 cd	66.9 d
Sıvı Solucan Gübresi	144,4 a	104,7 c	15,6 mn	88,2 b	89,1 c	100,1 b	53,9 kl	81,1 c	84.6 a
Azot Bağlayıcı Bakteri	83,9 ef	69,4 g	21,5 lmn	58,2 fg	78,3 ef	52,4 lm	37,0qrs	55,9fgh	57.1 fg
Leonardit	101,9 c	65,4 g	31,5 k	66,3 e	79,6 de	43,2 opq	31,2 s	51,4 hı	58.8 ef
NP	78,7 f	69,9 g	51,2 ı	66,6 e	38,4pqr	66,6 hı	56,3jkl	53,8 ghı	60.2 e
Tavuk Gübresi	85,4 ef	61,3 gh	24,3 k-n	57,0 fgh	84,8 cd	112,9 a	70,2gh	89,3 ab	73.2 c
Yıl Ortalama	104,7 a	76,0 b	29,7 e	70,1	70,5 c	68,6 c	50,3 d	67,1	
Çeşit Ort.								**Arda**	87,6 a
								Gökçe	72,3 b
								Yerli	40,0 c
		2020	**2021**	**Birleşik Analiz**					
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**KO**	**Varyasyon Kaynakları**	**SD**	**KO**			
Tekerrür	2	0,22	44,47	**Yıl**	1	2456,264**			
Çeşit	2	47131,92**	4097,69	**Hata 1**	4	22,350			
Hata 1	4	26,15	19,44	**Çeşit**	2	38880,146**			
Uygulama	10	1458,63**	2037,98	**Yıl*Çeşit**	2	12349,471**			
Çeşit*Uygulama	20	824,27**	551,48	**Hata 2**	8	22,799			
Hata	60	27,51	12,16	**Uygulama**	10	1813,227**			
C. Total	98			**Yıl* Uygulama**	10	1683,395***			
Cv%		**7,48**	**7,41**	**Çeşit* Uygulama**	20	967,607**			
				Yıl*Çeşit* Uygulama	20	408,146**			
				Hata	120	19,836			
				C. Total	197				
				Cv %		**6,68**			

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 1.M Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi sap yaş ağırlığı yaş ağırlığı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar

Sap Yaş Ağırlığı (g)	**2020**				**2021**				**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	
Kontrol	50,7 cd	27,6 j	9,7 o	29,3 cd	14,9 l-p	12,1 pqr	8,2 st	11,7 j	20,5 f
Katı Solucan	51,8 bc	41,0 fg	15,6 n	36,1 b	27,6 de	22,8 gh	12,6 opq	21,0 g	28,6 b
Alg	38,4 fg	39,2 fg	36,4 gh	38,0 b	23,4 fgh	18,8 ıjk	14,6 m-p	18,9 gh	28,5 b
Ticari Organik Gübre	55,9 ab	39,6 fg	29,0 ıj	41,5 a	25,8 def	16,5klm	9,7 rst	17,3 h	29,4 b
Küçükbaş Hayvan Gübresi	40,4 fg	25,1 jkl	13,1 no	26,2 ef	23,2 fgh	10,5 qrs	8,9 st	14,2 ıj	20,2 f
Büyükbaş Hayvan Gübresi	36,4 gh	27,5 j	16,3 mn	26,7 def	31,3 c	25,4 efg	21,1 hı	25,9 ef	26,3 c
Sıvı Solucan Gübresi	59,3 a	46,3 de	10,2 o	38,6 b	28,3 d	31,5 c	12,3 pqr	24,0 f	31,3 a
Azot Bağlayıcı Bakteri	40,4 fg	32,8 hı	12,8 no	28,7 cde	26,2 de	15,4 l-o	7,5 t	16,3 hı	22,5 e
Leonardit	42,5 ef	25,7 jk	20,6 lm	29,6 c	34,6 b	17,6 jkl	8,2 st	20,1 g	24,9 cd
NP	38,4 fg	32,5 hı	21,2 kl	30,7 c	13,4nop	19,9 ıj	15,7 lmn	16,3 hı	23,5 de
Tavuk Gübresi	50,2 cd	27,0 j	12,30 no	29,9 c	37,4 a	32,5 bc	16,2 k-n	28,7 cde	29,3 b
Yıl Ortalama	45,9 a	33,1 b	17,9 e	32,3	26,0 c	20,3 d	12,3 f	19,5	
Çeşit Ort.								**Arda**	35,9 a
								Gökçe	26,7 b
								Yerli	15,1 c
		2020	**2021**	**Birleşik Analiz**					
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**KO**	**Varyasyon Kaynakları**	**SD**	**KO**			
Tekerrür	2	20,74	1,58	**Yıl**	1	8087,95			
Çeşit	2	6452,69**	1568,49	**Hata 1**	4	11,16			
Hata 1	4	1,96	2,47	**Çeşit**	2	7189,11			
Uygulama	10	249,57**	236,53	**Yıl*Çeşit**	2	832,08			
Çeşit*Uygulama	20	154,70**	67,95	**Hata 2**	8	2,22			
Hata	60	7,76	2,36	**Uygulama**	10	263,88			
C. Total	98			**Yıl* Uygulama**	10	222,22			
Cv%		**8,62**	**8,46**	**Çeşit* Uygulama**	20	147,48			
				Yıl*Çeşit* Uygulama	20	75,18			
				Hata	120	5,06			
				C, Total	197				
				Cv %		**8,78**			

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 1.N Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi kök yaş ağırlığı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar

Kök Yaş Ağırlığı (g)	**2020**				**2021**				**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ortalama**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ortalama**	
Kontrol	5,2 ıjk	8,8 cde	2,8 nop	5,6 ef	5,7 b-h	2,7 hıj	2,7 hıj	5,6 ef	4,8 d
Katı Solucan	5,4 ıjk	9,8 bcd	3,9 k-o	6,4 cde	5,7 a-g	4,7 d-ı	4,7 d-ı	6,4 cde	5,1 d
Alg	4,5 j-m	11,8 a	6,7 ghı	7,7 b	7,0 a-e	7,9 abc	7,9 abc	7,7 b	7,3 a
Ticari Organik Gübre	9,3 cd	11,1 ab	7,1 fgh	92 a	6,7 a-f	5,2 b-h	5,2 b-h	9,2 a	7,3 a
Küçükbaş Hayvan Gübresi	4,6 j-m	8,2 d-g	1,8 p	4,8 fgh	4,9 c-h	4,2 e-j	4,2 e-j	4,8 fgh	4,2 e
Büyükbaş Hayvan Gübresi	5,2 ıjkl	7,6 efg	3,6 l-o	5,4 efg	6,5 a-f	6,1 a-g	6,1 a-g	5,4 efg	5,8 c
Sıvı Solucan Gübresi	5,5 ıjk	10,2 bc	2,367 op	6,0 de	8,7 a	7,2 a-e	7,2 a-e	6,0 de	6,2 bc
Azot Bağlayıcı Bakteri	4,8 j-m	8,6 def	3,4 mno	5,6 ef	5,6 b-h	6,1 a-g	6,1 a-g	5,6 ef	5,0 d
Leonardit	5,8 hıj	8,6 def	4,7 j-m	6,3 cde	8,2 ab	5,7 a-g	5,7 a-g	6,3 cde	6,0 c
NP	3,9 k-o	8,2 d-g	4,0 k-n	5,4 efg	3,7 f-j	5,0 c-h	4,9 c-h	5,4 efg	4,7 de
Tavuk Gübresi	5,7 hıj	9,2 cde	3,3 mno	6,1 de	8,7 a	7,6 a-d	7,6 a-d	6,1 de	6,6 b
Yıl Ortalama	5,4 c	9,3 a	4,0 d	6,2	6,5 b	5,7 c	3,6 d	5,2	
Çeşit Ort.								**Arda**	6,0 b
								Gökçe	7,5 a
								Yerli	3,8 c
		2020	**2021**	**Birleşik Analiz**					
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**KO**	**Varyasyon Kaynakları**	**SD**	**KO**			
Tekerrür	2	0,56	1,581	**Yıl**	1	46,86			
Çeşit	2	247,82**	1568,498**	**Hata 1**	4	0,28			
Hata 1	4	0,63	2,476	**Çeşit**	2	227,26			
Uygulama	10	13,29**	236,532**	**Yıl*Çeşit**	2	94,55			
Çeşit*Uygulama	20	2,95**	67,952**	**Hata 2**	8	0,50			
Hata	60	0,74	2,364	**Uygulama**	10	19,82			
C. Total	98			**Yıl* Uygulama**	10	8,95			
Cv%		**13,48**	**13,44**	**Çeşit* Uygulama**	20	4,78			
				Yıl*Çeşit* Uygulama	20	1,80			
				Hata	120	0,63			
				C, Total	197				
				Cv %		**13,7**			

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 1.O Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi nodul yaş ağırlığı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar

Nodul Yaş Ağırlığı (g)	**2020**				**2021**				**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	
Kontrol	2,17 h-l	2,44 g-k	1,19 mno	2,80 c-f	1,93 h	0,24 o-r	1,04klm	1,04k-n	1,07 j
Katı Solucan	1,54 lmn	2,96 d-h	0,95 nop	2,70 d-g	1,02 k-n	0,78 l-o	0,24 op	0,118qr	0,93 j
Alg	2,76 e-ı	4,87 a	2,73 e-j	4,17 b	2,92 bc	2,87 bc	2,45cde	2,45 cde	2,74 d-g
Ticari Organik Gübre	3,665bcd	3,49 b-e	2,99 c-g	4,92 a	2,11 d-g	1,19 jkl	2,22 def	2,22 def	1,83 h
Küçükbaş Hayvan Gübresi	1,53 l-o	2,46 g-k	0,31 p	2,20 fgh	1,12 j-m	0,69 l-p	0,190 op	0,19 pqr	0,66 j
Büyükbaş Hayvan Gübresi	2,12 ı-l	2,63 f-j	1,67 k-n	2,51 d-g	1,95 e-h	1,66 hıj	1,74 f-ı	1,74 f-ı	1,78 hı
Sıvı Solucan Gübresi	2,84 e-ı	3,72bcd	0,72 op	3,06 cde	3,29 ab	1,52 h-k	0,59mno	0,59m-q	1,80 hı
Azot Bağlayıcı Bakteri	1,56 lmn	3,33 c-f	0,90 nop	2,69 d-g	1,23ı-l	2,30 de	0,00 p	0,00 r	1,17 ıj
Leonardit	2,48 g-k	4,15 ab	1,67 k-n	3,39 c	2,57 cd	2,63 cd	1,21 ı-l	1,21 ı-l	2,13 gh
NP	1,28 mno	2,96 d-h	0,95 nop	2,48 efg	0,49n-r	2,44 cde	0,00 p	0,00 r	0,97 j
Tavuk Gübresi	3,07 c-g	3,78 bc	1,95 j-m	3,13 cd	3,45 a	2,49 cde	2,29 def	2,29 def	2,74 d-g
Yıl Ortalama	2,54 b	4,91 a	1,83 c	3,09	2,01 b	1,71 bc	1,08 c	1,60	2,34
Çeşit Ort.								**Arda**	2,27 b
								Gökçe	3,34 a
								Yerli	1,46 b
		2020	**2021**	**Birleşik Analiz**					
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**KO**	**Varyasyon Kaynakları**	**SD**	**KO**			
Tekerrür	2	1,136	0,140	**Yıl**	1	107,62**			
Çeşit	2	85,89**	7,462**	**Hata 1**	4	0,633			
Hata 1	4	0,211	0,035	**Çeşit**	2	59,096**			
Uygulama	10	5,875**	5,105*	**Yıl*Çeşit**	2	34,379**			
Çeşit*Uygulama	20	1,301**	1,496**	**Hata 2**	8	0,121			
Hata	60	10,140	0,089	**Uygulama**	10	8,472**			
C. Total	98			**Yıl* Uygulama**	10	2,065**			
Cv%		**13,26**	**18,74**	**Çeşit* Uygulama**	20	1,345**			
				Yıl*Çeşit* Uygulama	20	1,505**			
				Hata	120	2,413			
				C, Total	197				
				Cv %		**63,98**			

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 1.Ö Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi yaprak yaş ağırlığı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar

Yaprak Yaş Ağırlığı (g)	**2020**				**2021**				**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	
Kontrol	31,5 de	25,3 g-j	3,4 qr	20,1 efg	19,16 no	16,7 op	13,6 qr	16,5 ı	18,27 g
Katı Solucan	32,9 cd	41,8 ab	4,1 pqr	26,3 c	34,4 ef	32,6 fgh	18,8 no	28,6 b	27,44 b
Alg	21,2 kl	34,4 cd	8,4 o	21,4 def	29,4 ıj	27,7 jk	22,3 lm	26,5 bc	23,92 e
Ticari Organik Gübre	35,7 c	34,5 cd	8,5 o	26,2 c	30,2 g-j	22,7 lm	15,4 pq	22,8 d	24,48 de
Küçükbaş Hayvan Gübresi	24,3 h-k	24,4 h-k	7,8 o	18,8 gh	30,0 hıj	15,0 pqr	10,1 s	18,4 ghı	18,61 g
Büyükbaş Hayvan Gübresi	24,6 h-k	19,3 lm	6,8 opq	16,9 hı	36,4 de	31,0 ghı	33,1 fg	33,5 a	25,19 cd
Sıvı Solucan Gübresi	39,1 b	43,4 a	2,9 r	28,4 bc	39,6 c	45,1 a	19,51 no	34,7 a	31,58 a
Azot Bağlayıcı Bakteri	27,2 fgh	29,0 ef	5,3 o-r	20,5 d-g	31,6 f-ı	21,7 mn	12,3nrs	21,9 de	21,19 f
Leonardit	25,1 g-j	25,7 f-ı	7,8 o	19,6 fg	36,5 de	18,29 o	12,7 qrs	22,5 d	21,02 f
NP	17,4 m	28,4 efg	12,6 n	19,5 fg	18,22 o	23,03 lm	25,9 k	22,4 d	20,92 f
Tavuk Gübresi	21,6 jkl	22,5 ıjkl	7,1 op	17,1 hı	37,4 cd	42,3 b	24,9 kl	34,9 a	25,99 c
Yıl Ortalama	27,3 c	29,9 b	6,8 e	21,33	31,2 a	26,9 c	19,0	25,7	
Çeşit Ort.								**Arda**	29,2 a
								Gökçe	28,4 a
								Yerli	12,9 b
		2020	**2021**	**Birleşik Analiz**					
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**KO**	**Varyasyon Kaynakları**	**SD**	**KO**			
Tekerrür	2	6,32	0,43	**Yıl**	1	938,55			
Çeşit	2	5287,50**	1263,27	**Hata 1**	4	3,38			
Hata 1	4	1,19	4,90	**Çeşit**	2	5600,81			
Uygulama	10	136,43**	376,24	**Yıl*Çeşit**	2	949,97			
Çeşit*Uygulama	20	100,78**	109,90	**Hata 2**	8	3,05			
Hata	60	3,80	2,69	**Uygulama**	10	288,45			
C. Total	**98**			**Yıl* Uygulama**	10	224,22			
Cv%		**9,15**	**8,20**	**Çeşit* Uygulama**	20	162,82			
				Yıl*Çeşit* Uygulama	20	47,87			
				Hata	120	3,25			
				C, Total	197				
				Cv %		**17,51**			

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 1.P Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi bakla yaş ağırlığı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar

Bakla Yaş Ağırlığı (g)	**2020**				**2021**				**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	
Kontrol	39,5 c	15,4 h	0,97 lm	18,6 cd	9,1 mno	11,3 lm	21,0 fg	13,8 gh	16,2 d
Katı Solucan	36,0 d	6,2 k	0,00 m	14,1 gh	24,6 cde	23,8 de	17,5 hıj	22,0 b	18,0 bc
Alg	209 g	15,5 h	1,9 lm	12,8 hı	9,9 m	30,6 b	19,0 ghı	19,8 c	16,3 d
Ticari Organik Gübre	50,1 a	19,3 g	1,5 lm	23,6 ab	4,4 p	15,0 jk	15,1 jk	11,5 ı	17,6 c
Küçükbaş Hayvan Gübresi	24,9 f	15,0 h	2,4 l	14,1 gh	20,0 fgh	30,7 b	16,3 ıjk	22,3 b	18,2 bc
Büyükbaş Hayvan Gübresi	25,4 f	9,5 j	4,7 k	13,2 hı	9,3 mno	19,0ghı	17,5 hıj	15,2 fg	14,2 f
Sıvı Solucan Gübresi	44,7 b	14,5 hı	0,6 lm	19,9 c	14,7 jk	21,9 ef	21,0 fg	19,2 c	19,6 a
Azot Bağlayıcı Bakteri	16,4 h	6,1 k	1,9 lm	8,1 j	19,7 fgh	23,8 de	16,4 ıjk	19,9 c	14,0 f
Leonardit	32,1 e	12,8 ı	2,6 l	15,8 ef	6,9 nop	6,6 op	9,6 mn	7,7 j	11,8 g
NP	23,8 f	6,5 k	9,8 j	13,4 h	6,9 nop	26,2 cd	18,4 ghı	17,2 de	15,3 e
Tavuk Gübresi	23,6 f	10,8 j	2,6 l	12,3 hı	13,8 kl	33,8 a	26,9 c	24,8 a	18,6 b
Yıl Ortalama	30,68 a	11,96 e	2,62 f	15,08	12,6 d	22,1 b	18,1 c	17,6	
Çeşit Ort.								**Arda**	21,7 a
								Gökçe	17,0 b
								Yerli	10,4 c
		2020	**2021**	**Birleşik Analiz**					
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**KO**	**Varyasyon Kaynakları**	**SD**	**KO**			
Tekerrür	2	2,81	0,38	**Yıl**	1	311,8			
Çeşit	2	6734,96**	735,50	**Hata 1**	4	1,6			
Hata 1	4	0,94	0,73	**Çeşit**	2	2136,0			
Uygulama	10	161,63**	236,25	**Yıl*Çeşit**	2	5334,4			
Çeşit*Uygulama	20	131,00**	80,46	**Hata 2**	8	0,8			
Hata	60	1,52	2,42	**Uygulama**	10	99,2			
C. Total	**98**			**Yıl* Uygulama**	10	298,6			
CV%		**8,17**	**9,62**	**Çeşit* Uygulama**	20	114,5			
				Yıl*Çeşit* Uygulama	20	96,9			
				Hata	120	1,9			
				C, Total	197				
				Cv %		**11,5**			

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 1.R Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi yaprak sayısı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar

Yaprak Sayısı (adet)	**2020**				**2021**				**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	
Kontrol	156,0 c	100,3 g	30,0 m	95,4 fg	72,7 opq	62,7 q	72,67 opq	69,3 ı	82,4 g
Katı Solucan	147,0 c	178,7 b	34,0 lm	119,9 d	126,3 ıjk	131,0 hı	106,3 lmn	121,2 d	120,6 c
Alg	106,3fg	158,0 c	55,3 jk	106,6 e	135,3 hı	115,0 kl	106,7 lmn	119,0 d	112,8 d
Ticari Organik Gübre	146,3 c	133,0 d	73,0 ı	117,4 d	131,0 hı	83,7 o	102,7 lmn	105,8 e	111,6 d
Küçükbaş Hayvan Gübresi	121,0de	85,3 h	56,0 jk	87,4 gh	98,3 mn	68,3 pq	82,0 o	82,9 h	85,2 g
Büyükbaş Hayvan Gübresi	126,3de	101,7 g	38,7 lm	88,9 gh	152,7efg	164,7 cde	190,0 a	169,1 a	129,0 b
Sıvı Solucan Gübresi	192,7 a	177,0 b	32,33 m	134,0 c	165,7 cd	191,0 a	127,7 hıj	161,4 ab	147,7 a
Azot Bağlayıcı Bakteri	132,3 d	133,3 d	34,7 lm	100,1 ef	111,0 lm	100,7 mn	67,0 pq	92,9 fg	96,5 f
Leonardit	122,3de	102,0 g	45,3 kl	89,9 gh	180,7 ab	96,7 n	74,7 opq	117,3 d	103,6 e
NP	85,3 h	118,7 ef	60,3 j	88,1 gh	77,7 op	115,0 jkl	157,0 def	116,6 d	102,3 e
Tavuk Gübresi	117,7 ef	115,3 ef	46,0 kl	93,0 fg	149,7 fg	176,3 bc	140,3 gh	155,4 b	124,2 c
Yıl Ortalama	132,1 a	127,6 b	45,97 e	101,88	127,4 b	118,6 c	111,5 d	119,16	
Çeşit Ort.								**Arda**	129,7 a
								Gökçe	123,1 b
								Yerli	78,8 c
		2020	**2021**	**Birleşik Analiz**					
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**KO**	**Varyasyon kaynakları**	**SD**	**KO**			
Tekerrür	2	250,79	143,87	**Yıl**	1	14802,7**			
Çeşit	2	77562,61**	2071,63*	**Hata 1**	4	197,3			
Hata 1	4	37,14	49,98	**Çeşit**	2	50713,1**			
Uygulama	10	2208,64**	9253,42**	**Yıl*Çeşit**	2	28921,1**			
Çeşit* Uygulama	20	1894,00**	2246,19**	**Hata 2**	8	43,5			
Hata	60	49,23	51,83	**Uygulama**	10	6778,3**			
C. Total	**98**			**Yıl* Uygulama**	10	4683,7**			
CV%		**6,89**	**7,04**	**Çeşit* Uygulama**	20	2916,9**			
				Yıl*Çeşit* Uygulama	20	1223,2**			
				Hata	120	50,5			
				C, Total	197				
				Cv %		**9,42**			

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 1.S Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi yaprak alanı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar

Yaprak Alanı (cm^2)	2020				2021				Genel Ort.
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	
Kontrol	1442 de	971,5 jk	124,0 r	845,9 cd	657,9 ıj	521,1 l-o	465,9 no	548,3 g	697,1 e
Katı Solucan	1378def	1567 bc	133,4 r	1026 b	775,2 gh	473,5 no	549,8 k-n	599,5 g	812,8 d
Alg	902,2klm	1492 cd	311,9 o	902,0 c	1025 d	925,2 e	645,1jk	865,0 c	883,5 c
Ticari Organik Gübre	1602 bc	1357 ef	307,2 o	1089 b	1210 c	820,0 fg	630,1 jk	886,8 c	987,8 b
Küçükbaş Hayvan Gübresi	1103 hı	807,6 mn	266,8 opq	725,7 ef	883,3 f	599,6 jkl	333,2 p	605,4 g	665,5 e
Büyükbaş Hayvan Gübresi	1121 hı	848,7 lmn	260,7 opq	743,5 ef	1399 b	1092 d	589,7 j-m	1027 b	885,3 c
Sıvı Solucan Gübresi	1656 b	1855 a	149,4 qr	1220 a	1388 b	1510 a	675,4 hıj	1191 a	1206 a
Azot Bağlayıcı Bakteri	1226 gh	1265 fg	170,7 pqr	887,4 c	893,2 ef	753,9 ghı	427,8 o	691,6 f	789,5 d
Leonardit	1167 ghı	1042 ıj	283,1 op	830,4 cd	1392, b	755,5 ghı	496,8 mno	881,4 c	855,9 c
NP	771,7 n	1111hı	239,4 o-r	707,2 f	752,4 ghı	874,0 ef	1072 d	899,4 c	803,3 d
Tavuk Gübresi	1146 ghı	947,6 jkl	266,1 opq	786,7 de	1266, c	1442, ab	884,7 ef	1198 a	992,2 b
Yıl Ortalama	1229 a	1206 a	228,4 e	887,61	1058 b	888,0 c	615,5 d	853,83	
Çeşit Ort.								**Arda**	144,0 a
								Gökçe	1047,0b
								Yerli	422,0 c
		2020	**2021**	**Birleşik Analiz**					
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**KO**	**Varyasyon Kaynakları**	**SD**	**KO**			
Tekerrür	2	1597,3	2191,0	**Yıl**	1	56123,1			
Çeşit	2	10758464,1**	1647282,2**	**Hata 1**	4	1894,1			
Hata 1	4	1204,6	6628,7	**Çeşit**	2	10125621,3**			
Uygulama	10	238654,8**	461023,9**	**Yıl*Çeşit**	2	2280124,9**			
Çeşit* Uygulama	20	165288,4**	130207,2**	**Hata 2**	8	3916,6			
Hata	60	4671,6	3142,3	**Uygulama**	10	410440,7**			
C. Total	**98**	1597,3		**Yıl* Uygulama**	10	289237,9**			
CV%		**17,70**	**16,56**	**Çeşit* Uygulama**	20	185224,0**			
				Yıl*Çeşit* Uygulama	20	110271,6**			
				Hata	120	3906,9			
				C. Total	197				
				Cv %		**17,15**			

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 1.Ş Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi bakla sayısı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar

Bakla Sayısı (adet)	**2020**				**2021**				**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	
Kontrol	39,7 bc	23,3 ghı	1,3 no	21,4 fg	14,0 m	9,0 n	30,3 ef	17,8 hıj	19,6 g
Katı Solucan	37,0 c	17,3 k	0,00 o	18,1 hıj	28,7 efg	35,7 bcd	30,3 ef	31,6 bc	24,8 cd
Alg	23,3 ghı	29,7 de	16,7 k	23,2 ef	19,3 kl	35,7 bcd	32,0 de	29,0 cd	26,1 bc
Ticari Organik Gübre	49,7 a	28,3 def	10,3 l	29,4 cd	10,3 mn	19,0 l	31,0 ef	20,1 gh	24,8 cd
Küçükbaş Hayvan Gübresi	27,0 efg	22,7 hı	6,3 m	18,7 hıj	24,7 hıj	22,0 jkl	26,0 ghı	24,2 e	21,4 f
Büyükbaş Hayvan Gübresi	29,3 def	18,3 jk	11,0 l	19,6 gh	19,0 l	28,7 efg	35,0 cd	27,6 d	23,6 de
Sıvı Solucan Gübresi	40,7 b	25,7 fghı	3,7 mno	23,3 ef	27,3 fgh	32,37 de	39,0 b	32,9 b	28,1 a
Azot Bağlayıcı Bakteri	22,0 ıj	16,7 k	3,7 mno	14,1 k	29,0 efg	35,7 bcd	26,3 ghı	30,3 c	22,2 ef
Leonardit	32,0 d	22,0 ıj	4,3 mn	19,4 ghı	14,0 m	13,0 m	23,0 ıjk	16,7 j	18,1 h
NP	23,7 ghı	15,0 k	16,0 k	18,2 hıj	12,0 mn	36,7 bc	38,3 bc	29,0 cd	23,6 de
Tavuk Gübresi	26,0 e-h	18,7 jk	5,7 m	16,8 ıj	20,7 kl	38,7 bc	50,7 a	36,7 a	26,7 b
Yıl Ortalama	31,8 a	21,6 c	7,2 e	20,2	19,9 d	27,8 b	32,9 a	26,8	
Çeşit Ort.								**Arda**	25,9 a
								Gökçe	24,7 a
								Yerli	20,0 c
		2020	**2021**	**Birleşik Analiz**					
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**KO**	**Varyasyon Kaynakları**	**SD**	**KO**			
Tekerrür	2	2,09	6,33	**Yıl**	1	2206,672			
Çeşit	2	5067,75**	1417,04	**Hata 1**	4	4,217			
Hata 1	4	5,72	4,00	**Çeşit**	2	630,005			
Uygulama	10	149,72**	373,64	**Yıl*Çeşit**	2	5854,793			
Çeşit* Uygulama	20	125,22**	134,66	**Hata 2**	8	4,863			
Hata	60	4,36	4,45	**Uygulama**	10	166,472			
C. Total	**98**			**Yıl* Uygulama**	10	356,894			
CV%		**10,33**	**7,90**	**Çeşit* Uygulama**	20	139,105			
				Yıl*Çeşit* Uygulama	20	120,782			
				Hata	120	4,409			
				C. Total	197				
				Cv %		**8,92**			

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 1.T Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi kuru sap ağırlığı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar

Kuru Sap Ağırlığı (g)	**2020**				**2021**				**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	
Kontrol	14,91 bc	6,70mno	2,75 r	8,11 de	4,12 ı-o	3,01 l-o	2,30 no	3,14 k	5,63 g
Katı Solucan	15,97 b	8,90 ı-l	4,06 pqr	9,64 c	7,25 b-f	12,11 a	6,78 c-g	5,56 hı	7,60 bc
Alg	13,30 cd	9,43 h-k	10,8 e-h	11,20 ab	8,68 bc	5,83 e-j	4,49 h-n	6,33 gh	8,77 a
Ticari Organik Gübre	15,95 b	9,56 h-k	8,67 jkl	11,40 a	6,47 d-h	5,41 f-k	2,67 l-o	4,85 ıj	8,12 b
Küçükbaş Hayvan Gübresi	11,33e-h	5,70 nop	3,58 qr	6,87 fg	6,38 d-h	2,96 l-o	2,74 l-o	4,02 jk	5,44 g
Büyükbaş Hayvan Gübresi	11,81 d-g	5,90 nop	4,84 opq	7,51 def	8,46 bcd	7,29 b-f	6,28 d-ı	7,34 d-g	7,43 cd
Sıvı Solucan Gübresi	18,06 a	9,96 g-j	2,85r	10,29 bc	9,01	8,81 bc	3,50 k-o	7,11 efg	8,70 a
Azot Bağlayıcı Bakteri	10,68 f-ı	7,90 klm	3,37 qr	7,31 d-g	7,19 b-f	4,69 g-m	2,25 o	4,71 ıj	6,01 fg
Leonardit	12,48 def	6,81 mn	5,89 nop	8,39 d	9,13 b	4,41 h-o	2,5 m-o	5,36 hı	6,88 de
NP	10,60 f-ı	7,30 lmn	6,20 mno	8,03 de	3,79 j-o	6,29 d-ı	4,64 g-m	4,90 ıj	6,47 ef
Tavuk Gübresi	12,67de	6,06 mno	3,31 qr	7,34 d-g	7,95 b-e	8,93 bc	4,84 g-l	7,24 efg	7,29 cd
Yıl Ortalama	13,43 a	7,65 b	5,12 e	8,74	7,13 c	5,79 d	3,607 f	5,50	
Çeşit Ort.								**Arda**	10,28 a
								Gökçe	6,72 b
								Yerli	4,36 c
		2020	**2021**	**Birleşik Analiz**					
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**KO**	**Varyasyon Kaynakları**	**SD**	**KO**			
Tekerrür	2	1,10	6,33	**Yıl**	1	516,23			
Çeşit	2	597,86**	1417,04	**Hata 1**	4	0,58			
Hata 1	4	0,67	4,00	**Çeşit**	2	585,21			
Uygulama	10	23,67**	373,64	**Yıl*Çeşit**	2	117,17			
Çeşit* Uygulama	20	11,20**	134,66	**Hata 2**	8	0,66			
Hata	60	1,08	4,45	**Uygulama**	10	23,96			
C. Total	**98**			**Yıl* Uygulama**	10	16,70			
CV%		**11,91**	**11,62**	**Çeşit* Uygulama**	20	9,86			
				Yıl*Çeşit* Uygulama	20	6,52			
				Hata	120	0,73			
				C. Total	197				
				Cv %		**12,06**			

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 1.U Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi kuru kök ağırlığı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar

Kuru Kök Ağırlığı (g)	**2020**				**2021**				**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	
Kontrol	0,73 b-f	1,43 a	0,23 m	0,80 c	0,72 f-k	0,52 j-n	0,46 k-n	0,57 g	0,68 c
Katı Solucan	0,76 b-e	0,95 b	0,36 j-m	0,69 ef	0,92 c-h	0,76 e-k	0,27 n	0,65 f	0,67 cd
Alg	0,57 e-j	0,69 c-h	0,71 c-g	0,66 f	0,74 f-k	0,97 b-g	0,63 h-m	0,78 cd	0,72 b
Ticari Organik Gübre	0,9 bc	0,84 bcd	0,59 e-ı	0,78 cd	0,80 d-j	0,91 c-h	0,34 mn	0,68 ef	0,73 b
Küçükbaş Hayvan Gübresi	0,50 g-l	0,51 f-k	0,23 m	0,41 h	0,91 c-h	1,01 b-f	0,37 lmn	0,76 cd	0,59 e
Büyükbaş Hayvan Gübresi	0,65 d-h	0,64 d-h	0,37 j-m	0,55 g	0,83 d-ı	1,16 abc	0,67 g-l	0,89 b	0,72 b
Sıvı Solucan Gübresi	0,73 b-f	0,74 b-f	0,28 lm	0,58 g	1,10 a-d	1,23 ab	0,57 ı-n	0,96 a	0,78 a
Azot Bağlayıcı Bakteri	0,72 b-g	0,72 b-g	0,22 m	0,55 g	1,01 b-f	0,66 g-l	0,33 mn	0,67 f	0,61 e
Leonardit	0,78 b-e	0,66 d-h	0,35 j-m	0,60 g	1,36 a	0,47 k-n	0,37 lmn	0,73 de	0,67 cd
NP	0,47 h-l	0,79 b-e	0,40 ı-m	0,55 g	0,71 f-k	0,85 d-ı	0,67 g-l	0,74 cd	0,65 d
Tavuk Gübresi	0,74 b-f	0,65 d-h	0,32 klm	0,57 g	1,06 b-e	0,97 b-g	0,59 ı-m	0,87 b	0,72 b
Yıl Ortalama	0,69 d	0,78 c	0,37 f	0,61	0,92 a	0,86 b	0, 48 e	0,75	
Çeşit Ort.								**Arda**	0,81 a
								Gökçe	0,82 a
								Yerli	0,42 b
		2020	**2021**	**Birleşik Analiz**					
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**KO**	**Varyasyon Kaynakları**	**SD**	**KO**			
Tekerrür	2	0,008	0,000	**Yıl**	1	1,014			
Çeşit	2	1,557**	1,903	**Hata 1**	4	0,004			
Hata 1	4	0,005	0,007	**Çeşit**	2	3,347			
Uygulama	10	0,112**	0,124	**Yıl*Çeşit**	2	0,112			
Çeşit* Uygulama	20	0,095**	0,121	**Hata 2**	8	0,006			
Hata	60	0,014	0,025	**Uygulama**	10	0,056			
C. Total	**98**			**Yıl* Uygulama**	10	0,179			
CV%		**19,43**	**20,82**	**Çeşit* Uygulama**	20	0,117			
				Yıl*Çeşit* Uygulama	20	0,099			
				Hata	120	0,020			
				C. Total	197				
				Cv %		**20,39**			

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 1.Ü Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi kuru nodul ağırlığı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar

Kuru Nodul Ağırlığı (g)	**2020**				**2021**				**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	
Kontrol	0,42 ghı	0,58 de	0,20 op	0,40 cde	0,20 g-j	0,02 n	0,15 h-k	0,12 jk	0,26 ef
Katı Solucan	0,28 k-o	0,65 cd	0,24 l-p	0,39 cde	0,06 lmn	0,08 k-n	0,01 n	0,049 k	0,22 f
Alg	0,36 h-k	0,84 a	0,40 g-j	0,53 ab	0,29 c-f	0,36 bcd	0,31 b-f	0,32 efg	0,43 a
Ticari Organik Gübre	0,75 b	0,62 cde	0,44 gh	0,60 a	0,23 fgh	0,16 h-k	0,38 bc	0,25 ghı	0,43 a
Küçükbaş Hayvan Gübresi	0,31 klm	0,48 fg	0,01 q	0,27 f-ı	0,13 ı-l	0,06lmn	0,04 mn	0,08 k	0,17 g
Büyükbaş Hayvan Gübresi	0,32 jkl	0,43 ghı	0,18 p	0,31 efg	0,21 ghı	0,28 d-g	0,25 fg	0,28 ghı	0,28 de
Sıvı Solucan Gübresi	0,41 ghı	0,87 a	0,08 q	0,45 bc	0,39 b	0,20 g-j	0,05lmn	0,21 hıj	0,33 bc
Azot Bağlayıcı Bakteri	0,26 l-o	0,54 ef	0,20 nop	0,34 d-g	0,12 j-m	0,26 fg	0,00 n	0,13 jk	0,23 ef
Leonardit	0,29 k-n	0,54 ef	0,24 l-p	0,36 def	0,30 c-f	0,35 b-e	0,16 h-k	0,27 f-ı	0,31 cd
NP	0,23m-p	0,40 g-j	0,21 nop	0,28 fgh	0,06 lmn	0,49 a	0,00 n	0,18 ıj	0,23 ef
Tavuk Gübresi	0,35 ıjk	0,66 c	0,25 l-p	0,42 cd	0,39 b	0,27 efg	0,31 b-f	0,32 efg	0,37 b
Yıl Ortalama	0,36 b	0,60 a	0,22 c	0,39	0,22 c	0,23 c	0,15 d	0,20	
Çeşit Ort.								**Arda**	0,29 b
								Gökçe	0,41 a
								Yerli	0,19 c
		2020	**2021**	**Birleşik Analiz**					
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**KO**	**Varyasyon Kaynakları**	**SD**	**KO**			
Tekerrür	2	0,023	0,001	**Yıl**	1	1,906			
Çeşit	2	1,209**	0,059	**Hata 1**	4	0,012			
Hata 1	4	0,010	0,000	**Çeşit**	2	0,865			
Uygulama	10	0,098**	0,080	**Yıl*Çeşit**	2	0,403			
Çeşit* Uygulama	20	0,038**	0,041	**Hata 2**	8	0,005			
Hata	60	0,008	0,002	**Uygulama**	10	0,131			
C. Total	**98**			**Yıl* Uygulama**	10	0,046			
CV%		**22,99**	**24,47**	**Çeşit* Uygulama**	20	0,039			
				Yıl*Çeşit* Uygulama	20	0,040			
				Hata	120	0,005			
				C. Total	197				
				Cv %		**24,53**			

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 1.V Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi kuru yaprak ağırlığı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar

Kuru Yaprak Ağırlığı (g)	**2020**				**2021**				**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	
Kontrol	7,9 bc	5,3 f-j	0,82 n	4,70 fgh	4,91 k-n	4,21m-p	3,42 opq	4,18 gh	4,44 g
Katı Solucan	8,13 bc	8,59 b	3,28 kl	6,67 c	7,69 d-g	6,87 f-ı	4,26 m-p	6,27 c	6,47 b
Alg	5,60 f-ı	7,27 cd	1,97 mn	4,95 fg	7,17 e-h	6,87 f-ı	4,94 k-n	6,33 c	5,64 c
Ticari Organik Gübre	8,99 b	6,97 cde	2,32 lm	6,09 cde	6,39 g-j	5,54 ı-m	3,99 nop	5,30 ef	5,70 c
Küçükbaş Hayvan Gübresi	5,59 f-ı	4,77 g-j	1,72 mn	4,02 h	6,83 f-ı	4,30 m-p	3,95 n-q	5,03 fg	4,52 fg
Büyükbaş Hayvan Gübresi	5,82 e-h	4,1 jk	1,84 mn	3,92 h	8,29 b-e	8,01 c-f	6,44 g-j	7,58 ab	5,75 c
Sıvı Solucan Gübresi	10,5 a	8,18 bc	1,04 n	6,57 c	9,47 ab	9,88 a	4,65 k-o	8,0 a	7,28 a
Azot Bağlayıcı Bakteri	6,50 def	6,23 def	1,17 mn	4,64 fgh	7,72 c-g	5,28 j-n	3,03 pq	5,34 def	4,99 def
Leonardit	5,99 efg	5,43 f-ı	1,87 mn	4,43 fgh	8,67 a-d	4,52 l-o	2,66 q	5,28 ef	4,86 efg
NP	4,34 ıjk	5,48 f-ı	3,18 kl	4,33 gh	7,40 d-g	5,19 j-n	5,95 h-k	6,18 cd	5,26cde
Tavuk Gübresi	5,49 f-ı	4,57 hıj	1,76 mn	3,94 h	5,85 h-l	9,05 abc	5,78 h-l	6,89 bc	5,41 cd
Yıl Ortalama	6,81b	6,08 c	1,91 e	4,93	7,31 a	6,33 c	4,46 d	6,08	
Çeşit Ort.								**Arda**	7,06 a
								Gökçe	6,21 b
								Yerli	3,18 c
		2020	**2021**	**Birleşik Analiz**					
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**KO**	**Varyasyon Kaynakları**	**SD**	**KO**			
Tekerrür	2	0,41	0,610	**Yıl**	1	60,35			
Çeşit	2	231,04**	69,093	**Hata 1**	4	0,51			
Hata 1	4	0,14	0,954	**Çeşit**	2	273,79			
Uygulama	10	9,57**	11,851	**Yıl*Çeşit**	2	26,34			
Çeşit* Uygulama	20	4,57**	4,584	**Hata 2**	8	0,55			
Hata	60	0,45	0,537	**Uygulama**	10	12,72			
C. Total	**98**	**13,64**	**12,14**	**Yıl* Uygulama**	10	8,70			
CV%				**Çeşit* Uygulama**	20	5,76			
				Yıl*Çeşit* Uygulama	20	3,39			
				Hata	120	0,49			
				C. Total	197				
				Cv %		**12,91**			

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 1.Y Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi kuru bakla ağırlığı özelliğine ait varyans analizi ve ortalamalar

Bakla Kuru Ağırlığı (g)	**2020**				**2021**				**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	**Arda**	**Gökçe**	**Yerli**	**Ort.**	
Kontrol	10,02 b	3,07 efg	0,21 mn	4,43 cde	2,02 kl	3,01 ıjk	4,79 def	3,27 hı	3,85 cd
Katı Solucan	8,67 c	1,10 j-n	0,00 n	3,26 hı	5,77 bcd	5,02 cde	3,98 e-ı	4,92 bc	4,09 a-d
Alg	6,07 d	2,83 e-h	1,57 h-m	3,49 ghı	2,18 jkl	7,83 a	4,24 e-h	4,75 cd	4,12 a-d
Ticari Organik Gübre	12,82 a	3,60 ef	1,02 k-n	5,81 a	0,75 m	3,62 f-ı	3,33 ghı	2,57 ıj	4,19 abc
Küçükbaş Hayvan Gübresi	5,58 d	2,80 e-h	0,65 k-n	3,01 hı	4,78 def	6,28 b	4,10 e-ı	5,05 abc	4,03 bcd
Büyükbaş Hayvan Gübresi	5,97 d	1,70 h-l	1,47 h-m	3,04 hı	1,90 l	4,53 ef	4,16 e-ı	3,53 fgh	3,29 ef
Sıvı Solucan Gübresi	12,05 a	2,40 f-j	0,20 mn	4,88 bc	3,16 hıj	4,84 de	4,86 de	4,29 c-g	4,586 a
Azot Bağlayıcı Bakteri	3,79 e	1,07 j-n	0,48 lmn	1,78 jk	4,45 efg	4,83 de	3,93 e-ı	4,40 c-f	3,09 fg
Leonardit	8,16 c	2,51 e-ı	0,72 k-n	3,79 e-h	1,34 lm	1,25 lm	2,19 jkl	1,60 k	2,69 g
NP	5,94 d	1,23 ı-n	2,79 e-h	3,32 hı	1,57 lm	6,20 b	3,96 e-ı	3,91 d-h	3,61 de
Tavuk Gübresi	6,86 d	1,97 g-k	0,65 k-n	3,16 hı	3,19 hıj	7,66 a	6,06 bc	5,64 ab	4,40 ab
Yıl Ortalama	7,81 a	2,21 e	0,88 f	3,63	2,83 d	5,06 b	4,14 c	4,01	
Çeşit Ort.								**Arda**	5,32 a
								Gökçe	3,61 b
								Yerli	2,51 b
		2020	**2021**	**Birleşik Analiz**					
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**	**KO**	**Varyasyon Kaynakları**	**SD**	**KO**			
Tekerrür	2	0,76	0,69	**Yıl**	1	19,77**			
Çeşit	2	446,06**	39,70	**Hata 1**	4	0,87			
Hata 1	4	0,36	0,34	**Çeşit**	2	114,11**			
Uygulama	10	10,46**	12,64	**Yıl*Çeşit**	2	390,64**			
Çeşit* Uygulama	20	8,94**	4,61	**Hata 2**	8	0,38			
Hata	60	0,52	0,37	**Uygulama**	10	11,27**			
C. Total	**98**			**Yıl* Uygulama**	10	24,23**			
CV%		**19,9**	**15,53**	**Çeşit* Uygulama**	20	5,32**			
				Yıl*Çeşit* Uygulama	20	7,46**			
				Hata	120	0,48			
				C. Total	197				
				Cv %		**17,56**			

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 2. Arda ve Gökçe Çeşitlerinin Tarla Denemesi Çiçeklenme ve Bakla Bağlama Dönemleri

Ek 2.A 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitki boyuna ait varyans analiz tablosu ve ortalamalar

Bitki Boyu (cm)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	
Kontrol	65,67	40,33	53,0 bc	48,00	33,67	40,83 e	46,92 cd
Katı Solucan	72,00	56,00	64,0 a	47,33	39,33	43,33 de	53,66 a
Alg	58,67	49,67	54,17 bc	45,00	9,00	27,00 f	40,58 f
Ticari Organik Gübre	71,67	44,67	58,17 ab	13,67	34,00	23,83 f	41,00 f
Küçükbaş Hayvan Gübresi	73,00	40,33	56,67 b	15,33	42,00	28,67 f	42,67 ef
Büyükbaş Hayvan Gübresi	64,67	41,00	52,83 bc	49,00	38,00	43,50 de	48,17 bcd
Sıvı Solucan Gübresi	69,00	45,00	57,00 b	40,67	39,67	40,16 e	48,58 bcd
Azot Bağlayıcı Bakteri	60,33	36,67	48,50 c	50,67	35,67	43,17 de	45,83 de
Leonardit	64,33	44,67	54,50 bc	52,67	37,33	45,00 de	49,75 bc
NP	72,33	43,33	57,83 b	45,33	42,67	44,00 de	50,92 ab
Tavuk Gübresi	67,33	42,00	54,67 b	51,67	32,00	41,83 e	48,25 bcd
Yıl Ortalama	67,18 a	43,97 b	55,57	41,76 b	34,84 c	38,30	
Çeşit Ort.						**Arda**	54,47
						Gökçe	39,40
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					
Yıl	1	9845,45**					
Hata 1	4	2,76515					
Çeşit	1	7485,12**					
Yıl*Çeşit	1	2192,76**					
Uygulama	10	204,068**					
Yıl*Uygulama	10	251,805**					
Çeşit*Uygulama	10	138,705**					
Yıl*Çeşit*Uygulama	10	394,508**					
Hata 2	4	12,4167					
Hata	80	8,008					
C. Total	131						
Cv %		**6,0**					

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 2.B 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi bitki boyuna ait varyans analiz tablosu ve ortalamalar

Bitki Boyu (cm)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	
Kontrol	78,00	61,67	72,66 a	49,33	46,00	50,50 cd	58,75 cd
Katı Solucan	80,00	63,67	71,83 a	53,00	51,00	52,00 b-d	61,91 a-c
Alg	70,33	67,67	69,00 a	54,67	46,33	50,50 cd	59,75 b-d
Ticari Organik Gübre	77,33	71,67	74,50 a	61,33	56,33	58,83 b	66,66 a
Küçükbaş Hayvan Gübresi	80,33	58,00	69,16 a	49,33	39,33	44,33 d	56,75 d
Büyükbaş Hayvan Gübresi	74,33	64,33	69,33 a	54,00	51,33	52,66 bc	61,00 b-d
Sıvı Solucan Gübresi	74,00	64,00	69,00 a	59,00	49,67	54,33 bc	61,66 bc
Azot Bağlayıcı Bakteri	69,67	70,00	69,83 a	54,33	52,33	53,33 bc	61,58 b-d
Leonardit	74,00	71,67	72,83 a	50,67	59,33	55,00 bc	63,91 ab
NP	74,00	71,33	69,83 a	46,67	54,33	47,66 cd	61,58 b-d
Tavuk Gübresi	75,00	62,00	68,50 a	53,00	57,00	55,00 bc	61,75 bc
Yıl Ortalama	75,18 a	66,00 b	70,59	53,21 c	51,18 c	52,19	
Çeşit Ort.						**Arda**	64,19
						Gökçe	58,59
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					
Yıl	1	11165,1**					
Hata 1	4	15,053					
Çeşit	1	1037,12*					
Yıl*Çeşit	1	421,939*					
Uygulama	10	79,3515**					
Yıl*Uygulama	10	37,2545*					
Çeşit*Uygulama	10	97,7545**					
Yıl*Çeşit*Uygulama	10	42,9727*					
Hata 2	4	14,8712					
Hata	80	12,979					
C. Total	131						
Cv %		**5,86**					

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 2.C 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi kök uzunluğu ait varyans analiz tablosu ve ortalamalar

Kök Uzunluğu (cm)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	
Kontrol	13,67	13,00	13,33 d-f	17,67	14,67	16,16 a-e	14,75 b
Katı Solucan	12,00	22,67	17,33 a-c	15,67	18,67	17,16 a-d	17,25 a
Alg	14,67	12,33	13,50 c-f	11,67	16,33	14,00 c-f	13,75 b
Ticari Organik Gübre	13,67	15,00	14,33 b-f	15,00	15,00	15,00 a-f	14,66 b
Küçükbaş Hayvan Gübresi	14,00	12,67	13,33 d-f	16,00	20,00	18,00 ab	15,66 ab
Büyükbaş Hayvan Gübresi	14,00	12,33	13,16 ef	13,33	15,33	14,33 b-f	13,75 b
Sıvı Solucan Gübresi	14,67	12,67	13,66 c-f	18,33	16,00	17,16 a-d	15,41 ab
Azot Bağlayıcı Bakteri	15,67	13,33	14,50 a-f	16,33	13,33	14,83 a-f	14,66 b
Leonardit	17,00	12,33	14,66 a-f	17,00	12,33	14,66 a-f	14,66 b
NP	12,67	13,33	13,00 ef	15,33	13,33	14,33 b-f	13,66 b
Tavuk Gübresi	12,00	12,33	12,16 f	21,33	15,33	18,33 a	15,25 ab
Yıl Ortalama	14,00	13,81	13,90	16,15	15,48	15,81	
Çeşit Ort.						**Arda**	15,07
						Gökçe	14,65
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					
Yıl	1	120,273*					
Hata 1	4	3,34091					
Çeşit	1	5,93939					
Yıl*Çeşit	1	1,93939					
Uygulama	10	13,0045*					
Yıl*Uygulama	10	13,1894*					
Çeşit*Uygulama	10	28,1227**					
Yıl*Çeşit*Uygulama	10	15,1561**					
Hata 2	4	14,1894					
Hata	80	3,2068					
C. Total	131						
Cv %		**12,04**					

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 2.Ç 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi gövde yaş ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar

Gövde Yaş Ağırlığı (g)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	
Kontrol	120,30	28,60	74,45 a	34,63	15,57	34,08 hı	49,77 a
Katı Solucan	44,20	23,13	33,67 hı	36,07	27,73	31,90 h-j	32,78 e
Alg	45,17	22,37	33,76 hı	46,47	17,80	32,13 h-j	32,95 e
Ticari Organik Gübre	98,13	35,43	66,78 b	44,43	13,47	28,95 ıj	47,87 a
Küçükbaş Hayvan Gübresi	89,40	28,90	59,15 c	43,10	29,63	36,37 gh	47,75 a
Büyükbaş Hayvan Gübresi	62,87	38,73	50,80 de	34,80	15,03	24,91 j	37,85 d
Sıvı Solucan Gübresi	94,63	24,33	59,48 c	21,13	12,60	16,87 k	38,17 cd
Azot Bağlayıcı Bakteri	78,67	16,63	47,65 ef	61,23	27,77	44,50 ef	46,07 ab
Leonardit	86,80	26,43	56,61 cd	37,70	19,57	28,63 ıj	42,62 bc
NP	63,00	22,60	42,80 fg	42,67	25,50	25,10 j	38,44 cd
Tavuk Gübresi	66,10	29,67	47,88 ef	47,67	19,00	33,33 hı	40,60 cd
Yıl Ortalama	77,20 a	26,98 c	52,09	40,90 b	20,33 d	30,61	
Çeşit Ort.						**Arda**	59,05
						Gökçe	23,65
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					
Yıl	1	15224,2**					
Hata 1	4	25,5064					
Cesit	1	41340,1**					
Yıl*Cesit	1	7254,98**					
Uygulama	10	424,433**					
Yıl*Uygulama	10	865,119**					
Cesit*Uygulama	10	441,234**					
Yıl*Cesit*Uygulama	10	453,899**					
Hata 2	4	9,05447					
Hata	80	11,39					
C. Total	131						
Cv %		**8,14**					

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 2.D 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi gövde yaş ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar

Gövde Yaş Ağırlığı (g)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	
Kontrol	120,77	65,77	93,26 c-e	43,75	41,52	52,49 kl	67,95 gh
Katı Solucan	126,90	92,73	109,81 b	89,21	162,16	125,68 a	117,75 a
Alg	86,40	89,67	88,03 d-f	65,55	78,18	71,86 hı	79,94 de
Ticari Organik Gübre	143,00	95,87	119,43 ab	61,56	55,07	58,31 jk	88,87 c
Küçükbaş Hayvan Gübresi	91,03	65,70	78,36 f-h	66,62	46,54	56,58 jk	67,47 gh
Büyükbaş Hayvan Gübresi	88,80	56,03	72,41 hı	78,10	76,61	77,35 gh	74,88 ef
Sıvı Solucan Gübresi	144,43	104,70	124,56 a	89,15	100,14	94,64 cd	109,60 b
Azot Bağlayıcı Bakteri	83,87	69,37	76,61 gh	78,35	52,42	65,38 ıj	71,00 fg
Leonardit	101,87	65,37	83,61 e-g	79,63	43,22	61,42 jk	72,52 fg
NP	78,73	69,90	74,31 g-ı	38,42	66,56	42,63 l	63,40 h
Tavuk Gübresi	85,43	61,30	73,36 hı	84,85	112,87	98,86 c	86,11 cd
Yıl Ortalama	104,65 a	76,03 b	90,34	70,47 c	75,93 b	73,20	
Çeşit Ort.						**Arda**	87,56
						Gökçe	75,98
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					
Yıl	1	9698,33**					
Hata 1	4	21,7063					
Cesit	1	4423,91*					
Yıl*Cesit	1	9585,17**					
Uygulama	10	3748,44**					
Yıl*Uygulama	10	2015,62**					
Cesit*Uygulama	10	1005,7**					
Yıl*Cesit*Uygulama	10	826,184**					
Hata 2	4	22,2797					
Hata	80	22,70					
C. Total	131						
Cv %		**5,82**					

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 2.E 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitkide sap Ağırlığına ait varyans analiz tablosu ve ortalamalar

Bitkide Sap Ağırlığı (g)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	
Kontrol	61,73	14,42	38,07 a	11,67	5,47	8,57 hı	23,32 a
Katı Solucan	23,13	19,18	21,15 de	14,30	8,67	11,48 gh	16,32 ef
Alg	23,67	11,71	17,69 ef	16,87	7,00	11,93 gh	14,81 f
Ticari Organik Gübre	51,57	19,09	35,32 a	19,07	4,23	11,65 gh	23,49 a
Küçükbaş Hayvan Gübresi	46,57	12,84	29,70 b	17,90	10,80	14,35 fg	22,03 ab
Büyükbaş Hayvan Gübresi	33,13	20,45	26,79 bc	13,83	5,70	9,77 hı	18,28 de
Sıvı Solucan Gübresi	49,33	12,13	30,73 b	7,97	5,40	6,68 ı	18,71 de
Azot Bağlayıcı Bakteri	39,97	7,82	23,90 cd	26,30	12,37	19,33 e	21,61 a-c
Leonardit	40,17	13,19	26,68 bc	15,10	8,40	11,75 gh	19,22 b-d
NP	33,67	21,90	27,78 bc	18,57	10,23	14,40 fg	21,09 a-d
Tavuk Gübresi	35,50	14,50	25,00 cd	19,57	6,40	12,98 gh	18,99 c-e
Yıl Ortalama	39,85 a	15,20 b	27,53	16,47 b	7,70 c	12,08	
Çeşit Ort.						**Arda**	28,16
						Gökçe	11,45
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					
Yıl	1	7875,95**					
Hata 1	4	1,4546					
Çeşit	1	9216,4**					
Yıl*Çeşit	1	2081,55**					
Uygulama	10	92,924**					
Yıl*Uygulama	10	181,271**					
Çeşit*Uygulama	10	141,867**					
Yıl*Çeşit*Uygulama	10	148,36**					
Hata 2	4	2,74359					
Hata	80	4,378					
C. Total	131						
Cv %		**10,55**					

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 2.F 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi bitkide sap yaş Ağırlığına ait varyans analiz tablosu ve ortalamalar

Bitkide Sap Yaş Ağırlığı (g)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	
Kontrol	50,67	27,60	39,13 c	14,86	12,15	16,65 ıj	26,31 de
Katı Solucan	51,83	40,97	46,40 b	27,64	45,52	36,58 cd	41,49 a
Alg	38,43	39,17	38,80 c	23,44	18,82	21,13 hı	29,96 c
Ticari Organik Gübre	55,87	39,63	47,75 ab	25,79	16,45	21,12 hı	34,43 b
Küçükbaş Hayvan Gübresi	40,43	25,10	32,76 d-f	23,21	10,45	16,83 ıj	24,79 e
Büyükbaş Hayvan Gübresi	36,37	27,50	31,93 d-f	31,30	25,37	28,33 fg	30,13 c
Sıvı Solucan Gübresi	59,33	46,33	52,83 a	28,30	31,56	29,92 e-g	41,38 a
Azot Bağlayıcı Bakteri	40,40	32,83	36,61 cd	26,17	15,39	20,78 hı	28,69 cd
Leonardit	42,47	25,73	34,10 c-e	34,63	17,60	26,11 gh	30,10 c
NP	38,40	32,53	35,46 c-e	13,43	19,87	13,50 j	26,05 de
Tavuk Gübresi	50,23	27,03	38,63 c	37,40	32,50	34,94 c-e	36,79 b
Yıl Ortalama	45,85 a	33,13 b	39,49	26,01 c	22,33 d	24,17	
Çeşit Ort.						**Arda**	35,93
						Gökçe	27,73
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					
Yıl	1	7744,26**					
Hata 1	4	10,8825					
Çeşit	1	2221,22**					
Yıl*Çeşit	1	675,108**					
Uygulama	10	417,844**					
Yıl*Uygulama	10	200,088**					
Çeşit*Uygulama	10	134,349**					
Yıl*Çeşit*Uygulama	10	89,4841**					
Hata 2	4	2,4531**					
Hata	80	7,046					
C. Total	131						
Cv %		**8,32**					

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 2.G 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitki kök yaş ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar

Bitkide Kök Yaş Ağırlığı (g)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	
Kontrol	13,00	7,13	10,06 ab	5,67	15,57	10,61 a	10,34 a
Katı Solucan	6,73	7,07	6,90 e	5,60	4,23	4,91 fg	5,90 c-e
Alg	6,90	5,87	6,38 ef	4,40	2,13	3,27 h	4,82 f
Ticari Organik Gübre	12,93	8,30	10,61 a	5,00	1,73	3,37 gh	6,99 b
Küçükbaş Hayvan Gübresi	10,13	8,83	9,48 a-c	4,00	2,93	3,47 gh	6,47 bcd
Büyükbaş Hayvan Gübresi	10,30	7,57	8,93 b-d	4,20	2,33	3,27 h	6,10 b-e
Sıvı Solucan Gübresi	12,63	6,83	9,73 ab	3,30	2,57	2,93 h	6,33 b-e
Azot Bağlayıcı Bakteri	11,83	6,10	8,97 bc	4,83	2,40	3,61 gh	6,29 b-e
Leonardit	8,10	7,73	7,91 c-e	3,90	1,90	2,90 h	5,40 ef
NP	8,50	6,20	7,35 de	5,87	2,47	4,16 gh	5,76 d-f
Tavuk Gübresi	10,47	9,23	9,85 ab	5,13	2,60	3,87 gh	6,86 bc
Yıl Ortalama	10,13 a	7,35 b	8,74	4,71 c	3,71 c	4,21	
Çeşit Ort.						**Arda**	8,74
						Gökçe	4,22
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					
Yıl	1	676,827**					
Hata 1	4	0,22576					
Çeşit	1	118,561*					
Yıl*Çeşit	1	26,2819*					
Uygulama	10	24,3047**					
Yıl*Uygulama	10	16,5533**					
Çeşit*Uygulama	10	9,07302**					
Yıl*Çeşit*Uygulama	10	19,7069**					
Hata 2	4	1,78379					
Hata	80	0,5462					
C. Total	131						
Cv %		**11,26**					

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 2.Ğ 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi bitki kök yaş ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar

Bitkide Kök Yaş Ağırlığı (g)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	
Kontrol	5,23	8,80	7,01 b-e	5,66	2,66	4,34 gh	5,59 cd
Katı Solucan	5,37	9,77	7,56 b-d	5,72	9,33	7,52 b-e	7,54 a
Alg	4,50	11,77	8,13 b	7,01	7,93	7,47 b-e	7,80 a
Ticari Organik Gübre	9,30	11,13	10,21 a	6,72	5,18	5,95 d-g	8,08 a
Küçükbaş Hayvan Gübresi	4,60	8,17	6,38 c-e	4,92	4,16	4,54 f-h	5,46 cd
Büyükbaş Hayvan Gübresi	5,20	7,60	6,40 c-e	6,52	6,15	6,33 c-e	6,36 bc
Sıvı Solucan Gübresi	5,47	10,23	7,85 bc	8,75	7,20	7,97 bc	7,91 a
Azot Bağlayıcı Bakteri	4,77	8,63	6,70 b-e	5,64	6,08	5,86 e-g	6,28 bc
Leonardit	5,80	8,57	7,18 b-e	8,16	5,75	6,95 b-e	7,06 ab
NP	3,93	8,23	6,08 d-f	3,73	4,97	4,16 h	5,21 d
Tavuk Gübresi	5,73	9,17	7,45 b-e	8,75	7,61	8,18 b	7,81 a
Yıl Ortalama	5,44 c	9,27 a	7,36	6,50 b	6,09 bc	6,30	
Çeşit Ort.						**Arda**	5,97
						Gökçe	7,68
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					
Yıl	1	37,2167*					
Hata 1	4	0,27602					
Çeşit	1	96,3756*					
Yıl*Çeşit	1	148,931*					
Uygulama	10	14,1105**					
Yıl*Uygulama	10	6,62932**					
Çeşit*Uygulama	10	5,99674**					
Yıl*Çeşit*Uygulama	10	2,39864**					
Hata 2	4	0,83539					
Hata	80	0,613					
C. Total	131						
Cv %		**11,42**					

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 2.H 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitkide nodul yaş ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar

Bitkide Nodul Yaş Ağırlığı (g)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	
Kontrol	6,70	3,14	4,91 ab	1,57	1,11	0,78 ef	2,85 ab
Katı Solucan	2,83	3,10	2,96 d	1,50	1,60	1,55 e	2,25 b-d
Alg	3,29	2,41	2,85 d	1,40	0,40	0,90 ef	1,87 d
Ticari Organik Gübre	6,77	4,11	5,44 a	1,00	0,37	0,68 ef	3,06 a
Küçükbaş Hayvan Gübresi	5,08	4,15	4,61 a-c	0,33	0,27	0,30 f	2,45 a-d
Büyükbaş Hayvan Gübresi	5,92	4,30	5,11 a	1,19	0,40	0,79 ef	2,95 a
Sıvı Solucan Gübresi	6,42	3,14	4,78 ab	0,87	1,13	1,00 ef	2,89 a
Azot Bağlayıcı Bakteri	6,61	2,39	4,50 a-c	1,40	0,99	0,70 ef	2,60 a-c
Leonardit	4,53	3,71	4,12 bc	0,67	0,10	0,38 f	2,25 b-d
NP	4,61	2,75	3,67 cd	1,40	1,11	0,75 ef	2,21 cd
Tavuk Gübresi	4,94	4,64	4,78 ab	1,30	1,60	0,81 ef	2,80 a-c
Yıl Ortalama	5,24 a	3,44 b	4,34	1,14 c	0,42 d	0,79	
Çeşit Ortalama						**Arda**	3,19
						Gökçe	1,93
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					
Yıl	1	417,09**					
Hata 1	4	0,27871					
Çeşit	1	52,4916*					
Yıl*Çeşit	1	9,66605*					
Uygulama	10	1,73644**					
Yıl*Uygulama	10	3,24434**					
Çeşit*Uygulama	10	2,37621**					
Yıl*Çeşit*Uygulama	10	1,34763**					
Hata 2	4	0,28864					
Hata	80	0,2061					
C. Total	131						
Cv %		**17,57**					

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 2.I 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi bitkide nodul yaş ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar

Bitkide Nodul Yaş Ağırlığı (g)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	
Kontrol	2,41	4,64	3,52 c-e	1,93	0,24	1,46 ıj	2,30 c
Katı Solucan	2,07	4,38	3,22 d-f	1,02	1,55	1,28 ıj	2,25 c
Alg	2,61	6,88	4,74 ab	2,92	2,87	2,89 e-g	3,82 a
Ticari Organik Gübre	5,22	5,80	5,51 a	2,11	1,19	1,64 h-j	3,57 ab
Küçükbaş Hayvan Gübresi	1,94	4,23	3,08 e-g	1,12	0,69	0,90 j	1,99 c
Büyükbaş Hayvan Gübresi	2,30	3,61	2,95 e-g	1,95	1,66	1,80 hı	2,38 c
Sıvı Solucan Gübresi	2,39	5,94	4,16 bc	3,29	1,52	2,40 gh	3,28 b
Azot Bağlayıcı Bakteri	1,90	4,37	3,13 d-g	1,23	2,30	1,76 hı	2,45 c
Leonardit	2,39	5,68	4,03 bc	2,57	2,63	2,60 fg	3,31 b
NP	2,07	3,48	2,77 e-g	0,49	2,44	1,08 ıj	2,12 c
Tavuk Gübresi	2,71	5,08	3,89 cd	3,45	2,49	2,96 e-g	3,42 ab
Yıl Ortalama	2,54 b	4,91 a	3,73	2,00 c	1,77 c	1,89	
Çeşit Ort.						**Arda**	2,27
						Gökçe	3,34
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					
Yıl	1	111,486**					
Hata 1	4	0,45956					
Çeşit	1	37,8138*					
Yıl*Çeşit	1	55,679**					
Uygulama	10	5,38715**					
Yıl*Uygulama	10	1,96577**					
Çeşit*Uygulama	10	1,5335**					
Yıl*Çeşit*Uygulama	10	2,04547**					
Hata 2	4	0,19946					
Hata	80	0,13611					
C. Total	131						
Cv %		**12,81**					

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 2.İ 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitkide yaprak ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar

Bitkide Yaprak Yaş Ağırlığı (g)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	
Kontrol	54,90	13,23	34,06 a	21,07	9,73	19,06 f-j	24,73 ab
Katı Solucan	19,80	9,87	14,83 ı-k	20,97	16,33	18,65 g-j	16,74 e
Alg	21,60	10,17	15,88 ıj	25,63	10,33	17,98 g-j	16,93 e
Ticari Organik Gübre	46,13	27,73	36,93 a	24,77	7,80	16,28 –j	26,60 a
Küçükbaş Hayvan Gübresi	41,73	14,86	28,29 b	23,37	16,40	19,88 e-ı	24,08 ab
Büyükbaş Hayvan Gübresi	28,63	20,40	24,51 b-e	19,53	9,13	14,33 jk	19,42 de
Sıvı Solucan Gübresi	42,43	12,13	27,28 bc	12,27	8,90	10,58 k	18,93 de
Azot Bağlayıcı Bakteri	36,87	8,23	22,55 c-g	32,93	15,00	23,97 b-f	23,26 bc
Leonardit	41,20	12,13	26,67 b-d	19,93	12,70	16,31 h-j	21,49 b-d
NP	28,37	10,50	19,43 e-j	23,97	14,17	15,40 ı-k	19,25 de
Tavuk Gübresi	28,67	14,40	21,53 d-h	27,17	11,13	19,15 f-j	20,34 cd
Yıl Ortalama	35,48 a	13,97 c	24,72	22,87 b	11,97 d	17,41	
Çeşit Ort.						**Arda**	29,18
						Gökçe	12,97
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					
Yıl	1	1762**					
Hata 1	4	1,04054					
Çeşit	1	8672,35**					
Yıl*Çeşit	1	928,72**					
Uygulama	10	126,163**					
Yıl*Uygulama	10	232,44**					
Çeşit*Uygulama	10	91,4417**					
Yıl*Çeşit*Uygulama	10	113,46**					
Hata 2	4	1,23929					
Hata	80	5,935					
C. Total	131						
Cv %		**11,53**					

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 2.J 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi bitkide yaprak yaş ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar

Bitkide Yaprak Yaş Ağırlığı (g)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	
Kontrol	31,50	25,27	28,38 e	19,16	16,70	20,62 hı	23,15 e
Katı Solucan	32,93	41,80	37,36 cd	34,41	65,13	49,76 a	43,56 a
Alg	21,23	34,43	27,83 e	29,43	27,66	28,54 e	28,19 cd
Ticari Organik Gübre	35,67	34,47	35,06 d	30,20	22,73	26,46 ef	30,76 bc
Küçükbaş Hayvan Gübresi	24,30	24,37	24,33 e-h	30,05	15,02	22,53 f-h	23,43 e
Büyükbaş Hayvan Gübresi	24,60	19,27	21,93 g-ı	36,39	30,98	33,68 d	27,80 d
Sıvı Solucan Gübresi	39,07	43,37	41,21 bc	39,58	45,06	42,32 b	41,76 a
Azot Bağlayıcı Bakteri	27,20	29,03	28,11 e	31,57	21,71	26,64 ef	27,37 d
Leonardit	25,10	25,73	25,41 e-g	36,48	18,29	27,38 e	26,40 d
NP	17,43	28,37	22,90 f-h	18,22	23,03	17,93 ı	21,76 e
Tavuk Gübresi	21,63	22,53	22,08 g-ı	37,37	42,32	39,84 bc	30,96 b
Yıl Ortalama	27,33 b	29,87 a	28,60	31,16 a	29,87 a	30,52	
Çeşit Ort.						**Arda**	29,25
						Gökçe	29,87
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					
Yıl	1	121,363*					
Hata 1	4	2,75895					
Çeşit	1	12,8532					
Yıl*Çeşit	1	121,44*					
Uygulama	10	609,231**					
Yıl*Uygulama	10	229,872**					
Çeşit*Uygulama	10	219,022**					
Yıl*Çeşit*Uygulama	10	102,561**					
Hata 2	4	5,60014					
Hata	80	3,895					
C. Total	131						
Cv %		**6,66**					

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 2.K 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi Bitkide yaprak sayısına ait varyans analizi ve ortalamalar

Bitkide Yaprak Sayısı (adet)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	
Kontrol	238,33	74,67	156,50 a	76,00	61,00	104,67 b-d	112,50 a
Katı Solucan	72,67	51,33	62,00 ıj	78,00	86,00	82,00 f-h	72,00 f
Alg	81,33	52,33	66,83 h-j	105,00	61,33	83,17 e-g	75,00 ef
Ticari Organik Gübre	167,33	62,67	115,00 bc	98,67	44,00	71,33 hı	93,17 cd
Küçükbaş Hayvan Gübresi	167,00	69,67	118,33 bc	115,00	94,67	104,83 b-d	111,58 a
Büyükbaş Hayvan Gübresi	122,33	78,67	100,50 c-f	90,00	55,00	72,50 hı	86,50 de
Sıvı Solucan Gübresi	148,00	55,67	101,83 b-e	52,67	50,33	51,50 j	76,67 ef
Azot Bağlayıcı Bakteri	158,67	42,00	100,33 c-f	145,00	94,33	119,67 b	110,00 ab
Leonardit	132,00	68,33	100,17 c-f	81,67	77,00	79,33 g-ı	89,75 cd
NP	105,00	59,33	82,17 f-h	119,67	89,67	68,50 h-j	93,41 cd
Tavuk Gübresi	123,00	81,00	102,00 b-e	108,33	81,67	95,00 d-g	98,50 bc
Yıl Ortalama	137,78 a	63,24 d	100,51	97,27 b	72,27 c	84,77	
Çeşit Ort.						**Arda**	117,53
						Gökçe	67,75
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					
Yıl	1	8178,19*					
Hata 1	4	22,3485					
Çeşit	1	81751,7**					
Yıl*Çeşit	1	20251,7**					
Uygulama	10	2553,88**					
Yıl*Uygulama	10	3736,27**					
Çeşit*Uygulama	10	1940,32**					
Yıl*Çeşit*Uygulama	10	1582,25**					
Hata 2	4	34					
Hata	80	77,25					
C. Total	131						
Cv %		**9,47**					

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 2.L 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi bitkide yaprak sayısına ait varyans analizi ve ortalamalar

Bitkide Yaprak Sayısı (adet)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	
Kontrol	156,00	100,33	128,16 d-f	72,67	62,67	96,33 hı	97,91 e
Katı Solucan	147,00	178,67	162,83 bc	126,33	262,00	194,16 a	178,50 a
Alg	106,33	158,00	132,16 de	135,33	115,00	125,16 d-f	128,66 cd
Ticari Organik Gübre	146,33	133,00	139,66 d	131,00	83,67	107,33 gh	123,50 d
Küçükbaş Hayvan Gübresi	121,00	85,33	103,16 gh	98,33	68,33	83,33 ıj	93,25 e
Büyükbaş Hayvan Gübresi	126,33	101,67	114,00 fg	152,67	164,67	158,66 c	136,33 bc
Sıvı Solucan Gübresi	192,67	177,00	184,83 a	165,67	191,00	178,33 ab	181,58 a
Azot Bağlayıcı Bakteri	132,33	133,33	132,83 de	111,00	100,67	105,83 gh	119,33 d
Leonardit	122,33	102,00	112,16 f-h	180,67	96,67	138,66 d	125,41 d
NP	85,33	118,67	102,00 gh	77,67	115,00	67,66 j	99,16 e
Tavuk Gübresi	117,67	115,33	116,50 e-g	149,67	176,33	163,00 bc	139,75 b
Yıl Ortalama	132,12 a	127,57 a	129,848	127,36 a	130,54 a	128,955	
Çeşit Ort.						**Arda**	129,742
						Gökçe	129,061
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					
Yıl	1	26,3712					
Hata 1	4	164,439					
Çeşit	1	15,3409					
Yıl*Çeşit	1	492,614*					
Uygulama	10	10384,5**					
Yıl*Uygulama	10	3535,2**					
Çeşit*Uygulama	10	4355,91**					
Yıl*Çeşit*Uygulama	10	2001,08**					
Hata 2	4	61,0909					
Hata	80	62,01					
C. Total	131						
Cv %							

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 2.M 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi yaprak alanına ait varyans analizi ve ortalamalar

Bitkide Yaprak Alanı (cm^2)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	
Kontrol	2160,42	553,05	1356,73 a	754,66	354,17	771,47 e-h	955,57 a
Katı Solucan	831,96	454,02	642,99 ıj	754,07	602,53	678,30 hı	660,64d
Alg	884,88	235,98	560,43 jk	467,26	339,05	403,15 m	481,79 e
Ticari Organik Gübre	2023,31	683,39	1353,35 a	793,67	255,35	524,50 kl	938,93 a
Küçükbaş Hayvan Gübresi	1743,60	632,33	1187,96 b	890,85	703,31	797,08 d-g	992,52 a
Büyükbaş Hayvan Gübresi	764,43	848,33	806,38 d-f	667,95	363,85	515,90 k-m	661,14 d
Sıvı Solucan Gübresi	1746,76	518,03	1132,39 b	387,68	430,93	409,30 lm	770,85 c
Azot Bağlayıcı Bakteri	1448,85	366,76	907,80 cd	909,51	574,61	742,05 f-ı	824,93 bc
Leonardit	1448,92	552,45	1000,68 c	878,24	500,54	689,39 g-ı	845,03 b
NP	1271,69	463,39	867,53 de	994,00	548,95	554,41 jk	819,50 bc
Tavuk Gübresi	1270,19	549,12	909,65 cd	996,65	437,23	716,94 f-ı	813,30 bc
Yıl Ortalama	1417,73 a	532,44 c	975,08	772,23 b	464,59 d	618,41	
Çeşit Ort.						**Arda**	1094,98
						Gökçe	498,52
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					
Yıl	1	4198131**					
Hata 1	4	3635,7					
Çeşit	1	1177000**					
Yıl*Çeşit	1	2752853**					
Uygulama	10	269362**					
Yıl*Uygulama	10	266426**					
Çeşit*Uygulama	10	207933**					
Yıl*Çeşit*Uygulama	10	176871**					
Hata 2	4	2038,62					
Hata	80	2913					
C. Total	131						
Cv %		**6.77**					

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 2.N 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi yaprak alanına ait varyans analizi ve ortalamalar

Bitkide Yaprak Alanı (cm^2)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	
Kontrol	1442,38	971,47	1206,92 c-e	657,86	521,09	813,23 kl	898,20 f
Katı Solucan	1377,57	1567,13	1472,35 b	775,24	947,05	861,14 ı-l	1166,76 b-d
Alg	902,20	1492,00	1197,10 d-f	1024,77	925,19	974,98 g-j	1086,04 de
Ticari Organik Gübre	1602,49	1356,80	1479,64 b	1210,41	819,97	1015,16 g-ı	1247,41 b
Küçükbaş Hayvan Gübresi	1102,70	807,64	955,17 g-k	883,29	599,57	741,43 lm	848,30 f
Büyükbaş Hayvan Gübresi	1120,87	848,75	984,80 g-ı	1399,45	1092,11	1245,78 cd	1115,29 c-e
Sıvı Solucan Gübresi	1656,00	1855,07	1755,53 a	1388,05	1510,32	1449,18 b	1602,36 a
Azot Bağlayıcı Bakteri	1226,44	1265,13	1245,78 cd	893,17	753,87	823,52 j-l	1034,65 e
Leonardit	1166,50	1041,51	1104,00d-g	1391,80	755,52	1073,66 e-h	1088,83 de
NP	771,65	1110,59	941,12 h-k	752,43	874,05	589,47 m	877,18 f
Tavuk Gübresi	1146,27	947,59	1046,93 f-h	1266,11	1442,26	1354,18 bc	1200,55 bc
Yıl Ortalama	1228,64 a	1205,78 a	1217,22	1058,41 b	931,00 c	994,71	
Çeşit Ort.						**Arda**	1143,56
						Gökçe	1068,40
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					
Yıl	1	1633811*					
Hata 1	4	1666,06					
Çeşit	1	186292*					
Yıl*Çeşit	1	90202,3*					
Uygulama	10	536187**					
Yıl*Uygulama	10	291870**					
Çeşit*Uygulama	10	185456**					
Yıl*Çeşit*Uygulama	10	73198,7**					
Hata 2	4	7611,41					
Hata	80	5289					
C. Total	131						
Cv %		**6,57**					

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 2.O 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitkide sap kuru ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar

Bitkide Sap Kuru Ağırlığı (g)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	
Kontrol	13,66	2,31	7,98 a	2,57	1,12	2,35 g-j	4,91 a
Katı Solucan	4,79	1,71	3,25 gh	2,85	1,78	2,31 g-j	2,78 d
Alg	5,27	1,93	3,60 fg	3,94	1,48	2,71 g-j	3,15 cd
Ticari Organik Gübre	11,91	2,59	7,25 ab	3,86	0,91	2,38 g-j	4,81 a
Küçükbaş Hayvan Gübresi	10,65	2,32	6,48 a-d	3,92	2,26	3,09 g-ı	4,78 a
Büyükbaş Hayvan Gübresi	8,06	4,34	6,20 b-e	3,32	1,11	2,21 g-j	4,20 ab
Sıvı Solucan Gübresi	11,60	1,81	6,70 a-c	1,60	1,09	1,34 j	4,02 a-c
Azot Bağlayıcı Bakteri	9,21	1,13	5,17 de	1,43	1,82	1,62 ıj	3,40 b-d
Leonardit	8,55	1,85	5,20 c-e	3,20	3,40	3,30 gh	4,25 ab
NP	7,97	1,68	4,82 ef	3,24	1,46	1,84 h-j	3,59 b-d
Tavuk Gübresi	8,17	2,33	5,25 c-e	4,20	2,05	3,12 g-ı	4,18 ab
Yıl Ortalama	9,07 a	2,18 c	5,62	3,10 b	1,68 c	2,39	
Çeşit Ort.						**Arda**	6,09
						Gökçe	1,93
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					
Yıl	1	346,194**					
Hata 1	4	0,13192					
Çeşit	1	570,71**					
Yıl*Çeşit	1	247,121**					
Uygulama	10	5,98061**					
Yıl*Uygulama	10	9,21503**					
Çeşit*Uygulama	10	5,66667**					
Yıl*Çeşit*Uygulama	10	7,52111**					
Hata 2	4	0,62106					
Hata	80	0,4940					
C. Total	131						
Cv %		**17,45**					

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 2.Ö 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi bitkide sap kuru ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar

Bitkide Sap Kuru Ağırlığı (g)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	
Kontrol	14,91	6,70	10,80 c-e	4,12	3,01	3,56 l	7,18 de
Katı Solucan	15,97	8,90	12,43 a-c	7,25	12,11	9,68 d-f	11,05 a
Alg	13,30	9,43	11,36 b-d	8,69	5,83	7,25 g-ı	9,31 b
Ticari Organik Gübre	15,95	9,57	12,75 ab	6,48	5,41	5,94 ı-k	9,35 b
Küçükbaş Hayvan Gübresi	11,33	5,70	8,51 f-h	6,38	2,96	4,67 kl	6,59 e
Büyükbaş Hayvan Gübresi	11,81	5,90	8,85 fg	8,47	7,30	7,88 f-h	8,36 bc
Sıvı Solucan Gübresi	18,06	9,97	14,01 a	9,02	8,82	8,91 fg	11,46 a
Azot Bağlayıcı Bakteri	10,68	7,90	9,29 ef	7,19	4,69	5,94 ı-k	7,61 c-e
Leonardit	12,48	6,81	9,64 d-f	9,13	4,42	6,77 h-j	8,21 b-d
NP	10,60	7,30	8,95 e-g	3,79	6,29	5,04 j-l	6,99 e
Tavuk Gübresi	12,67	6,07	9,36 ef	7,95	8,93	8,44 f-h	8,90 b
Yıl Ortalama	13,43 a	7,65 b	10,54	7,13 b	6,34 c	6,73	
Çeşit Ort.						**Arda**	10,28
						Gökçe	7,00
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					
Yıl	1	478,612**					
Hata 1	4	0,29025					
Çeşit	1	355,585**					
Yıl*Çeşit	1	204,877**					
Uygulama	10	30,2144**					
Yıl*Uygulama	10	12,3316**					
Çeşit*Uygulama	10	6,53769**					
Yıl*Çeşit*Uygulama	10	9,7987**					
Hata 2	4	0,48507					
Hata	80	0,7613					
C. Total	131						
Cv %		**10,06**					

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 2.P 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitkide kök kuru ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar

Bitkide Kök Kuru Ağırlığı (g)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	
Kontrol	1,26	0,57	0,91 a	0,52	0,20	0,43 e-h	0,69 a
Katı Solucan	0,53	0,62	0,57 c-f	0,61	0,36	0,48 d-h	0,68 a
Alg	0,65	0,41	0,53 d-g	0,74	0,30	0,51 d-g	0,64 ab
Ticari Organik Gübre	1,19	0,63	0,91 a	0,52	0,19	0,35 f-h	0,63 a-c
Küçükbaş Hayvan Gübresi	0,95	0,72	0,83 ab	0,69	0,35	0,52 d-g	0,62 a-c
Büyükbaş Hayvan Gübresi	0,71	0,53	0,62 b-e	0,51	0,21	0,36 f-h	0,56 a-d
Sıvı Solucan Gübresi	1,11	0,44	0,77 a-c	0,33	0,34	0,343 gh	0,53 b-d
Azot Bağlayıcı Bakteri	0,87	0,40	0,64 b-e	0,23	0,31	0,27 h	0,52 b-d
Leonardit	0,84	0,50	0,67 b-d	0,46	0,70	0,58 c-f	0,49 cd
NP	0,54	0,44	0,49 d-h	0,60	0,25	0,36 f-h	0,47 d
Tavuk Gübresi	0,94	0,66	0,80 a-c	0,79	0,36	0,57 c-f	0,45 d
Yıl Ortalama	0,87 a	0,53 b	0,70	0,54 b	0,32 c	0,43	
Çeşit Ort.						**Arda**	0,70
						Gökçe	0,43
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					
Yıl	1	2,42247*					
Hata 1	4	0,01881					
Çeşit	1	2,52099*					
Yıl*Çeşit	1	0,10472					
Uygulama	10	0,08788**					
Yıl*Uygulama	10	0,1124**					
Çeşit*Uygulama	10	0,06022**					
Yıl*Çeşit*Uygulama	10	0,10769**					
Hata 2	4	0,02538					
Hata	80	0,011667					
C. Total	131						
Cv %		**17,85**					

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 2.R 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi bitkide kök kuru ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar

Bitkide Kök Kuru Ağırlığı (g)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	
Kontrol	0,73	0,73	1,08 a-c	0,73	0,52	0,77 c-f	0,85 a-c
Katı Solucan	0,76	0,76	0,85 b-e	0,76	1,52	1,22 a	1,03 a
Alg	0,57	0,57	0,62 ef	0,57	0,97	0,85 b-e	0,74 bc
Ticari Organik Gübre	0,90	0,90	0,87 b-e	0,90	0,91	0,85 b-e	0,86 a-c
Küçükbaş Hayvan Gübresi	0,50	0,50	0,50 f	0,50	1,01	0,96 a-e	0,73 c
Büyükbaş Hayvan Gübresi	0,65	0,65	0,64 ef	0,65	1,16	0,99 a-d	0,82 bc
Sıvı Solucan Gübresi	0,73	0,73	0,73 d-f	0,73	1,23	1,16 ab	0,95 ab
Azot Bağlayıcı Bakteri	0,72	0,72	0,72 d-f	0,72	0,66	0,83 b-f	0,77 bc
Leonardit	0,78	0,78	0,72 d-f	0,78	0,47	0,91 a-e	0,81 bc
NP	0,47	0,47	0,62 ef	0,47	0,85	0,62 ef	0,70 c
Tavuk Gübresi	0,74	0,74	0,69 d-f	0,74	0,97	1,01 a-d	0,85 a-c
Yıl Ortalama	0,68 c	0,78 b	0,73	0,92 a	0,93 a	0,92	
Çeşit Ort.						**Arda**	0,80
						Gökçe	0,85
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					
Yıl	1	1,23153**					
Hata 1	4	0,00153					
Çeşit	1	0,09764*					
Yıl*Çeşit	1	0,0624*					
Uygulama	10	0,11637**					
Yıl*Uygulama	10	0,20482**					
Çeşit*Uygulama	10	0,17798**					
Yıl*Çeşit*Uygulama	10	0,13827**					
Hata 2	4	0,0044					
Hata	80	0,025687					
C. Total	131						
Cv %		**19,27**					

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 2.S 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitkide nodul kuru ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar

Bitkide Nodul Kuru Ağırlığı (g)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	
Kontrol	0,84	0,37	0,60 a	0,17	0,00	0,08 f	0,34 a-c
Katı Solucan	0,34	0,20	0,27 de	0,12	0,13	0,12 ef	0,19 e
Alg	0,44	0,28	0,36 cd	0,19	0,02	0,10 f	0,23 de
Ticari Organik Gübre	0,80	0,44	0,62 a	0,07	0,05	0,06 f	0,34 a-c
Küçükbaş Hayvan Gübresi	0,64	0,49	0,56 a	0,03	0,04	0,03 f	0,30 b-d
Büyükbaş Hayvan Gübresi	0,79	0,46	0,62 a	0,15	0,05	0,10 f	0,36 a-c
Sıvı Solucan Gübresi	0,91	0,36	0,63 a	0,14	0,10	0,12 f	0,37 ab
Azot Bağlayıcı Bakteri	0,83	0,26	0,54 ab	0,00	0,00	0,00 f	0,27 c-e
Leonardit	0,52	0,48	0,50 a-c	0,43	0,19	0,31 d	0,40 a
NP	0,53	0,28	0,40 b-d	0,13	0,02	0,07 f	0,23 de
Tavuk Gübresi	0,60	0,62	0,60 a	0,17	0,04	0,10 f	0,35 a-c
Ortalama							
Yıl Ortalama	0,66 a	0,39 b	0,52	0,14 c	0,06 d	0,10	
Çeşit Ortalama						**Arda**	0,40
						Gökçe	0,22
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					
Yıl	1	5,8212**					
Hata 1	4	0,00165					
Çeşit	1	1,0656*					
Yıl*Çeşit	1	0,28189*					
Uygulama	10	0,05535**					
Yıl*Uygulama	10	0,07538**					
Çeşit*Uygulama	10	0,02572**					
Yıl*Çeşit*Uygulama	10	0,04527**					
Hata 2	4	0,00679					
Hata	80	0,004459					
C. Total	131						
Cv %		**19,35**					

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 2.Ş 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi bitkide nodul kuru ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar

Bitkide Nodul Kuru Ağırlığı (g)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	
Kontrol	0,42	0,58	0,49 b-d	0,20	0,02	0,27 f-h	0,30 bc
Katı Solucan	0,28	0,65	0,46 c-e	0,06	0,15	0,10 ıj	0,28 bc
Alg	0,36	0,84	0,60 a-c	0,30	0,36	0,32 e-h	0,46 a
Ticari Organik Gübre	0,75	0,62	0,68 a	0,23	0,16	0,19 h-j	0,43 a
Küçükbaş Hayvan Gübresi	0,31	0,48	0,39 d-g	0,13	0,06	0,09 j	0,24 c
Büyükbaş Hayvan Gübresi	0,32	0,43	0,37 d-g	0,21	0,28	0,24 g-ı	0,31 bc
Sıvı Solucan Gübresi	0,41	0,87	0,63 ab	0,39	0,20	0,29 f-h	0,46 a
Azot Bağlayıcı Bakteri	0,26	0,54	0,40 d-f	0,12	0,26	0,19 h-j	0,29 bc
Leonardit	0,29	0,54	0,41 d-f	0,30	0,35	0,32 e-h	0,37 ab
NP	0,23	0,40	0,31 f-h	0,06	0,49	0,11 ıj	0,29 bc
Tavuk Gübresi	0,35	0,66	0,50 b-d	0,39	0,27	0,33 e-h	0,41 a
Yıl Ortalama	0,36 b	0,60 a	0,48	0,21 c	0,23 c	0,22	
Çeşit Ort.						**Arda**	0,28
						Gökçe	0,41
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					
Yıl	1	2,14226**					
Hata 1	4	0,00477					
Çeşit	1	0,55199**					
Yıl*Çeşit	1	0,39974**					
Uygulama	10	0,07643**					
Yıl*Uygulama	10	0,05792**					
Çeşit*Uygulama	10	0,04488**					
Yıl*Çeşit*Uygulama	10	0,04732**					
Hata 2	4	0,00101					
Hata	80	0,004947					
C. Total	131						
Cv %		**20,00**					

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 2.T 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında çiçeklenme dönemi bitkide yaprak kuru ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar

Bitkide Yaprak Kuru Ağırlığı (g)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	
Kontrol	11,09	2,34	6,71 a	4,33	1,79	3,63 e-j	4,9 ab
Katı Solucan	4,08	1,64	2,86 ı-k	2,87	3,03	2,94 h-k	2,90 e
Alg	4,59	1,88	3,23 f-j	4,43	2,21	3,32 f-j	3,27 de
Ticari Organik Gübre	10,06	2,81	6,43 a	5,64	1,49	3,56 e-j	5,00 a
Küçükbaş Hayvan Gübresi	9,39	2,69	6,04 ab	4,52	3,39	3,95 e-ı	4,10 a
Büyükbaş Hayvan Gübresi	5,99	4,37	5,18 b-d	3,19	2,10	2,64 jk	3,91 cd
Sıvı Solucan Gübresi	9,18	1,99	5,58 a-c	2,31	1,74	2,02 k	3,80 cd
Azot Bağlayıcı Bakteri	7,73	1,39	4,56 c-e	2,16	3,31	2,73 jk	3,64 cd
Leonardit	7,04	2,02	4,52 c-e	3,63	4,76	4,20 d-g	4,36 a-c
NP	6,18	1,83	4,00 e-ı	4,92	2,34	3,06 g-k	3,81 cd
Tavuk Gübresi	6,21	2,52	4,36 d-f	5,30	2,80	4,05 d-h	4,20 bc
Yıl Ortalama	7,41 a	2,31 c	4,86	3,93 b	2,63 c	3,28	
Çeşit Ortalama						**Arda**	5,67
						Gökçe	2,47
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					
Yıl	1	82,3654**					
Hata 1	4	0,15015					
Çeşit	1	337,824**					
Yıl*Çeşit	1	118,618**					
Uygulama	10	5,77785**					
Yıl*Uygulama	10	6,39344**					
Çeşit*Uygulama	10	7,032**					
Yıl*Çeşit*Uygulama	10	5,29571**					
Hata 2	4	0,16959					
Hata	80	0,2907					
C. Total	131						
Cv %		**13,02**					

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 2.U 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi bitkide yaprak kuru ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar

Bitkide Yaprak Kuru Ağırlığı (g)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	
Kontrol	7,95	5,30	6,62 e-ı	4,91	4,21	6,29 g-j	5,59 cd
Katı Solucan	8,13	8,59	8,36 b-d	7,69	13,73	10,71 a	9,53 a
Alg	5,60	7,27	6,43 f-j	7,17	6,87	7,02 d-h	6,73 b
Ticari Organik Gübre	8,99	6,97	7,98 c-f	6,39	5,54	5,96 g-k	6,97 b
Küçükbaş Hayvan Gübresi	5,59	4,77	5,17 ı-k	6,83	4,30	5,56 h-k	5,36 d
Büyükbaş Hayvan Gübresi	5,82	4,11	4,96 ı-k	8,29	8,01	8,14 b-e	6,55 bc
Sıvı Solucan Gübresi	10,50	8,18	9,33 a-c	9,47	9,88	9,67 ab	9,50 a
Azot Bağlayıcı Bakteri	6,50	6,23	6,36 f-j	7,72	5,28	6,50 e-j	6,43 bc
Leonardit	5,99	5,43	5,71 h-k	8,67	4,52	6,59 e-ı	6,15 b-d
NP	4,34	5,48	4,90 jk	7,40	5,19	4,56 k	5,60 cd
Tavuk Gübresi	5,49	4,57	5,02 ı-k	5,85	9,05	7,45 d-g	6,23 b-d
Yıl Ortalama	6,80 ab	6,08 b	6,44	7,30 a	6,96 ab	7,13	
Çeşit Ort.						**Arda**	7,05
						Gökçe	6,52
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					
Yıl	1	15,7182*					
Hata 1	4	0,82917					
Çeşit	1	9,47755*					
Yıl*Çeşit	1	1,1932					
Uygulama	10	24,8433**					
Yıl*Uygulama	10	8,39096**					
Çeşit*Uygulama	10	7,90486**					
Yıl*Çeşit*Uygulama	10	7,2617**					
Hata 2	4	0,90456					
Hata	80	0,6050					
C. Total	131						
Cv %		**11,35**					

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 2.Ü 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi bitkide bakla yaş ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar

Bitkide Bakla Yaş Ağırlığı (g)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	
Kontrol	39,50	15,40	27,45 bc	9,12	11,29	16,57 ıj	18,82 d
Katı Solucan	36,00	6,17	21,08 e-g	24,61	47,71	36,16 a	28,62 a
Alg	20,87	15,53	18,20 g-ı	9,88	30,56	20,22 f-h	19,21 d
Ticari Organik Gübre	50,13	19,27	34,70 a	4,37	15,00	9,68 lm	22,19 bc
Küçükbaş Hayvan Gübresi	24,93	15,03	19,98 f-h	20,00	30,71	25,35 cd	22,66 b
Büyükbaş Hayvan Gübresi	25,37	9,50	17,43 h-j	9,29	18,97	14,12 jk	15,78 e
Sıvı Solucan Gübresi	44,67	14,50	29,58 b	14,66	21,92	18,29 g-ı	23,93 b
Azot Bağlayıcı Bakteri	16,40	6,07	11,23 kl	19,66	23,84	21,75 ef	16,49 e
Leonardit	32,10	12,83	22,46 d-f	6,88	6,56	6,72 m	14,59 e
NP	23,83	6,47	15,15 ıj	6,95	26,21	10,20 l	15,86 e
Tavuk Gübresi	23,63	10,80	17,21 h-j	13,73	33,76	23,74 de	20,48 cd
Yıl Ortalama	30,67 a	11,96 c	21,31	12,65 c	24,22 b	18,44	
Çeşit Ort.						**Arda**	21,66
						Gökçe	18,09
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					
Yıl	1	273,255**					
Hata 1	4	1,26615					
Çeşit	1	420,296**					
Yıl*Çeşit	1	7570,61**					
Uygulama	10	216,344**					
Yıl*Uygulama	10	490,18**					
Çeşit*Uygulama	10	123,861**					
Yıl*Çeşit*Uygulama	10	94,7951**					
Hata 2	4	0,89125					
Hata	80	2,386					
C. Total	131						
Cv %		**15,60**					

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 2.V 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi bitkide bakla sayısına ait varyans analizi ve ortalamalar

Bitkide Bakla Sayısı (adet)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	
Kontrol	39,67	23,33	31,50 cd	14,00	9,00	31,50 cd	21,50 fg
Katı Solucan	37,00	17,33	27,16 d-f	28,67	71,33	27,16 d-f	38,58 a
Alg	23,33	29,67	26,50 e-g	19,33	35,67	26,50 e-g	27,00 c
Ticari Organik Gübre	49,67	28,33	39,00 b	10,33	19,00	39,00 b	26,83 cd
Küçükbaş Hayvan Gübresi	27,00	22,67	24,83 fg	24,67	22,00	24,83 fg	24,08 d-f
Büyükbaş Hayvan Gübresi	29,33	18,33	23,83 f-h	19,00	28,67	23,83 f-h	23,83 ef
Sıvı Solucan Gübresi	40,67	25,67	33,16 c	27,33	32,33	33,16 c	31,50 b
Azot Bağlayıcı Bakteri	22,00	16,67	19,33 h	29,00	35,67	19,33 h	25,83 c-e
Leonardit	32,00	22,00	27,00 d-f	14,00	13,00	27,00 d-f	20,25 g
NP	23,67	15,00	19,33 h	12,00	36,67	19,33 h	21,83 fg
Tavuk Gübresi	26,00	18,67	22,33 gh	20,67	38,67	22,33 gh	26,00 c-e
Yıl Ortalama	31,84 a	21,60 b	26,72	19,90 b	31,09 a	25,50	
Çeşit Ort.						**Arda**	25,87
						Gökçe	26,34
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					
Yıl	1	49,7045					
Hata 1	4	4,93182					
Çeşit	1	7,2803					
Yıl*Çeşit	1	3786,73**					
Uygulama	10	323,055**					
Yıl*Uygulama	10	582,388**					
Çeşit*Uygulama	10	171,897**					
Yıl*Çeşit*Uygulama	10	207,952**					
Hata 2	4	9,91667					
Hata	80	4,516					
C. Total	131						
Cv %		**8,11**					

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Ek 2.Y 2020 ve 2021 yılları Arda ve Gökçe çeşitlerinin Tarla koşullarında bakla bağlama dönemi bitkide bakla kuru ağırlığına ait varyans analizi ve ortalamalar

Bitkide Bakla Kuru Ağırlığı (g)	**2020**			**2021**			**Genel Ort.**
Uygulamalar	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	**Arda**	**Gökçe**	**Ortalama**	
Kontrol	10,02	3,07	6,54 bc	2,02	3,01	3,88 e-ı	4,52 c-e
Katı Solucan	8,67	1,10	4,88 d-g	5,77	10,04	7,90 ab	6,39 a
Alg	6,07	2,83	4,45 d-h	2,19	7,83	5,01 c-g	4,73 b-d
Ticari Organik Gübre	12,82	3,60	8,20 a	0,75	3,62	2,18 jk	5,19 bc
Küçükbaş Hayvan Gübresi	5,58	2,80	4,18 d-h	4,78	6,28	5,52 cd	4,85 bc
Büyükbaş Hayvan Gübresi	5,97	1,70	3,83 f-ı	1,90	4,53	3,21 h-j	3,52 f
Sıvı Solucan Gübresi	12,05	2,40	7,22 ab	3,16	4,84	4,00 d-ı	5,61 ab
Azot Bağlayıcı Bakteri	3,79	1,07	2,43 ı-k	4,45	4,83	4,64 d-h	3,53 ef
Leonardit	8,16	2,51	5,33 c-f	1,34	1,25	1,29 k	3,31 f
NP	5,94	1,23	3,58 g-j	1,57	6,20	2,51 ı-k	3,73 d-f
Tavuk Gübresi	6,86	1,97	4,41 d-h	3,19	7,66	5,42 c-e	4,92 bc
Yıl Ortalama	7,81 a	2,20 c	5,00	2,82 c	5,46 b	4,14	
Çeşit Ort.						**Arda**	5,32
						Gökçe	3,83
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**KO**					
Yıl	1	24,605*					
Hata 1	4	0,67161					
Çeşit	1	72,7724*					
Yıl*Çeşit	1	559,867**					
Uygulama	10	11,3729**					
Yıl*Uygulama	10	26,5807**					
Çeşit*Uygulama	10	7,65631**					
Yıl*Çeşit*Uygulama	10	6,83792**					
Hata 2	4	0,54357					
Hata	80	0,5428					
C. Total	131						
Cv %		**15,97**					

**;P≤0,01, *;P≤0,05 düzeyinde önemlidir.

*; Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler		
Soyad, Ad	İpekeşen	Sibel
Eğitim Bilgileri		
Derece	Kurum	Mezuniyet Yılı
Yüksek Lisans	Bingöl Üniversitesi	2017
Lisans	Dicle Üniversitesi	2014
Lise	Ahmet Toprak Ç.P.L.	2009
Yabancı Dil		
İngilizce		
Yayınlar		

1. IPEKESEN, S., BASDEMIR, F., TUNC, M., ELIS, S., SAYLAK, S., & BICER, B. T. (2021).The Effect of Fertilization on The Above-Ground and Underground Plant Parts in Chickpea Varieties. *Infrastruktura I Środowisko W Gospodarce O Obiegu Zamkniętym*. ISBN 978-83959215-7-5 (s.150-171).

2. Seval, E. L. İ. Ş., İPEKEŞEN, S., BAŞDEMİR, F., Murat, T. U. N. Ç., & BİCER, B. (2020). Effect of Different Fertilizer Forms on Yield and Yield Components of Chickpea Varieties. *International Journal of Agriculture Environment and Food Sciences*, 4(2), 209-215.

3. Basdemir, F., Turk, Z., Elis, S., Tunç, M., Ipekesen, S., & Tuba, B. (2020). The Effect of Fertilizer Treatment on Plant Traits of Faba Bean in Pre-Blooming and Full Blooming Periods under Greenhouse Conditions. *Agron Technol Eng Manag.*, 3(2), 408-415.

4. Sibel İPEKEŞEN (2019).Bazı Börülce Çeşitlerinde Farklı Azot Dozlarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Tam Metin Bildiri, 2. Uluslararası Mardin Artuklu Bilimsel Araştırmalar Kongresi, 23 Agustos 2019-25 Agustos 2019, 233 - 240.

5. İPEKEŞEN, S., & BİÇER, B. T. (2021). Gübrelemenin Nohutta Bitkisel ve Tarımsal Özelliklere Etkisi. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 5(2), 320-332. https://doi.org/10.46291/ISPECJASvol5iss2pp320-332

6. ÇAÇAN E., & İŞİKTEN, S. (2019). Bingöl İli Ekolojik Koşullarında Bazı Silajlık Mısır Çeşitleri İçin Uygun Ekim Zamanının Belirlenmesi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, *6*(1), 39-49.

7. ÇAÇAN E., & İPEKEŞEN, S. (2021).Variation of Some Quality Characteristics in Silage Corn According to Different Sowing Times. *International Journal of Food, Agriculture and Animal Sciences (IJFAA)*, 2021, 1(1): 37-45.

8. BAŞDEMİR, F., Zübeyir, T. Ü. R. K., İPEKEŞEN, S., Murat, T. U. N. Ç., Seval, E. L. İ. Ş., & BİCER, B. (2020). Bazı Bakla (*Vicia faba* L.) Çeşitlerinde Gübre Uygulamalarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, *7*(3), 749-756.
9. Başdemir, F., Murat, T. U. N. Ç., İpekeşen, S., Seval, E. L. İ. Ş., & BİCER, B. (2020). Organik ve inorganik ve biyo gübrelerin bezelyenin bitkisel özelliklerine etkileri. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 8(2), 98-106.
10. İPEKEŞEN, S., Murat, T. U. N. Ç., Seval, E. L. İ. Ş., BAŞDEMİR, F., & BİCER, B. Organik ve İnorganik Azotlu Gübre Uygulamalarının Farklı Dönemlerde Bezelyenin Verim Kriterlerine Etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, *25*(1), 41-48.
11. Savaş EKER, Sibel İPEKEŞEN, B. Tuba BİÇER Farklı Gübre Uygulamalarının Bazı Nohut Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi, Tam Metin Bildiri, 2. Uluslararası Mardin Artuklu Bilimsel Araştırmalar Kongresi, 23 Agustos 2019-25 Agustos 2019, 225 - 232.
12. Rabia PARILDAR, Sibel İPEKEŞEN, B. Tuba BİÇER Farklı Bitkı Besin Elementlerinin Baklada Bitkisinin (Vicia Faba L.) Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi, Tam Metin Bildiri, Ispec Uluslararası Tarım Ve Kırsal Kalkınma Kongresi 10-12 Haziran 2019, Siirt, 10 Haziran 2019-12 Haziran 2019, 509 - 514.
13. Fatma BASDEMIR, Murat TUNC, Sibel İPEKESEN, Seval ELİS, Behiye Tuba BİCER The Effect Of Organic and İnorganic Fertilizers on The Plant Properties of Pea. *II. Internatıonal Agrıcultural, Bıologıcal &Lıfe Scıenceconference* (s. 549).
14. Sibel İpekesen Savaş EKER, Fatma BASDEMIR, Seval ELIS, Murat TUNC, B. Tuba BICER, (2021). Effect Of Fertilizer Treatments On Plant Characteristics In Chickpea Varieties In Pre-Flowering And Full-Flowering Periods. *MAS Journal of Applied Sciences*, 9, p. 1034-1044. Doi: 10.52520/masjaps.156.
15. Basdemir, F., Elis, S., Ipekesen, S., Tunc, M., & Bicer, B. T. (2020). The Effect of Commercial Organic and Inorganic Fertilizers and *Rhizobium* Inoculation on Yield and Yield Components of Faba Bean (*Vicia Faba* L.) and Pea (*Pisum sativum* L.). *Cercetări Agronomice în Moldova*, 3(183), 266-277. Doi: 10.46909/cerce-2020-023

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEZ BENZERLİK BİLDİRİMİ FORMU

Öğrencinin Adı, Soyadı	Sibel İPEKEŞEN		
Öğrenci No	17811501		
Ana Bilim Dalı	Tarla Bitkileri		
Program Türü	Proje ☐	Yüksek Lisans ☐	Doktora ☒
Tez Danışmanı	Prof. Dr. B. Tuba BİÇER		
Tez Başlığı	Bazı Organik Yetiştirme Uygulamalarının Nohutta (*Cicer arietinum* L.) Verim, Verim Unsurları ve Kalite Özelliklerine Etkisi		
RAPOR BİLGİLERİ			
Raporlama Aşaması	Tez Savunma Sınavı Sonrası		
Sayfa Sayısı	255		
Raporlama Tarihi	13/12/2021		
Benzerlik Oranı (%)	%16		

Yukarıda bilgileri verilen tez çalışmamın toplam 255 sayfalık kısmına ilişkin, 13/12/2021 tarihinde şahsım tarafından Turnitin isimli intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan intihal raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %16 olarak tespit edilmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

☐Başlangıç Bölümleri (Kabul ve Onay sayfası, Teşekkür sayfası, Özet/Abstract) hariç

☐Kaynaklar hariç

☒Alıntılar dâhil

☒Diğer (Kaynaklar dâhildir)

Tezimin benzerlik oranı, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İntihal Raporu Uygulama Esaslarında belirtilen üst sınır benzerlik oranını aşmamaktadır. Benzerlik oranım üst sınır benzerlik oranının altında olsa dahi aksinin tespit edilmesi durumunda her türlü yasal sorumluğu kabul ettiğimi ve hukuki sonuçlarına razı olduğumu bildirir,
gereğini arz ederim.

Öğrenci: Sibel İPEKEŞEN
Tarih:13/12/2021
İmza:

Danışman: Prof. Dr. B. Tuba BİÇER İmza:
Tarih:13/12/2021

Ana Bilim Dalı Başkanı: Prof. Dr. Cuma AKINCI İmza:
Tarih:13/12/2021