KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ YETİŞTİRME VE ISLAHI
ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖRTÜALTI BAKLA (*Vicia faba* L.) YETİŞTİRİCİLİĞİNDE AZOTLU GÜBRELEME VE MOLİBDENİN BİTKİSEL ÖZELLİKLERE VE TAZE BAKLA VERİMİNE ETKİSİ

SEHER TINAZ ÇELİKKOL

KOCAELİ 2019

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ YETİŞTİRME VE ISLAHI

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖRTÜALTI BAKLA (Vicia faba L.) YETİŞTİRİCİLİĞİNDE AZOTLU GÜBRELEME VE MOLİBDENİN BİTKİSEL ÖZELLİKLERE VE TAZE BAKLA VERİMİNE ETKİSİ

SEHER TINAZ ÇELİKKOL

Doç.Dr. Aysun ÇAVUŞOĞLU
Danışman, KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ .....

Prof.Dr.Rezzan KASIM
Jüri Üyesi, KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ .....

Dr. Öğr. Üyesi Kenan TUNÇ
Jüri Üyesi, SAKARYA ÜNİVERSİTESİ .....

Tezin Savunulduğu Tarih: 11.07.2019

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın başlamasından itibaren tüm dönemlerinde ilgi ve desteğini esirgemeyen danışman hocam sayın Doç. Dr. Aysun ÇAVUŞOĞLU'na, yüksek lisans eğitimim boyunca beni sabır ile destekleyen Koruma Klor Alkali San. ve Tic. A.Ş. (Vefa Tarım Bölümü) bölüm yöneticilerime, Cemal ERGEN, Şennur POYRAZ ve Nurhan KARAGÖZ başta olmak üzere tüm mesai arkadaşlarıma, eğitim hayatım boyunca benden sevgi, sabır ve desteklerini esirgemeyen annem Tenzile TINAZ'a, babam Halim TINAZ'a ve tüm aileme, tüm zorlukları benimle birlikte göğüsleyen eşim Ferhat ÇELİKKOL'a ve benim hayat ışığım, oğlum Kuzey Deniz ÇELİKKOL'a çok teşekkür ederim.

Haziran – 2019 Seher TINAZ ÇELİKKOL

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR……..i
İÇİNDEKİLER……ii
ŞEKİLLER DİZİNİ…… iv
TABLOLAR DİZİNİ……...vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ ……..viii
ÖZET ……...ix
ABSTRACT ……x
GİRİŞ……1
1. KAYNAK ÖZETLERİ……3
2. MATERYAL VE YÖNTEM……...10
2.1. Materyal……10
2.1.1. Araştırmada kullanılan bakla bitkisi ve tohumlarının özellikleri……10
2.1.2. Araştırma yeri ve iklim özellikleri……..12
2.1.3. Araştırma yerinin toprak özellikleri……13
2.1.4. Araştırmada kullanılan suyun özellikleri ……13
2.1.5. Araştırmada kullanılan gübre özellikleri…… 14
2.2. Yöntem ……15
2.2.1. Araştırmada uygulanan deneme deseni…….. 15
2.2.2. Araştırmanın başlangıç aşamaları…….. 16
2.2.2.1. Toprak hazırlığı ve ekim……... 16
2.2.2.2. Gübre uygulamaları…….. 18
2.2.3. Bakım işlemleri…….. 18
2.2.4. Verilerin toplanması……... 20
2.2.4.1. Bakla tohumlarından bitki çıkış oranı……... 20
2.2.4.2. Bitki boyu…… 20
2.2.4.3. Yaprak sayısı…… 21
2.2.4.4. Nodyum sayısı…….. 22
2.2.4.5. Bakla boyu…… 22
2.2.4.6. Bakla eni……... 23
2.2.4.7. Baklada tane sayısı……... 24
2.2.4.8. Verim…… 24
2.2.5. İstatistiki hesaplamalar…...……... 26
3. BULGULAR VE TARTIŞMA……... 27
3.1. Bakla Tohumlarından Bitki Çıkış Oranı……27
3.2. Bitki Boyu…… 27
3.3. Yaprak Sayısı……31
3.4. Nodyum Sayısı…… 35
3.5. Bakla Boyu……... 39
3.6. Bakla Eni…….. 41
3.7. Baklada Tane Sayısı……..42
3.8. Verim……44
4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER……47

KAYNAKLAR…….....50
KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER……...55
ÖZGEÇMİŞ……56

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Araştırmada kullanılan "Histal" bakla tohumu (a) paketin önden görünüşü ve (b) arkadan görünüşü 10
Şekil 2.2. Bakla tohum ölçümü (a) 100 adet tohumun 25 cm'lik cetvel önündeki görünüşü, (b) bir tohumun boy ve kalınlığının görünüşü, (c) bir tohum eninin görünüşü, (d,e) her bir tohumun analitik terazide tartım ve ölçümü 11
Şekil 2.3. Araştırmanın gerçekleştiği plastik örtülü seranın önden görünüşü..... 12
Şekil 2.4. Araştırmanın gerçekleştiği plastik örtülü seranın yandan görünüşü..... 12
Şekil 2.5. Araştırmada kullanılan %21 N içeren Amonyum sülfat gübresi 14
Şekil 2.6. Araştırmada kullanılan %21 N içeren Amonyum sülfat gübresi (a) gübrenin genel görünüşü, (b) tartım işlemleri 15
Şekil 2.7. Araştırmada kullanılan molibden gübreleri (a) Sodyum molibdat ($Na_2\ MoO_4\ .\ 2H_2\ O$), (b) molibden trioksit (MoO_3)..... 15
Şekil 2.8. Toprak hazırlığı tamamlanmış yüksek plastik tünel 17
Şekil 2.9. Bakla tohum ekimi (a) ekimi gerçekleştirilmiş bir alt parsel, (b) ekimi gerçekleştirilmiş deneme alanı 17
Şekil 2.10. Süzgeçli sulama aparatı ile sulama 19
Şekil 2.11. Yaprakbiti zararlısına karşı yapılan pestisit uygulaması 19
Şekil 2.12. Tohum ekiminin ardından 15. günde bütün parsellerde %100 bitki çıkışının gerçekleşmesi 20
Şekil 2.13. Bitki boyu ölçümü..... 21
Şekil 2.14. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 3 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 2 ay sonra kontrol parsellerinde yapraklanma 21
Şekil 2.15. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 4 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 3 ay, molibden uygulamasından 2 ay sonraki 15 kg/da N ve MoB uygulanmış parsellerde nodyumların görünümü 22
Şekil 2.16. Bakla boyu ölçümü 23
Şekil 2.17. Bakla eni ölçümü 23
Şekil 2.18. Baklada tane sayımı 24
Şekil 2.19. Bakla ekiminden 5 ay sonra 1. bakla hasadı (a) hasadın yapıldığı gün bitkilerin genel görünümü, (b) hasat edilmiş taze baklaların parsellere göre tasnifi, (c) alt parsellere göre baklaların tartımı 25
Şekil 3.1. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 3 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 2 ay, molibden uygulamalarından 1 ay sonraki bitki boyu (cm) değişimleri 28
Şekil 3.2. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 4 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 3 ay, molibden uygulamalarından 2 ay sonraki bitki boyu (cm) değişimleri 29

Şekil 3.3. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 5 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 4 ay, molibden uygulamalarından 3 ay sonraki bitki boyu (cm) değişimleri 30
Şekil 3.4. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 3 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 2 ay, molibden uygulamalarından 1 ay sonraki yaprak sayısı (adet/bitki) değişimleri 32
Şekil 3.5. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 4 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 3 ay, molibden uygulamalarından 2 ay sonraki yaprak sayısı (adet/bitki) değişimleri 33
Şekil 3.6. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 5 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 4 ay, molibden uygulamalarından 3 ay sonraki yaprak sayısı (adet/bitki) değişimleri 34
Şekil 3.7. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 3 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 2 ay, molibden uygulamalarından 1 ay sonraki nodyum (nodyum/bitki) değişimleri 36
Şekil 3.8. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 4 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 3 ay, molibden uygulamalarından 2 ay sonraki nodyum (nodyum/bitki) değişimleri 37
Şekil 3.9. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 5 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 4 ay, molibden uygulamalarından 3 ay sonraki nodyum (nodyum/bitki) değişimleri 38
Şekil 3.10. Bakla bitkisinde Amonyum sülfat ve farklı molibden uygulamalarının bakla boyuna etkisinin (cm) değişimi 39
Şekil 3.11. Bakla bitkisinde Amonyum sülfat ve farklı molibden uygulamalarının bakla enine etkisi etkisinin (cm) değişimi 41
Şekil 3.12. Bakla bitkisinde Amonyum sülfat ve farklı molibden uygulamalarının baklada tane sayısına etkisinin (adet/bakla) değişimi 43
Şekil 3.13. Bakla bitkisinde Amonyum sülfat ve farklı molibden uygulamalarının verime etkisinin (kg/da) değişimi 45

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. Araştırmada kullanılan bakla tohumlarının en, boy, kalınlık ve ağırlığı 11
Tablo 2.2. Kocaeli ilinde denemenin gerçekleştirildiği döneme ait iklim verileri 13
Tablo 2.3. Araştırma alanının toprak analiz sonuçları 13
Tablo 2.4. Araştırmada kullanılan sulama suyunun analiz sonuçları..... 14
Tablo 2.5. Bir adet parselde tohum ekiminin şematik gösterimi 16
Tablo 3.1. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 3 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 2 ay, molibden uygulamalarından 1 ay sonraki bitki boyu (cm/bitki)..... 27
Tablo 3.2. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 4 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 3 ay, molibden uygulamalarından 2 ay sonraki bitki boyu (cm/bitki)..... 28
Tablo 3.3. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 5 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 4 ay, molibden uygulamalarından 3 ay sonraki bitki boyu (cm/bitki)..... 29
Tablo 3.4. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 3 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 2 ay, molibden uygulamalarından 1 ay sonraki yaprak sayısı (adet/bitki) 32
Tablo 3.5. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 4 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 3 ay, molibden uygulamalarından 2 ay sonraki yaprak sayısı (adet/bitki) 33
Tablo 3.6. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 5 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 4 ay, molibden uygulamalarından 3 ay sonraki yaprak sayısı (adet/bitki) 34
Tablo 3.7. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 3 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 2 ay, molibden uygulamalarından 1 ay sonraki nodyum sayısı (nodyum/bitki)..... 35
Tablo 3.8. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 4 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 3 ay, molibden uygulamalarından 2 ay sonraki nodyum sayısı (nodyum/bitki)..... 36
Tablo 3.9. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 5 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 4 ay, molibden uygulamalarından 3 ay sonraki nodyum sayısı (nodyum/bitki)..... 37
Tablo 3.10. Bakla bitkisinde Amonyum sülfat ve farklı molibden uygulamalarının bakla boyuna etkisi(cm/bakla) 39
Tablo 3.11. Bakla bitkisinde Amonyum sülfat ve farklı molibden uygulamalarının bakla enine etkisi (cm/bakla) 41
Tablo 3.12. Bakla bitkisinde Amonyum sülfat ve farklı molibden uygulamalarının baklada tane sayısına etkisi (adet/bakla)..... 42

Tablo 3.13. Bakla bitkisinde Amonyum sülfat ve farklı molibden uygulamalarının verime etkisi (kg/da) 44

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

°C	:Santigrat Derece
cm	:Santimetre
da	:Dekar
g	:Gram
ha	:Hektar
kg	:Kilogram
L	:Litre
m²	:Metrekare
m³	:Metreküp
ml	:Mililitre
Mo	:Molibden
MoO_3	:Molybdenum trioxide (Molibden trioksit)
N	:Azot
$Na_2MoO_4.2H_2O$	:Sodyum molybdate (Sodyum molibdat)
S	:Kükürt
K	:Potasyum
P	:Fosfor
pH	:Power of Hydrogen (Hidroksil iyonlarının (-) logaritması)
ppm	:Parts per million (Milyonda bir birim)
Zn	:Çinko

Kısaltmalar

FAO	:Food and Agriculture Organization of the United Nations (Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü)
GTHB	:Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
K	:Kontrol
MoØ	:Molibden Yok
MoA	:Sodyum molibdat
MoB	:Molibden trioksit
MGM	:Meteoroloji Genel Müdürlüğü

ÖRTÜALTI BAKLA (*Vicia faba* L.) YETİŞTİRİCİLİĞİNDE AZOTLU GÜBRELEME VE MOLİBDENİN BİTKİSEL ÖZELLİKLERE VE TAZE BAKLA VERİMİNE ETKİSİ

ÖZET

Bu çalışma, azotlu gübreleme ve molibdenin önemli karbonhidrat, protein, vitamin, lif, folik asit, makro ve mikro element kaynaklarından biri olan bakla bitkisinin (*Vicia faba* L.) örtüaltı yetiştiriciliğinde bitkisel özelliklerine ve taze bakla verime etkisini araştırmak amacıyla Kocaeli Üniversitesi Arslanbey MYO'ya ait plastik sera koşullarında Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Tohumların ekimi 3 Kasım 2017 tarihinde "Histal" çeşidi bakla kullanılarak gerçekleştirilmiş olup aynı gün ve bir ay sonrasında olmak üzere 2 defa %21 N içeren Amonyum sülfat gübresi 4 farklı doz şeklinde (Kontrol, 5 kg/da N, 10 kg/da N ve 15 kg/da N) ilk uygulamada cansuyu ve ikinci uygulamada ise sulama suyu ile birlikte topraktan uygulanmıştır. Tohum ekiminden 2 ay sonra 3 Ocak 2018'de bitkilerin vegetatif olarak geliştikleri ve yaprak gübrelemesini alabilir durumda oldukları dönemde 3 farklı doz şeklinde (Kontrol, 300 ppm Sodyum molibdat ($Na_2MoO_4.2H_2O$) ve 300 ppm molibden trioksit (MoO_3) yapraktan uygulanmıştır. Yetiştirilen baklalarda bitkisel özelliklerden tohumların toprak yüzeyine çıkış oranı, bitki boyu, yaprak sayısı, nodyum sayısı, bakla boyu, bakla eni, baklada tane sayısı ve verim incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, Amonyum sülfat gübrelemesinin bitki boyu, bakla boyu, bakla eni, tane sayısı ve verim üzerine istatistiki bir önem göstermediği, molibden açısından ise MoO_3 (Molibden trioksit) formunun bitki boyu, yaprak sayısı ve verim üzerine, çalışma şartlarımız altında daha yarayışlı olabileceği tespit edilmiştir. Sonuç olarak bütün uygulamalar göz önüne getirildiğinde bitki boyu 104,31-125,92 cm, bakla boyu 13,2-14,9 cm, bakla eni 1,30-1,77 cm ve verim de 158,02-559,25 kg/da arasında değişim göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Azot, Bakla, Molibden, Örtüaltı, Verim.

EFFECTS OF NITROGENOUS FERTILIZER AND MOLYBDENUM ON PLANT CHARACTERISTICS AND GREEN POD YIELD AT GREENHOUSE CULTIVATION OF FABA BEAN (*Vicia faba* L.)

ABSTRACT

The study was performed with the purpose of effects of nitrogenous fertilizer and molybdenum on plant characteristics and fresh pod yield cultivation of faba bean (*Vicia faba* L.), one of the significant sources of carbohydrates, protein, vitamins, dietary fiber, folic acid, macro and micro nutrients, under plastic greenhouse conditions belongs to the Kocaeli Universty, Arslanbey Vocational School. The study is designed Completely Randomized Blocks in split plots with 3 replications. Seed sowing was carried out using "Histal" cultivars on November 3, 2017, and on the same day and after one month, Ammonium Sulfate fertilizer containing 21% N applied as four applications (Control, 5 kg/da N, 10 kg/da N and 15 kg/da N) the first fertilizer application applied as first seed life watering and in the second application as irrigation water to the soil. 2 months after planting, when plants were grown vegetatively, on January 3, 2018, 3 molibdenum applications were applied (Control, 300 ppm Sodium molybdate ($Na_2MoO_4.2H_2O$) and 300 ppm molybdenum (VI) oxide (MoO_3)) as leaf fertilization to growing faba plant were examined for their plant characteristics such as germination rate, plant height, number of leaves, number of nodes, lenghth and width of pods, number of beans in pods and yield. According to obtained data Ammonium Sulfate fertilizer has no statistical significance on plant height, pod lenght, pod width, seed number and fresh pod yield. Molybdenum in MoO_3 (molybdenum (VI) oxide) form gave more sufficient results in plant height, leaf number and fresh pod yield under our study area. As a result plants height were between 104.31-125.92 cm, pods lenght were between 13.2-14.9 cm, pods width were between 1.30-1.77 cm and fresh pod yields were found between 158.02- 559.25 kg/da in all applications.

Keywords: Nitrogen, Faba Bean, Molybdenum, Greenhouse, Yield.

GİRİŞ

Bakla (*Vicia faba* L.) gerek yeşil taze meyvelerinin sebze olarak gerekse besin açısından zengin tohumlarının taze veya kurutulmuş şekliyle tüketilebilmesi nedeniyle dünya çapında oldukça önemli bir baklagil bitkisidir (Duc, 1997; Hamouda ve Farfour, 2013).

Yemeklik tane baklagiller, dünyada ve ülkemizde uzun yıllardan beri tarımı yapılan bir bitki olup, insan beslenmesinde bitkisel kaynaklı protein gereksinimini karşılamasından dolayı büyük öneme sahiptir. Ham protein oranı oldukça yüksek olan tane baklagiller, Lysin, Leucine, Isoleucine gibi temel aminoasitler ile A, B vitamini ve mineral maddeler bakımından da oldukça zengindir (Şehirali, 1988).

Baklagiller kutup bölgeleri hariç, diğer tüm ikim şartlarında yetiştirilebilen tek yıllık ve çok yıllık türleri olan bitkilerdir (Akçin, 1988). Ancak kültürü yapılanların hepsi tek yıllıktır (Akçin, 1988; Kün ve diğ., 2005).

İnsan beslenmesi açısından hayvansal proteinin eksik kaldığı yerlerde protein kaynağı olmaları sebebiyle ülkemiz açısından yemeklik tane baklagillerin önemi çok büyüktür (Adak ve diğ., 2010).

Baklagiller arasında taze bakla, ekim nöbeti sistemleri içerisinde toprağa organik madde ve azot temin edici bitkiler arasında ilk sıralarda yer alır (Song ve diğ., 2007).

Bakla bitkisinin anavatanı hakkında genel olarak kabul edilen görüş Yakın Doğu'ya ait olduğudur. Nitekim baklanın doğudaki ilk formlarından biri olan *V. faba paucijuga* Afganistan'dan Hindistan'a kadar olan alanda bulunmuştur. Baklanın aynı zamanda neolitik çağlardan bu yana kültüre alındığı bilinmektedir (Cubero, 1974).

Bakla dünya çapında büyük çoğunlukla kuru baklagil olarak üretilmekte ve kayıt altına alınmakta olup, 2017 yılında dünyada toplam 2463966 ha alanda üretimi yapılmış, 4840090 ton ürün elde edilmiştir (Faostat, 2019).

Benzer şekilde kuru baklagil açısından bakıldığında da Türkiye'de 2018 yılında 4772 ha alanda üretim yapılmış ve 13198 ton tane verimi elde edilmiştir. Aynı yılın sebze istatistiklerine bakıldığında ise taze bakla verimi 38921 ton olmuş bunun ancak 1 tonu örtüaltı yetiştiriciliğinden elde edilmiştir (TÜİK, 2019).

Bakla, toprak yapısını düzeltmek için önemli bir agronomik rol oynar. Yoğun tahıl tarımı sonucunda erozyona uğramış alanlarda bakla ile yapılan ürün rotasyonları toprak erozyonunu da önler (Köpke ve Nemecek, 2010).

Hem kök hem de gövde yapısı yeşil gübre olarak kullanılmaya uygun olan bakla, yeşil yem ve silaj olarak da kullanılmaktadır (Akçin, 1988). Azot fiksasyonu fazla olduğundan yeşil gübre olarak toprak verimliliğini de artırır (Özdemir, 2002).

Azot, tüm canlı varlıklar için oldukça önemli olan makro besin elementidir. Bitkiler gereksinim duydukları azotu topraktan alabildikleri için topraktaki formu ve miktarı büyük önem taşımaktadır (Müftüoğlu ve Demirer, 1998).

Molibdenin en önemli özelliği, nitrogenaz enzim yapısında yer alan bir element olması ve azot fiksasyonunu artırmasıdır. Molibden uygulaması sonucunda baklagillerde nodülasyon ve büyüme arttığı için bitkiye faydalı olduğu bildirilmektedir (Khan ve Hedge, 1989).

Yapılan bu çalışma ile farklı dozlarda uygulanan azotlu gübreleme ve molibdenin örtüaltı bakla yetiştiriciliğinde bitkisel özelliklere ve taze bakla verimine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

1. KAYNAK ÖZETLERİ

Bakla (*Vicia faba* L.) bitkisinde verimi artırmak amacıyla gerçekleştirilmiş olan birçok agronomik çalışma mevcuttur. Bu çalışmalar baklada yetiştiricilik, seleksiyon, bitki hastalık ve zararlıları ile ilgili çalışmalar olabildiği gibi farklı gübre ve ekim uygulamaları da olabilmektedir.

Ece ve diğ., (2004), kış aylarında baklanın ısıtmasız cam serada yetiştirilerek örtüaltı sebzeciliğinde uygunluğunun belirlenmesi hakkında yaptıkları çalışmada Tokat yöresinde kış ayları içerisinde baklanın örtüaltında yetiştirilebileceğini ve en uygun ekim zamanının da Kasım ayı boyunca olduğunu tespit etmişlerdir.

Pekşen ve diğ., (2006), Samsun ilinde yetiştirilen 3 farklı bakla çeşidi ile Samsun, Amasya, Sinop ve Tokat illerinden toplanan 10 bakla popülasyonunu bazı bitkisel özellikler ve taze bakla verimi bakımdan karşılaştırıp, Sinop'tan alınan populasyonun diğerlerine göre öne çıkan bir genotip olduğunu tespit etmişlerdir.

Gebremariam ve diğ., (2018), güney Etiyopya'daki bakla çeşitlerinde potansiyel verim ile gerçek verimin arasında fark olmasından kaynaklanan sorunun çözümüne yönelik yaptıkları çalışmalarda, düşük verim nedeni olarak yabancı ot kontrolü, ekim nöbeti ve gübre uygulamalarında eksiklik olduğunu belirtmişlerdir. Bunları ortadan kaldırmak için yaptıkları denemelerde "cv Gebelco" ve yerel bir çeşit kullanmışlardır. Sonuçta "cv Gebelco" çeşidinin entegre ürün yönetimi uygulamalarının tam olarak gerçekleşmesi sonucunda bitki başına meyve sayısı, bakla başına tohum sayısı, yaprak alanı indeksi, nodül sayısı ve ağırlığı gibi önemli özellikler üzerinde istatiksel olarak kayda değer artış gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Parlak (2005), Çukurova koşullarında baklanın arpa, tritikale, buğday ve tek yıllık çim ile karışımlarının biomas üretim kapasitelerinin saptanması ile ilgili olarak yaptıkları araştırma sonucuna göre yaş biomasta en yüksek azot veriminin 244,74 kg/da ile bakladan elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Bu çalışma genel olarak değerlendirildiğinde hayvan besleme bakımından dengeli bir yem sağlaması açısından, baklagil ve buğdaygillerin karışım halinde verilmesinin uygun olduğu bu nedenle de bakla ile tritikale karışımlarının tavsiye edilebileceği bildirilmiştir.

Chaieb ve diğ., (2011), Tunus'ta sulanan şartlar altında on üç bakla genotipi kullanarak üretim ve bazı tarımsal özelliklerini incelemişlerdir. Bu parametreler, bitki boyu, bitki başına dal sayısı, bitki başına bakla sayısı, bakla başına tohum sayısı ve bitki başına verimdir. Birkaç istisna dışında ele alınan parametrelerin çoğunda önemli değişkenlikler elde edilmiştir. Kökeni İspanya olan "cv Aquadulce" çeşidinin Tunus ortamına iyi bir adaptasyon sağladığını ve en yüksek bitki başına verim elde edildiğini (215,14 g) ortaya koymuşlardır.

Badr ve diğ., (2013), mikorizalı biyolojik gübreleme yapmak suretiyle iki farklı bakla çeşidinde ekim tarihlerine göre büyüme özellikleri ve verim üzerine etkisi hakkında yaptıkları çalışmada, kullandıkları biyolojik gübre ile büyümenin bakla çeşitlerinin verimini arttırdığını belirlemişlerdir.

Cucci ve diğ., (2019), organik ve mineral gübrelerin çeşitli kombinasyonlarının bakla üzerine etkisini değerlendirerek, tohum verimi, kalitesi ile toprak verimliliği için en iyi uygulamayı belirlemek üzere bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Gübreleme denemeleri için zeytinyağı üreten ülkelerde bol miktarda bulunan bir zeytinyağı yan ürünü olan zeytin prinası ile N, P ve K içeren mineral gübrelemeler kombine edilerek kullanılmış olup, çalışma koşullarında, verim ile kalite arasındaki optimum dengenin, mineral gübreler ile kombine edilen zeytin prinası uygulamasından edildiğini vurgulamışlardır. Zeytin prinasının tarımsal amaçlı olarak geri dönüştürülmesi, özellikle fakir topraklar için uygun, mineral gübrelemeye göre ucuz ve çevre dostu olduğu için gübre olarak kullanılmasının önemli faydalarının olduğu sonucuna varılmıştır.

Odabaş ve diğ., (2007), bakla bitkisinde sıcaklık ve ışık yoğunluğunun bazı büyüme parametreleri üzerine etkisini ortaya koymak için yaptıkları bir çalışmada yaprak alanı, asimilasyon oranı gibi önemli parametreler üzerine sıcaklık ve ışığın kayda değer bir etkisinin olduğunu ortaya koymuşlardır.

Ghassemi-Golezani ve diğ., (2009), İran'da üç farklı bakla çeşidi kullanarak farklı sulama miktarlarının büyüme ve tane verimine etkisi hakkında yaptıkları çalışma sonucunda, baklanın su stresine duyarlı bir bitki olduğunu, tüm gelişme evrelerinde yeterli ve dengeli suya ihtiyaç duyduğunu ve ayrıca çeşit farklılıklarının da önemli bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Pötzsch ve diğ., (2018), baklanın ihtiyaç duyduğu kükürt miktarının daha iyi anlaşılabilmesi amacıyla, 2012-2014 yılları arasında, Almanya'da organik tarım yapılan sekiz farklı alanda saha denemeleri yaparak, kükürtün verim ve baklada azot birikimi üzerine etkilerini gözlemişlerdir. Bu çalışmalar sonucunda söz konusu farklı çevresel koşullar altında kükürtün azot birikimi ve verime önemli bir etkide bulunmadığı sonucuna varılmıştır.

Müftüoğlu ve Demirer (1998), topraktaki azot bilançosu hakkında yaptıkları çalışma sonucunda, en önemli kaynağın atmosfer olduğunu, oluşan kayıpların önlenmesi için erozyon ve yıkanma kayıplarını azaltmak gerektiği sonucuna varmışlardır.

Elkoca ve Kantar (2001), baklagillerde simbiyotik azot fiksasyonuna etki eden faktörleri araştırdıkları bir çalışmalarında, bu faktörlerin simbiyotik sistem üzerindeki etkilerinin iyi bir şekilde bilinmesi durumunda fikse edilen azot miktarının artırılmasına büyük yararı olacağını ve gübre ihtiyacının azalacağını buna bağlı olarak da masrafların ve ortaya çıkan çevre kirlilik probleminin ortadan kalkabileceğini bildirmişlerdir.

Weisany ve diğ., (2013), yaptıkları çalışmalar sonucunda, atmosferik azot fiksasyonunun, yıllık toplam sabit azot veriminin yaklaşık % 10'una katkıda bulunduğunu ve sabit azotun en önemli kaynağının, atmosferik N_2 gazı emen ve amonyuma dönüştüren bazı toprak bakterilerinin aktivitesinden kaynaklandığını belirtmişlerdir. Ayrıca biyolojik azot fiksasyonunun, gübre olarak verilen azot girdisini azaltarak ürünün kalitesini ve miktarını iyileştirerek ekonomik bir avantaj sağladığını gözlemlemişlerdir. Mineral besinler, simbiyotik sürecin çeşitli aşamalarında baklagiller ve baklagillerde N_2 fiksasyonunu etkileyebildiğini bundan dolayı mineral beslenmenin temel kavramlarının da gözden geçirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Sürdürülebilir tarım sistemlerinde, baklagiller tarafından azot fiksasyonunun, geleneksel kimyasal gübrelere doğal bir gübreleme alternatifi

olduğunu tespit ederek, mineral besin maddelerinin nitrojen fiksasyonunun oranı üzerindeki etkilerinin gözden geçirilmesi gerektiğini özellikle belirtmişlerdir.

Cordovilla ve diğ., (1999), baklanın ticari bir çeşidi "Alborea" ile tuza toleranslı *Rhizobium leguminosarum biovar. viciae'*nın bir ırkını farklı tuz konsantrasyonlarıyla birlikte uygulamışlardır. Bu çalışma sonucunda söz konusu bakterinin tuzlu topraklarda etkisiz, tuzsuz topraklarda ise etkili bir şekilde bakla bitkisiyle simbiyotik ilişki içerisine girdiği gözlenmiştir. Tuzluluğun sürgün ve kök kuru ağırlığı ile nodül ağırlığı üzerine olumsuz etkileri olduğu ortaya konmuştur.

Lalito ve diğ., (2018), farklı organik ve inorganik azotlu gübrelerin bezelyenin büyüme, verim ve toprak özellikleri üzerine etkisini belirlemek için "Arkel" bezelye çeşidine 2016-2017 yılları arasında yaptıkları çalışmada, bitki boyu , bitki başına yaprak sayısı, bitki başına dal sayısı, bitki başına nodül sayısı, bitki başına bakla sayısı, baklada tohum sayısı ve tohum veriminin NPK + FYM + Vermikompost'un kontrol ve diğer uygulamalara göre daha üstün olduğu sonucuna varmışlardır.

Chethan ve diğ., (2018), N, P, K ve Zn'nin toprağın fiziko-kimyasal özellikleri ile bezelye verimi üzerine etkileri hakkında yaptıkları çalışma ile, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı ve bakla veriminin %50 N, P, K gübresi ve % 100 Çinko gübre dozunun uygulanmasıyla önemli ölçüde arttığı ve maksimum verimin N - 20 kg + P - 40 kg + K-20 kg ve Zn -20 kg/ ha uygulamasından elde edildiğini belirtmişlerdir.

Karaman ve diğ., (2000), Tokat bölgesinde yetiştiriciliği yapılan bazı kışlık sebzelerde, yöresel azotlu gübre uygulamalarının nitrat akümülasyonuna etkisinin belirlenmesi hakkında yaptıkları çalışmada, Tokat bölgesinde önemli bir nitrat akümülasyonu probleminin görülmediğini tespit etmişlerdir.

Türkmen ve diğ., (2016), perlit kültüründe azotun ve bakteri aşılamasının, fasulyenin (*Phaseolus vulgaris*) gelişimi üzerine etkisini araştırmışlar, azotun yer aldığı iki kültür ortamında Rhizobium faktörünün gövde uzunluğu ve kök yaş ağırlığı üzerinde etkili olduğunu ve bu iki parametrede bakteri faktörünün sayısal bir düşüşe neden olduğunu ancak baklada tane sayısında önemli bir artışın bulunduğu ortaya konmuştur. Azot bulunan ortama bakteri aşılamasının incelenen diğer parametreler bakımından önemli istatistiksel farka neden olmadığı tespit etmişlerdir.

Gai ve diğ., (2017), başlangıçta uygulanan azotlu gübrenin soya fasulyesinde kök aktivitesi, yaprak fotosentezi, tane verimi ve bunlarla ilişkisi üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda kök aktivitesi, yaprak fotosentez oranı ve gelişim döneminde tane verimi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu araştırma, Çin'de Sangjiang Nehri Ovasında soya fasulyesi verimini arttırmak için başlangıçta azot uygulanmasının gerekli olduğunu göstermiştir.

Amanuel ve diğ., (2000), Etiyopya'da baklada biyolojik azot fiksasyonu hakkında yaptıkları çalışmada, N_2 fiksasyonunun, baklada kuru madde üretimi ve toplam bakla verimi ile yüksek oranda pozitif korelasyon göstermiş olduğunu saptamışlardır.

Vuralın ve Müftüoğlu (2012), baklada azot fiksasyonu üzerine artan dozlarda uygulanan molibdenin etkisi hakkında yaptıkları çalışma ile azot kazancının en fazla olduğu molibden dozunun toprakta, gövdede ve kökte en fazla toplam azot değerlerinin elde edildiği 0,15 ppm olarak saptamışlardır.

Nicoloso ve Santos (1990), farklı azot dozları, Rhizobium aşılaması ve molibden uygulamalarının fasulye bitkisine etkilerini belirledikleri çalışma sonucunda, azotun kullanılmadığı uygulamalarda molibdenin nodul ağırlığını artırmadığını, aşılama ve molibdenin kuru madde miktarını, toplam azot birikimini ve tane verimini arttırdığını tespit etmişlerdir.

Akkuş ve Müftüoğlu (2010), Çanakkale ilinde, farklı dozlarda uygulanan molibdenin nohut bitkisinin azot içeriğine etkisi hakkında yaptıkları çalışmalar sonucunda azot kazancının en fazla olduğu molibden dozunun 0,15 ppm olarak saptayarak tarla uygulamaları ile kalibre edildikten sonra baklagillerde kullanılan gübrelere molibden mikro elementinin katılabileceği sonucuna varmışlardır.

Mut ve Gülümser (2005), Gökhöyük Tarım İşletmeleri arazisinde yürüttükleri bakteri aşılama ile birlikte çinko ve molibden uygulamasının Damla-89 nohut çeşidinin bazı kalite özellikleri üzerine etkileri hakkındaki denemeler sonucunda bakteri aşılamasının, çinko ve molibden uygulamasının tanedeki P, Zn, Mn ve Fe seviyelerine etkili olduğu sonucuna varmışlardır.

Mortvedt (1981), soya fasulyesinde molibden içeriğinin, uygulanacak kireçleme ve molibden ile ortaya çıkacak yeni durumu araştırdığı çalışma sonucunda, pH'nın 7 (nötr) olması durumunda ve saksı başına 5 mg uygulanan molibden miktarının en iyi sonucu verdiğini tespit etmiştir.

Kalakoutskii ve Fernandez (1997), bakla tohumlarında farklı molibden kofaktörlerini test etmek için yapmış oldukları çalışmada 7 farklı genotip kullanmışlardır. Sonuçta genotipler arasında kofaktör taşıyıcı protein içeriğinde anlamlı farklılıklar olduğu tespit edilmiştir.

Kaiser ve diğ., (2005), tarımsal üretimde molibdenin rolü hakkında yaptıkları araştırmada, molibdenin bitkiler ve hayvanlar dahil olmak üzere çoğu biyolojik organizmanın büyümesi için gerekli olan ve toprakta bulunan bir iz element olduğunu bildirmişlerdir. Molibden elementinin sağlıklı bitki büyümesinin temel bileşenlerinden biri olduğunu gözlemlemişlerdir. Bitkilerde mevcut olan baskın form olan molibdat, protein kompleksi Mo-co'nun bir parçası olarak bitkilerde özellikle azot metabolizmasına doğrudan veya dolaylı olarak katılarak enzimlere dahil olduğunu, bununla birlikte Mo-co'nun aynı zamanda, ABA sentezinde bitki hücrelerinde ABA seviyeleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olup stoma kontrolü ve strese bağlı tepkiler ile su ilişkilerinde ve transpirasyon oranlarında rol oynadığını bildirmişlerdir.

Liu ve diğ., (2005), üç soya çeşidinin büyümesi ve fotosentezi üzerine topraktaki molibden ve borun etkisi belirlemek için yaptıkları çalışmalarda, dört farklı (kontrol, + Mo, + B, + [Mo + B]) uygulama yaparak, Mo ve B'nin bitki uzunluğunu, köklerin kuru ağırlığını, toprak üstü biyokütlesini ve soya fasulyesinin fotosentez oranını artırdığını gözlemlemişlerdir. Bitkilerde topraktaki Mo ve B takviyeleri ile bitkide Mo ve B arasındaki karşılıklı ilişki arasında büyüme ve fotosentezde bazı farklılıklar olduğu sonucuna varılmıştır. Bu nedenle, Mo ve B uygulamaları ile soya fasulyesinin büyümesi ve fotosentezi, tek başına Mo veya B'ye sahip olanlardan çok daha fazla geliştiği gözlenmiştir. Ayrıca, üç soya çeşidinde bazı genotipik varyasyonlar bulunmuştur. Bunların içinde Zhechun III genotipinin Mo ve B'ye en duyarlı, Mo ve B'ye en toleranslı ise 3811 genotipli bitki olduğu tespit edilmiştir.

Kacar ve Katkat (1998), çözünürlüğü çok yüksek olan sodyum molibdat ($Na_2MoO_4.2H_2O$) ile amonyum molibdatın en fazla kullanılan bileşikler olduğunu, molibden trioksit (MoO_3) ile de doyurucu sonuçlar alınabileceğini ayrıca toprağa uygulanacak molibdenli gübrelerin cins ve miktarlarının toprak özelliğine, yetiştirilen bitkiye ve uygulama yöntemine bağlı olmakla birlikte, tarla bitkilerinde 0,05-0,1 kg Mo ha^{-1} olabileceğini bildirmişlerdir.

Sedberry ve diğ., (1973), toprağa uygulanan Mo miktarının yaklaşık üçte birinin toprak üstü aksama püskürtülerek uygulanmasının yeterli olabildiğini ve püskürtülerek yapılan Mo uygulamalarından sonra pek çok bitkide başarılı sonuçlar alındığını bildirmişlerdir.

Stark ve Redente (1990), bitkilerde Mo noksanlığı ve toksisitesi arasındaki sınırın geniş (0,1-1000 mg/kg) olduğunu bildirmektedir. Özellikle tohum üretim alanlarında bitkide toksik olmayacak kademede yüksek Mo gübrelemesi yapmanın ve bu tohumları Mo içeriği düşük topraklarda kullanılmasının uygunluğuna değinmekle beraber bu durumun çayır-mera bitkileri açısından bakıldığında Mo toksikliğine duyarlı geviş getiren hayvanlarda Molibdenozis denen hastalığa sebep olabildiğini bu olumsuz etkinin de Cu ile giderilebileceğini bildirmişlerdir. Bunun birlikte molibden toksisitesinin giderilmesinde sülfat uygulaması da önemli bir etkendir (Kacar ve Katkat 1998; Kaiser ve diğ., 2005).

Campo ve diğ., (2009), 8 farklı soya fasulyesi çeşidine sodyum molibdatı yaprak ve tohum uygulaması şeklinde tatbik etmişlerdir. 800 g Mo ha^{-1} dozunun yarısını bakla oluşumu başında diğer yarısını bakla olgunlaşması döneminde yapraklara püskürtme şeklinde uyguladıklarında gerek Mo içeriği, gerekse en yüksek protein içeriğine sahip tohumlara ulaştıklarını bunun da muhtemelen daha fazla azot fiksasyonu sayesinde olabildiğini bildirmişlerdir.

Fageria ve diğ., (2009), yaprak gübrelemesinin, topraktan yapılan gübreleme çalışmalarına göre üstünlük ve yarayışlılığını ortaya koydukları derleme çalışmasında önemli makro ve mikro elementlerin ve formülasyonlarının yapraktan püskürtülerek tatbik edilmesi durumunda kullanım dozlarına değinmiş olup sodyum molibdat dozunun 0,1-0,15 kg/500 litre su olarak bildirmişlerdir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

2.1.1. Araştırmada kullanılan bakla bitkisi ve tohumlarının özellikleri

Denemede bitkisel materyal olarak Semillas Fito S.A. firmasına ait "Histal" bakla çeşidinin tohumları kullanılmıştır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Araştırmada kullanılan "Histal" bakla tohumu (a) paketin önden görünüşü ve (b) arkadan görünüşü

Denemede kullanılan "Histal" bakla çeşit özellikleri firma beyanına göre güçlü kök yapısına sahip, geniş oval yapraklı, soğuk direnci yüksek olarak bildirilmektedir.

Ekimden bir gün önce tesadüfi olarak seçilen 100 adet bakla tohumunun eni, boyu ve kalınlığı ölçülmüş, ağırlığı tartılmış olup ortalama bakla tohum özellikleri ortaya konmuştur (Şekil 2.2.). Ölçümlere göre bir adet tohumun eni 15,69 mm, boyu 20,77 mm, kalınlığı 5,17 mm ve ağırlığı 1,55 g olarak bulunmuştur (Tablo 2.1.).



Şekil 2.2. Bakla tohum ölçümü (a) 100 adet tohumun 25 cm'lik cetvel önündeki görünüşü, (b) bir tohumun boy ve kalınlığının görünüşü, (c) bir tohum eninin görünüşü, (d,e) her bir tohumun analitik terazide tartım ve ölçümü

Tablo 2.1. Araştırmada kullanılan bakla tohumlarının en, boy, kalınlık ve ağırlığı

Bakla tohum özellikleri				
ORTALAMA	En (mm/tohum)	Boy (mm/tohum)	Kalınlık (mm/tohum)	Ağırlık (g/tohum)
	15,69	20,77	5,17	1,55

2.1.2. Araştırma yeri ve iklim özellikleri

Deneme Kocaeli ili, Kartepe ilçesinde yer alan Kocaeli Üniversitesi Arslanbey Meslek Yüksekokulu'na ait 6 m eninde 20 m boyunda olan 120 m² plastik örtülü sera koşullarında yürütülmüştür (Şekil 2.3., Şekil 2.4.).



Şekil 2.3. Araştırmanın gerçekleştiği plastik örtülü seranın önden görünüşü



Şekil 2.4. Araştırmanın gerçekleştiği plastik örtülü seranın yandan görünüşü

Araştırma örtüaltında yürütülmekle birlikte iklimsel koşullar hakkında genel bilgi sunmak amacıyla çalışmanın gerçekleştiği döneme ait bazı meteorolojik veriler Kocaeli Meteoroloji Müdürlüğü'nden temin edilmiş olup Tablo 2.2'de belirtilmiştir.

Tablo 2.2. Kocaeli ilinde denemenin gerçekleştirildiği döneme ait iklim verileri (MGM, 2018)

Aylar	Aylık Dolulu Günler Sayısı	Aylık Kar Yağışlı Günler Sayısı	Aylık Ortalama Rüzgar Hızı (m/sn)	Aylık Toplam Yağış (mm/m²)	Aylık Yağışlı Gün Sayısı	Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)	Aylık Ortalama Max. Nispi Nem (%)
Kasım	0	0	1.3	56.2	16	12.6	81.0
Aralık	0	0	1.6	137.2	15	11.1	84.2
Ocak	0	1	1.5	59.8	19	7.8	86.4
Şubat	0	1	1.8	55.8	14	9.1	95.8
Mart	0	1	1.9	101.6	23	12.1	94.2
Nisan	0	0	1.7	15.0	5	16.3	87.8
Mayıs	0	0	1.6	215.2	16	19.3	94.3

2.1.3. Araştırma yerinin toprak özellikleri

Araştırmanın gerçekleştiği toprağın analizi denemenin ilk tohum ekim günü olan 03.11.2017 tarihinde deneme alanındaki 5 farklı yerden 0-30 cm'lik toprak profilinden alınan toprak örneklerinin karışımı ile T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı (Tezin yazıldığı tarihte T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı olarak isim değişikliği olmuştur.) Kocaeli İl Müdürlüğü Toprak Analiz Laboratuvarında yapılması sağlanmıştır. Toprak materyalinin analiz sonuçları Tablo 2.3'de verilmiştir.

Tablo 2.3. Araştırma alanının toprak analiz sonuçları (GTHB, 2018)

Toprak (pH)	İş. Ba (m.l.)	E.C (µS/cm)	%$CaCO^3$ Oranı	%N (Azot)	%O.M	Fosfor (kg/da)	Potasyum (kg/da)
8,63	58	942	4,7	0,095	1,9	78,8	15,2
Kuvvetli Alkali	Killi Tın	Tuzsuz	Az Kireçli	Orta	Az	Fazla	Az

2.1.4. Araştırmada kullanılan suyun özellikleri

Denemede kullanılan sulama suyunun analizinin T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı (Tezin yazıldığı tarihte T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı olarak isim değişikliği olmuştur.) Kocaeli İl Müdürlüğü'nde yapılması sağlanmıştır. Sulama suyu materyalinin analiz sonuçları Tablo 2.4'de verilmiştir.

Tablo 2.4. Araştırmada kullanılan sulama suyunun analiz sonuçları (GTHB, 2018)

Su (pH)	Tuz Miktarı	%$CaCO_3$ Oranı
7,6	942	0,8
Hafif Alkali	Tuzsuz	Kireçsiz

2.1.5. Araştırmada kullanılan gübre özellikleri

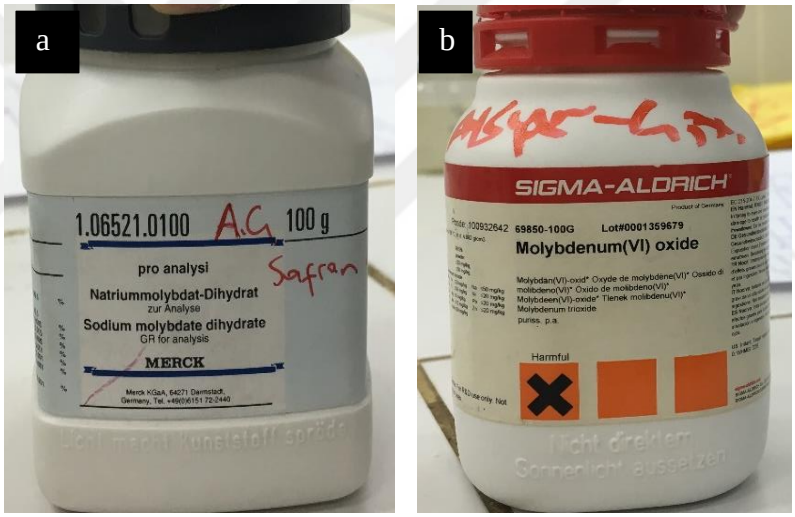
Araştırmada İGSAŞ firmasına ait %21 N içerikli Amonyum sülfat gübresi (Şekil 2.5., Şekil 2.6), Merck firmasına ait Sodyum molibdat ($Na_2MoO_4.2H_2O$) ve Sigma Aldrich firmasına ait molibden trioksit (MoO_3) kimyasalları kullanılmıştır (Şekil 2.7.).



Şekil 2.5. Araştırmada kullanılan %21 N içeren Amonyum sülfat gübresi



Şekil 2.6. Araştırmada kullanılan %21 N içeren Amonyum sülfat gübresi (a) gübrenin genel görünüşü, (b) tartım işlemleri



Şekil 2.7. Araştırmada kullanılan molibden gübreleri (a) Sodyum molibdat ($Na_2MoO_4.2H_2O$), (b) molibden trioksit (MoO_3)

2.2. Yöntem

2.2.1. Araştırmada uygulanan deneme deseni

Araştırma "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller" deneme desenine göre 3 tekerrürlü olacak şekilde planlanmıştır. Her bir bloktaki ana parsellere farklı molibden kaynakları, alt parsellere de Amonyum sülfat gübre uygulaması gerçekleştirilmiştir. Kurulan denemede bakla tohum ekimi; sıra arası 30 cm x sıra üzeri 10 cm olacak şekilde Kuzey-Güney doğrultuda gerçekleştirilmiştir. Her bir alt parsel 0,5 m x 1,5 m = 0,75 m² olarak belirlenmiş olup (Tablo 2.5), 5 adet x 5 adet = 25 tohum ekilmiş, kenar tesirler çıkarıldıktan sonra ortadaki 9 bitkide planlanan ölçümler gerçekleştirilmiştir.

Tablo 2.5. Bir adet alt parselde tohum ekiminin şematik gösterimi

30 cm	X	30 cm	X	30 cm	X	30 cm	X	30 cm	X
									10 cm
	x		**X**		**X**		**X**		x
									10 cm
	x		**X**		**X**		**X**		x
									10 cm
	x		**X**		**X**		**X**		x
									10 cm
	x		x		x		x		x
									10 cm

2.2.2. Araştırmanın başlangıç aşamaları

2.2.2.1. Toprak hazırlığı ve ekim

Çalışmanın gerçekleştirildiği yüksek plastik tünel serada önceki yetiştirme sezonunda pepino (*Solanum muricatum*) bitkisi yetiştirilmiş olup bu bitki artıklarının tamamıyla uzaklaştırılmasını takiben aynı gün plastik sera çapa motoru ile sürülmüştür (Şekil 2.8.). Toprak sürümünden 1 gün sonra (03.11.2017) tohum ekimi gerçekleştirilmiştir (Şekil 2.9.).



Şekil 2.8. Toprak hazırlığı tamamlanmış yüksek plastik tünel



Şekil 2.9. Bakla tohum ekimi (a) ekimi gerçekleştirilmiş bir alt parsel, (b) ekimi gerçekleştirilmiş deneme alanı

2.2.2.2. Gübre uygulamaları

Tohum ekiminin gerçekleştirildiği gün can suyu ile birlikte ilk N'lu gübreleme uygulaması ve tüm çimlenmenin gerçekleşmiş ve bitkilerin toprak yüzeyine çıkmış olduğu ekim tarihinden 1 ay sonra ikinci N'lu gübreleme uygulamaları her seferinde ayrı ayrı aşağıda belirtilen dozlarda toprağa uygulanmıştır.

K= Kontrol

N5 = 5 kg saf N/da

N10= 10 kg saf N/da

N15= 15 kg saf N/da

Tartımı yapılan gübreler her bir alt parsele 4 litre su içinde çözdürülerek süzgeçli plastik kova ile uygulanmıştır.

Tohum ekimi ve bitki vegetatif gelişmesini takiben 2. ay sonunda (03.01.2018) Sodyum molibdat ($Na_2MoO_4.\ 2H_2O$) (MoA) ve molibden trioksit (MoO_3) (MoB) formundaki besin elementi aşağıdaki dozlarda yaprak gübrelemesi şeklinde tek uygulama olarak tatbik edilmiştir (Fageria ve diğ., 2009).

Mo Ø = Kontrol

Mo A = 300 ppm Sodyum molibdat

Mo B = 300 ppm Molibden trioksit

2.2.3.Bakım işlemleri

Çalışma alanında sulama; topraktaki nemin azaldığı durumlarda tohum çimlenmesi ve bitki büyümelerinin devam ettirilmesi amacıyla parsellere gerektikçe eşit miktarlarda süzgeçli kova ile gerçekleştirilmiştir (Şekil 2.10.).



Şekil 2.10. Süzgeçli sulama aparatı ile sulama

Araştırmada haftalık kontroller sırasında ortaya çıkan yabancı otlar gerekli görüldüğü zamanlarda el ile sökülerek çalışma alanından uzaklaştırılmıştır. Araştırma parsellerinde çalışmanın 5. ayı içerisinde **(**09.03.2018 tarihinde) görülmeye başlayan ve bitkide zarara neden olan yaprak bitine (*Aphis spp*.) karşı ruhsatlı "Deltamethrin" aktif maddeli insektisit ile tüm parsellere eşit şekilde, önerilen dozda mücadele edilmiştir (Şekil 2.11.).



Şekil 2.11. Yaprakbiti zararlısına karşı yapılan pestisit uygulaması

2.2.4. Verilerin toplanması

2.2.4.1. Bakla tohumlarından bitki çıkış oranı

Tohum ekiminin sonrasındaki her gün yapılan kontroller sırasında bitkilerin toprak yüzeyine çıkışının görülmesi olarak yapılan değerlendirme ile ilk çıkış ve son çıkış tarihleri belirlenmiştir. Tohum ekimini takiben 15 gün sonra (18.11.2018) deneme parsellerinden örnek fotoğraflar şekil 2.12.'de gösterilmiş olup, sonuçlar yüzde (%) olarak kaydedilmiştir.



Şekil 2.12. Tohum ekiminin ardından 15. günde bütün parsellerde %100 bitki çıkışının gerçekleşmesi

2.2.4.2.Bitki boyu

Tüm gübre uygulamalarının tamamlanmasını takiben her bir ayın sonunda bitkilerin boyu toprak sathından itibaren en uç sürgününe kadar metre ile ölçülmüş ve birimler cm/bitki olarak verilmiştir. Bitki boyunun ölçümüne ait örnek resimler şekil 2.13'de gösterilmiştir.



Şekil 2.13. Bitki boyu ölçümü

2.2.4.3. Yaprak sayısı

Tüm gübre uygulamalarının tamamlanmasını takiben her bir ayın sonunda bitkilerin yan dallarındakilerde dahil olmak üzere tüm yaprakları sayılarak elde edilmiş olup, bitki başına yaprak sayısı (adet/bitki) şeklinde hesaplanmıştır (Şekil 2.14.).



Şekil 2.14. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 3 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 2 ay sonra kontrol parsellerinde yapraklanma

2.2.4.4. Nodyum sayısı

Tüm gübre uygulamalarının tamamlanmasını takiben her bir ayın sonunda bitkilerin gövde ve yan dallar da dahil olmak üzere bitki başına nodyumlar sayılarak (nodyum/bitki) elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir (Şekil 2.15.).



Şekil 2.15. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 4 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 3 ay, molibden uygulamasından 2 ay sonraki 15 kg/da N ve MoB uygulanmış parsellerde nodyumların görünümü

2.2.4.5. Bakla Boyu

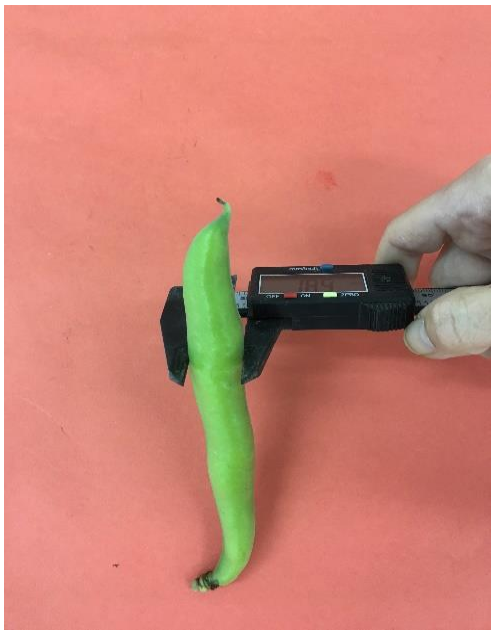
Boy kriterlerinin belirlenmesinde farklı yaş ve eğitim düzeyinde 10 ev hanımının fikirlerine başvurulmuş olup %80 oranında 10 cm'lik baklaların tercih edildiği tespit edilmiştir. Bu sebeple, ilk bakla oluşumunun gözlenmesinden itibaren 10 cm ve üstü baklaların haftada bir defa olacak şekilde 05.04.2018, 12.04.2018, 19.04.2018, 26.04.2018 ve 03.05.2018 tarihlerinde olmak üzere 5 kez hasadı gerçekleştirerek her bir hasattaki baklaların boyu cetvel ile ölçülmüş ve ait olduğu parsellere göre tüm hasat sonunda nihai bakla boyu ortaya çıkarılmıştır (cm/bakla) (Şekil 2.16.).



Şekil 2.16. Bakla boyu ölçümü

2.2.4.6. Bakla eni

İlk bakla oluşumunun gözlenmesinden itibaren ele alınan bakla boyu hasat kriterlerine uygun boyda 5 hafta boyunca haftada bir olmak üzere hasat edilen tüm baklaların eni olabilen en geniş yerden kumpas ile ölçülmüş olup ait olduğu parsellere göre tüm hasat sonunda nihai bakla eni (cm/bakla) ortaya konmuştur (Şekil 2.17.).



Şekil 2.17. Bakla eni ölçümü

2.2.4.7. Baklada tane sayısı

İlk bakla oluşumunun gözlenmesinden itibaren ele alınan bakla boyu hasat kriterlerine uygun boyda 5 hafta boyunca haftada bir olmak üzere hasat edilen tüm baklaların boy, en ve ağırlık ölçüm ve tartımları yapıldıktan sonra bıçak yardımıyla ikiye ayrılması sağlanmış ve içerdiği tohumlar olgunluk durumlarına bakılmaksızın sayılarak baklada tane sayısı (adet/bakla) ortaya konmuştur (Şekil 2.18.).



Şekil 2.18. Baklada tane sayımı

2.2.4.8. Verim

İlk bakla oluşumunun gözlenmesinden itibaren hasat kriterlerine uygun boyda haftada bir olmak üzere 5 hafta boyunca hasat edilen tüm baklaların ağırlığı terazi ile tartılmış ve ait olduğu parsellere göre tüm hasat sonunda nihai verim (kg/da) ortaya konmuştur (Şekil 2.19.).



Şekil 2.19. Bakla ekiminden 5 ay sonra 1. bakla hasadı (a) hasadın yapıldığı gün bitkilerin genel görünümü, (b) hasat edilmiş taze baklaların parsellere göre tasnifi, (c) alt parsellere göre baklaların tartımı

2.2.5. İstatistiki hesaplamalar

Deneme sonuçlarının değerlendirilmesinde SPSS 16 programı ile varyans analizi yapılmış, ortalamalar arasındaki farklılıkları karşılaştırmak için de Duncan testi uygulanmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Bakla Tohumlarından Bitki Çıkış Oranı

Bütün parsellerde tohumlardan toprak yüzeyine bitki çıkışı 12. günde başlayıp 15. günde sonlandığı gözlenmiştir. Çimlenmiş tohumların toprak üzerine çıkışların bütün parsellerde 3 gün gibi kısa bir sürede %100 oranla tamamlanmasından dolayı istatistik tablo verilmemiştir.

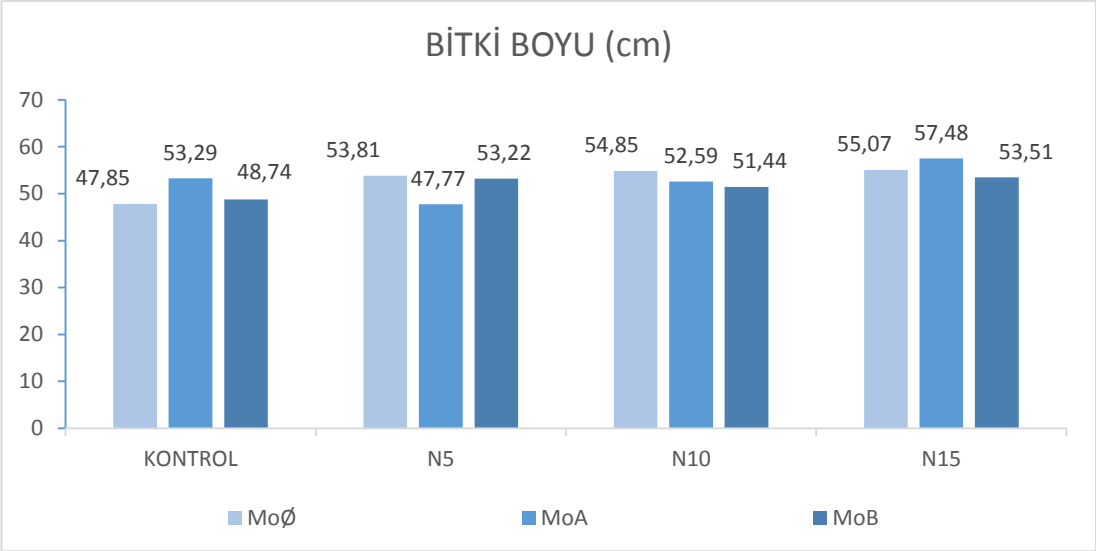
3.2. Bitki Boyu

Bakla bitkisinde Amonyum sülfat dozları ve farklı molibden kaynakları ile gerçekleştirilen uygulamaların bitki boyuna etkisi Tablo 3.1, Şekil 3.1, Tablo 3.2, Şekil 3.2, Tablo 3.3 ve Şekil 3.3'de verilmiştir.

Tablo 3.1. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 3 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 2 ay, molibden uygulamalarından 1 ay sonraki bitki boyu (cm/bitki)

	KONTROL	N5	N10	N15	ORTALAMA[ö.d.]
MoØ	47,85	53,81	54,85	55,07	52,89
MoA	53,29	47,77	52,59	57,48	52,78
MoB	48,74	53,22	51,44	53,51	51,73
ORTALAMA[ö.d.]	49,96	51,60	52,96	55,35	52,47

[ö.d.] : İstatistiki olarak önemli bulunmamıştır.



Şekil 3.1. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 3 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 2 ay, molibden uygulamalarından 1 ay sonraki bitki boyu (cm) değişimleri

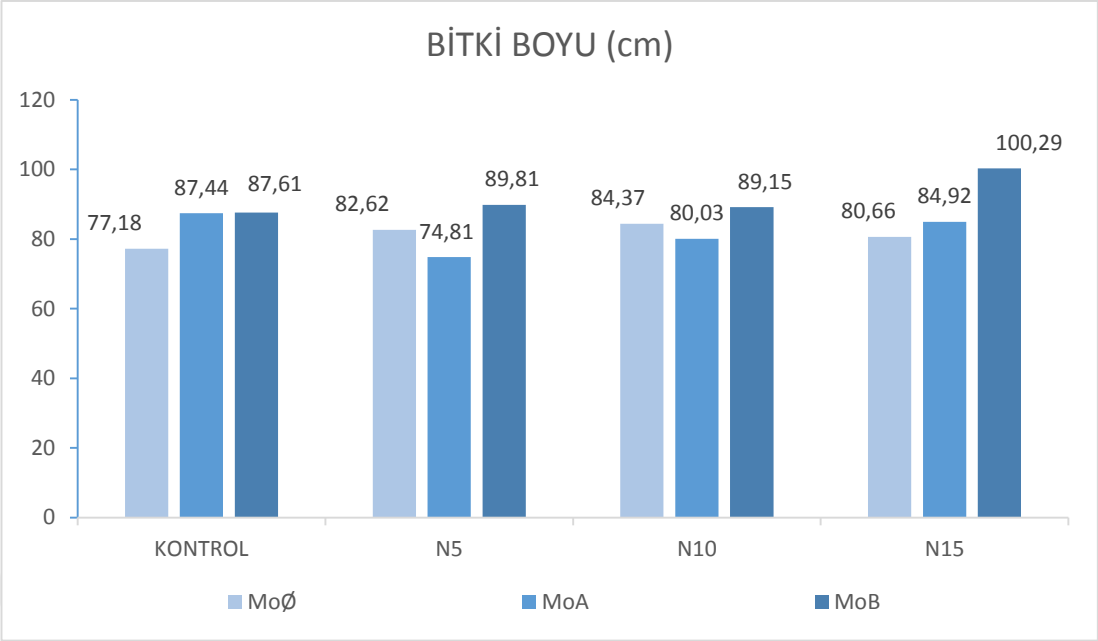
İlk Amonyum sülfat uygulamasından 3 ay, İkinci Amonyum sülfat uygulamasından 2 ay, molibden uygulamalarından 1 ay sonra elde edilen sonuçlarda; uygulanan azotlu gübreleme istatistiki olarak $p<0,05$ düzeyinde önem vermemekle birlikte, Amonyum sülfatın 15 kg/da olarak uygulandığı parsellerde sayısal olarak daha yüksek sonuç elde edilmiştir. Yine molibden uygulamaları da istatistiki olarak $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmamıştır.

Tablo 3.2. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 4 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 3 ay, molibden uygulamalarından 2 ay sonraki bitki boyu (cm/bitki)

	KONTROL	N5	N10	N15	ORTALAMA*
MoØ	77,18	82,62	84,37	80,66	81,21 B
MoA	87,44	74,81	80,03	84,92	81,80 B
MoB	87,61	89,81	89,15	100,29	91,71 A
ORTALAMA$^{ö.d.}$	84,07	82,41	84,52	88,62	84,91

*Farklı büyük harfler Molibden uygulamaları arasındaki istatistiki farklılıkları ifade etmektedir. (p=0.05)

$^{ö.d.}$: İstatistiki olarak önemli bulunmamıştır.



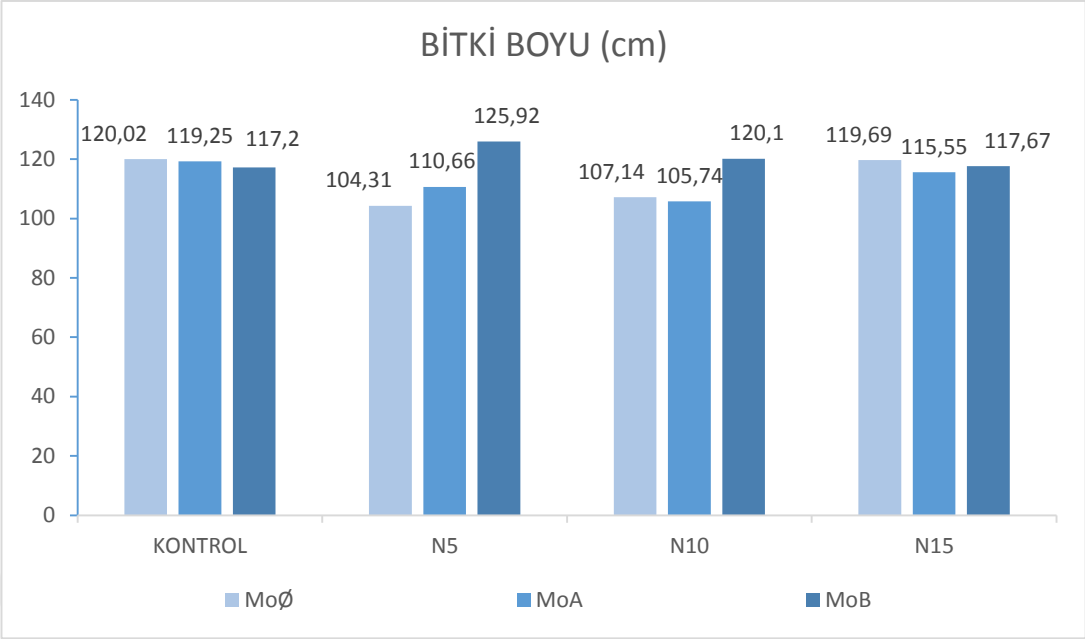
Şekil 3.2. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 4 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 3 ay, molibden uygulamalarından 2 ay sonraki bitki boyu (cm) değişimleri

İlk Amonyum sülfat uygulamasından 4 ay, İkinci Amonyum sülfat uygulamasından 3 ay, molibden uygulamalarından 2 ay sonra elde edilen sonuçlarda; uygulanan azotlu gübreleme dozları istatistiki olarak $p<0,05$ düzeyinde önem vermemekle birlikte, Amonyum sülfatın 15 kg/da olarak uygulandığı parseller ortalamasında sayısal olarak daha yüksek sonuç elde edilmiştir. Molibden uygulamaları ise istatistiki farklılıklar göstermiş olup, en yüksek sonucun MoO_3 (MoB) uygulanan parsellerde olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3.3. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 5 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 4 ay, molibden uygulamalarından 3 ay sonraki bitki boyu (cm/bitki)

	KONTROL	N5	N10	N15	ORTALAMA$^{ö.d.}$
MoØ	120,02	104,31	107,14	119,69	112,79
MoA	119,25	110,66	105,74	115,55	112,80
MoB	117,20	125,92	120,10	117,77	120,25
ORTALAMA$^{ö.d.}$	118,82	113,63	110,99	117,67	115,28

$^{ö.d.}$: İstatistiki olarak önemli bulunmamıştır.



Şekil 3.3. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 5 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 4 ay, molibden uygulamalarından 3 ay sonraki bitki boyu (cm) değişimleri

İlk Amonyum sülfat uygulamasından 5 ay, İkinci Amonyum sülfat uygulamasından 4 ay, molibden uygulamalarından 3 ay sonra elde edilen sonuçlarda; uygulanan azotlu gübre dozları istatistiki olarak $p<0,05$ düzeyinde önemsiz bulunmakla birlikte, kontrol ve 15 kg/da N uygulanan parseller, 5 ve 10 kg/da N uygulamalarından daha yüksek sonuç vermiştir. Yine molibden uygulamaları istatistiki olarak $p<0,05$ düzeyinde önemsiz bulunmakla birlikte, MoO_3 (MoB) uygulama Kontrol ve MoA'ya göre daha yüksek sonuç vermiştir.

Çavuşoğlu ve Akçin (2007), 2 farklı taze fasulye çeşidi ile N ve P gübre kombinasyonları kullanarak yapmış oldukları çalışmada bitki boylarının çeşitlere bağlı olarak istatistiki önem gösterdiği ancak gübre doz ve kombinasyonlarının bitki boyuna herhangi bir etkisinin olmadığını ortaya koymuş olup bu sonuç çalışmamızla benzer niteliktedir.

Mwanamwenge ve diğ., (1999), üç çeşit bakla ile yaptıkları bir çalışmada çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, meyve bağlama dönemlerinde su kısıntısına gitmişlerdir. Sonuç olarak, bitki boyu değerlendirilen 3 çeşit arasında kontrol ve su stresi uygulamalarının tamamı göz önüne alındığında 87,5 ile 109,3 arasında değişmiş olup, istatistiki bir önem göstermediği vurgulanmıştır.

Geren ve Alan (2005), Ödemiş koşullarında yetişen bazı bakla çeşitlerinin hasıl verimi ve diğer bazı özelliklerini inceledikleri çalışmada, bitki boylarının 2003'te 129,1-136,4 cm, 2004 yılında ise 71,1- 83,6 cm arasında değiştiğini gözlemişlerdir.

Vuralın ve Müftüoğlu (2012), baklada yapmış oldukları bir çalışmada, en fazla bitki boyunu 53,88 cm ile 0,05 ppm topraktan molibden verilen uygulamada olmasına rağmen uygulamalar arasında istatiksel anlamda fark bulunmadığını vurgulamışlardır. Ancak bu çalışmada büyüme ortamının farklı olması ve molibdenin topraktan uygulanması, çalışmamızdan doğan farklılığın nedenleri olabilir.

Pekşen ve diğ., (2006), Samsun koşullarında 3 çeşit ve 10 populasyon kullanarak yaptıkları bir çalışmaya göre çalışmanın birinci yılında bitki boyunun 81,6-116,07 cm arasında, ikinci yılında 71,33-98,20 cm arasında değişmiş olduğunu ortaya koymuşlardır. Ancak bu çalışma çalışmamızdan farklı olarak açık arazi şartlarında ve farklı popülasyon ve çeşitlerle yürütülmüştür.

Kacar (1972), Bozoğlu ve diğ., (1997), Babaoğlu ve diğ., (1999), fasulyedeki çalışmalarında bakteri ve azot uygulamalarının bitki boyu üzerine etkilerinin olmadığını bildirmişlerdir.

Ece ve diğ., (2004), ısıtmasız cam serada baklada yaptıkları çalışmada bitki boyunu 86,42 ile 117,30 cm arasında tespit etmişlerdir.

Yapılan bu çalışmaların bir kısmında bulunan bitki boyu değerleri çalışmamızdaki değerlerle uyumlu olup oluşan bazı farklılıkların kullanılan çeşitlerin, yetiştirme yerlerinin veya uygulama farklılıklarından kaynaklanabileceği göz ardı edilmemesi gerekmektedir.

3.3. Yaprak Sayısı

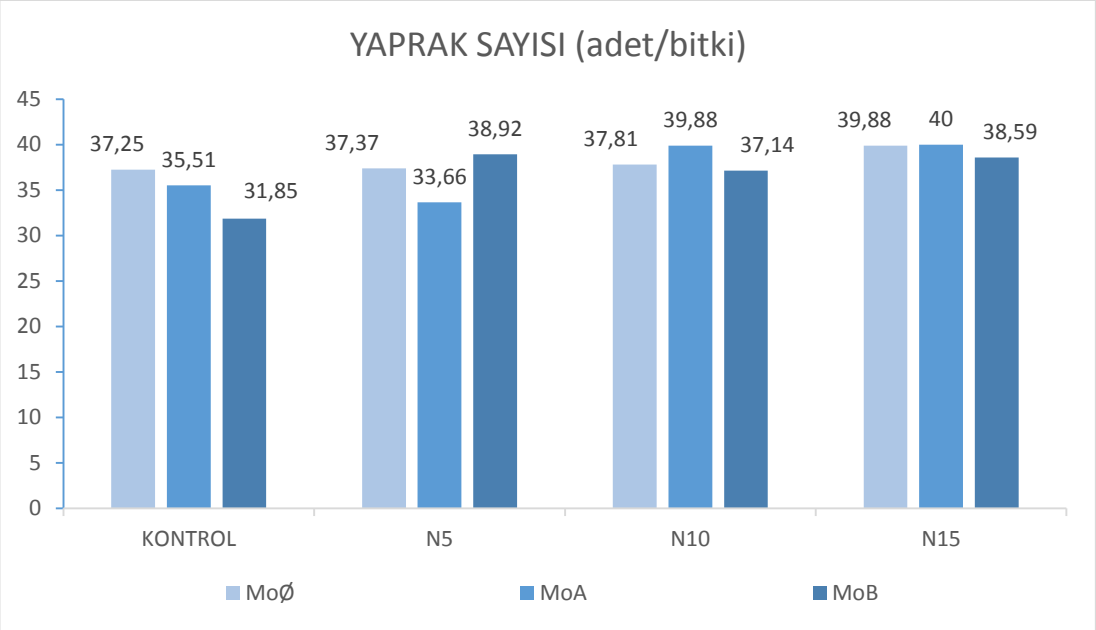
Bakla bitkisinde Amonyum sülfat dozları ve farklı molibden kaynakları ile gerçekleştirilen uygulamaların yaprak sayısına etkisi Tablo 3.4, Şekil 3.4, Tablo 3.5, Şekil 3.5, Tablo 3.6 ve Şekil 3.6'de verilmiştir.

Tablo 3.4. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 3 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 2 ay, molibden uygulamalarından 1 ay sonraki yaprak sayısı (adet/bitki)

	KONTROL	N5	N10	N15	ORTALAMA$^{ö.d.}$
MoØ	37,25	37,37	37,81	39,88	38,08
MoA	35,51	33,66	39,88	40,00	37,26
MoB	31,85	38,92	37,14	38,59	36,62
ORTALAMA**	34,87 b	36,65 ab	38,28 ab	39,49 a	37,32

**Farklı küçük harfler Amonyum sülfat dozları arasındaki istatistiki farklılıkları ifade etmektedir. (p=0.05)

$^{ö.d.}$: İstatistiki olarak önemli bulunmamıştır.



Şekil 3.4. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 3 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 2 ay, molibden uygulamalarından 1 ay sonraki yaprak sayısı (adet/bitki) değişimleri

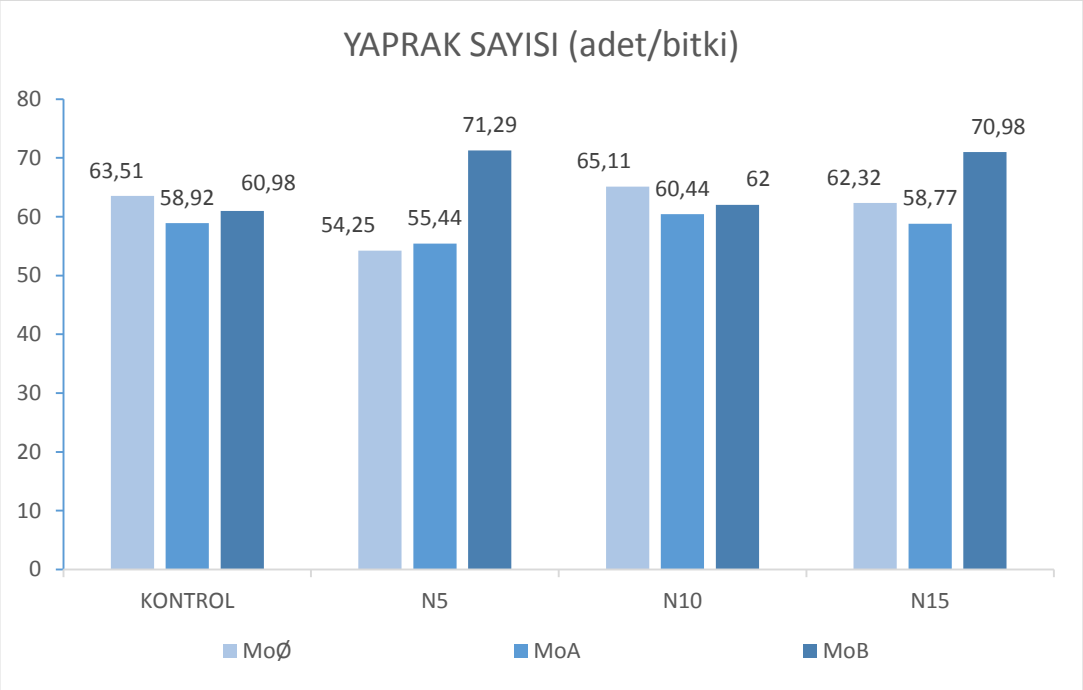
İlk Amonyum sülfat uygulamasından 3 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 2 ay, molibden uygulamalarından 1 ay sonra elde edilen sonuçlarda; azotlu gübre uygulanan parseller arasında istatistiki farklılık ortaya çıkmış olup 15 kg/da N uygulamasında diğer N uygulamalarına göre daha yüksek sonuç elde edilmiştir. Bu dönem için molibden uygulaması istatistiki olarak $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmamıştır.

Tablo 3.5. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 4 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 3 ay, molibden uygulamalarından 2 ay sonraki yaprak sayısı (adet/bitki)

	KONTROL	N5	N10	N15	ORTALAMA*
MoØ	63,51	54,25	65,11	62,32	61,30 AB
MoA	58,92	55,44	60,44	58,77	58,39 B
MoB	60,98	71,29	62,00	70,98	66,31 A
ORTALAMA$^{ö.d.}$	61,14	60,33	62,52	64,02	62.00

*Farklı büyük harfler molibden uygulamaları arasındaki istatistiki farklılıkları ifade etmektedir. (Duncan p=0.05)

$^{ö.d.}$: İstatistiki olarak önemli bulunmamıştır.



Şekil 3.5. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 4 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 3 ay, molibden uygulamalarından 2 ay sonraki yaprak sayısı (adet/bitki) değişimleri

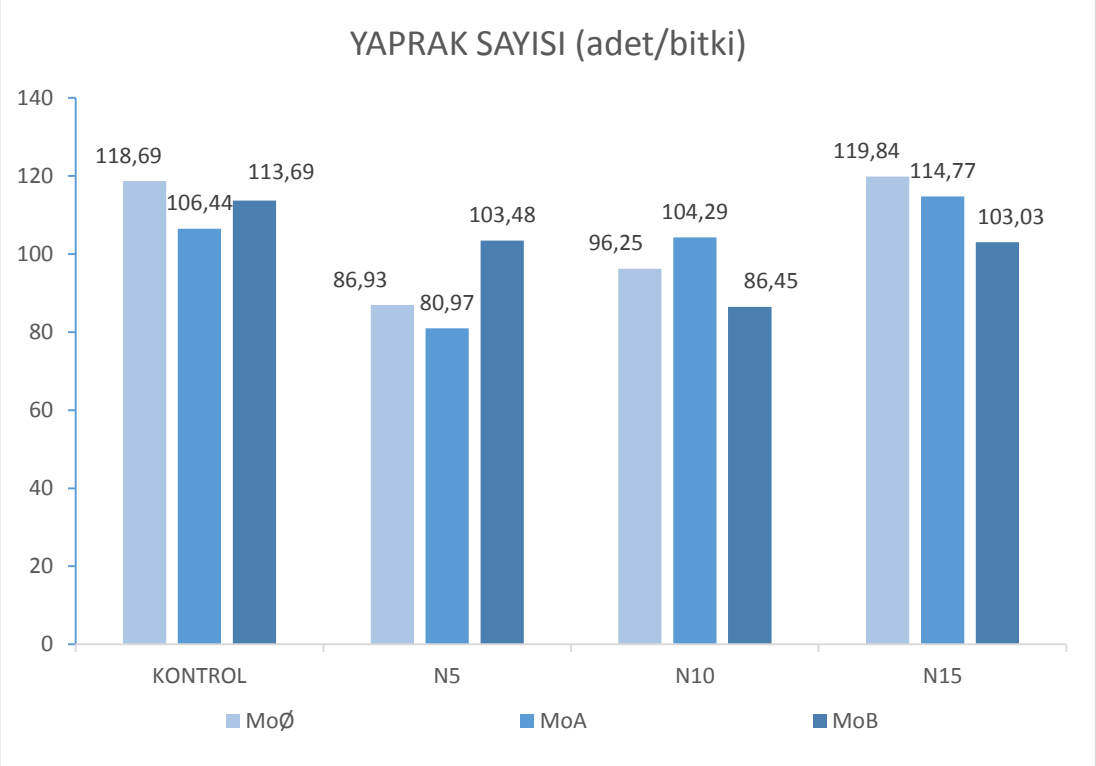
İlk Amonyum sülfat uygulamasından 4 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 3 ay, molibden uygulamalarından 2 ay sonra elde edilen sonuçlarda; uygulanan azotlu gübreleme istatistiki olarak $p<0,05$ düzeyinde önem göstermemiştir. Molibden uygulamalarında ise istatistiki farklılıklar elde edilmiş olup, en yüksek sonucun MoO_3 (MoB) uygulanan parsellerde olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3.6. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 5 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 4 ay, molibden uygulamalarından 3 ay sonraki yaprak sayısı (adet/bitki)

	KONTROL	N5	N10	N15	ORTALAMA[ö.d.]
MoØ	118,69	86,93	96,25	119,84	105,43
MoA	106,44	80,97	104,29	114,77	101,62
MoB	113,69	103,48	86,45	103,03	101,66
ORTALAMA**	112,94 a	90,46 b	95,66 b	112,55 a	102,90

**Farklı küçük harfler Amonyum sülfat uygulamaları arasındaki istatistiki farklılıkları ifade etmektedir. (p=0.05)

ö.d. : İstatistiki olarak önemli bulunmamıştır.



Şekil 3.6. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 5 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 4 ay, molibden uygulamalarından 3 ay sonraki yaprak sayısı (adet/bitki) değişimleri

İlk Amonyum sülfat uygulamasından 5 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 4 ay, molibden uygulamalarından 3 ay sonra elde edilen sonuçlara göre azotlu gübreleme

dozlarında istatistiki farklılık ortaya çıkmıştır. Kontrol ve 15 kg/da N uygulanan parseller diğer azotlu gübreleme uygulamalarından daha yüksek sonuç vermiştir.

Bu dönem için molibden uygulamaları ise istatistiki olarak $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmamıştır. Ancak sayısal olarak en yüksek sonuç MoØ uygulanan parsellerden elde edilmiştir.

Rafaat ve diğ., (2016), hayvan gübresi ve üre kullanarak yaptıkları bir çalışmada yaprak sayısının en fazla olduğu uygulamanın %50 hayvan gübresi ile gübrelenmiş parselde çiçeklenme döneminde 23 adet/bitki olarak, en az yaprak sayısını da %10 hayvan gübresi kullanılan parsellerde 12,66 adet/bitki olarak tespit etmişlerdir. Kontrol parsellerinin, 80 kg/ha üre kullanılan ve %10 hayvan gübresi uygulanan parsellerden yüksek çıkışı çalışmamızı destekler niteliktedir.

3.4. Nodyum Sayısı

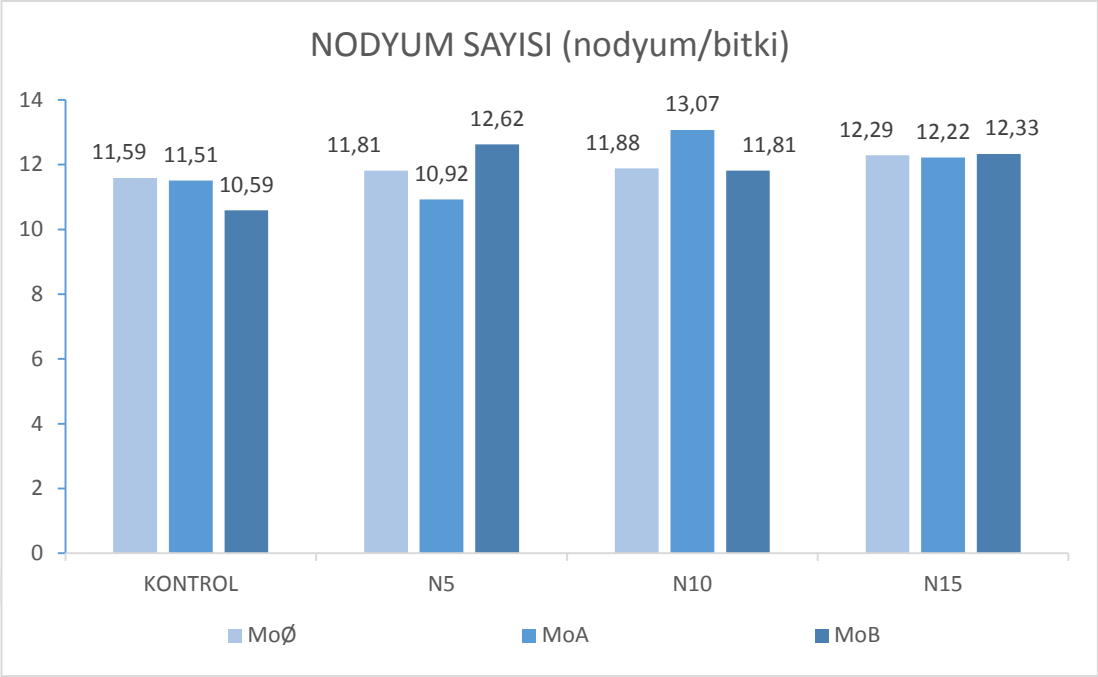
Bakla bitkisinde Amonyum sülfat dozları ve farklı molibden kaynakları ile gerçekleştirilen uygulamaların nodyum sayısına etkisi Tablo 3.7, Şekil 3.7, Tablo 3.8, Şekil 3.8, Tablo 3.9 ve Şekil 3.9'de verilmiştir.

Tablo 3.7. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 3 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 2 ay, molibden uygulamalarından 1 ay sonraki nodyum sayısı (nodyum/bitki)

	KONTROL	N5	N10	N15	ORTALAMA[ö.d.]
MoØ	11,59	11,81	11,88	12,29	11,89
MoA	11,51	10,92	13,07	12,22	11,93
MoB	10,59	12,62	11,81	12,33	11,84
ORTALAMA**	11,23 b	11,78 ab	12,25 a	12,28 a	11,89

**Farklı küçük harfler Amonyum sülfat uygulamaları arasındaki istatistiki farklılıkları ifade etmektedir. (p=0.05)

[ö.d.] : İstatistiki olarak önemli bulunmamıştır.



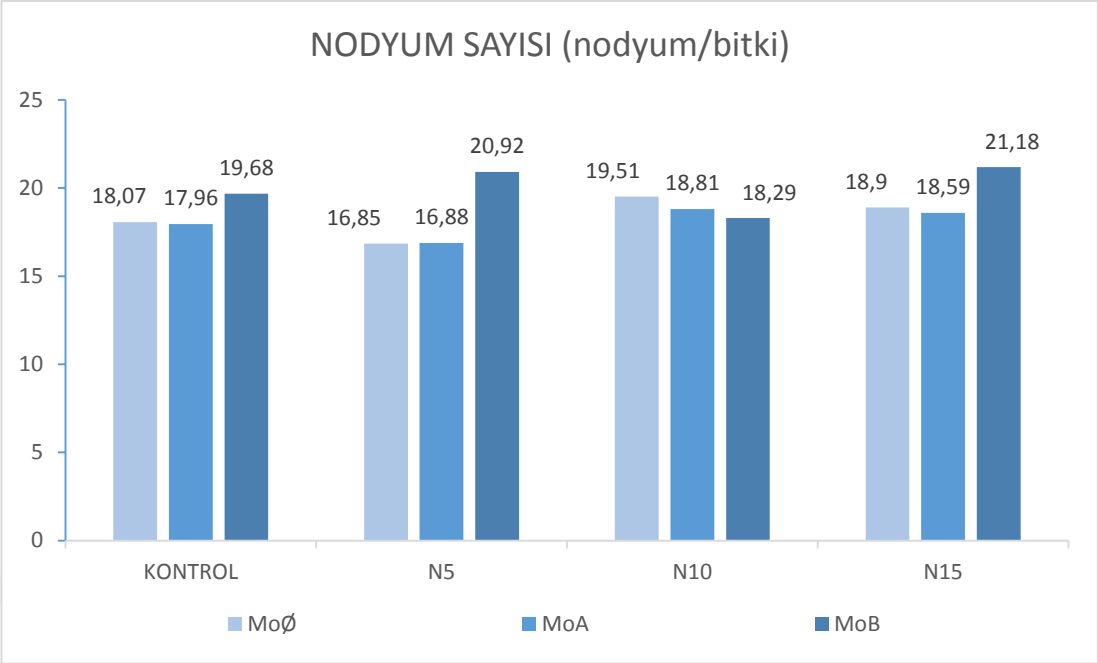
Şekil 3.7. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 3 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 2 ay, molibden uygulamalarından 1 ay sonraki nodyum sayısı (nodyum/bitki) değişimleri

İlk Amonyum sülfat uygulamasından 3 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 2 ay, molibden uygulamalarından 1 ay sonra elde edilen sonuçlarda; azotlu gübrelemede, istatistiki farklılık ortaya çıkmıştır. 15 kg/da ve 10 kg/da N gübrelemeleri kontrol parsellerine göre daha yüksek sonuç vermiştir. Bu dönem için molibden uygulamaları istatistiki olarak $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmamıştır.

Tablo 3.8. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 4 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 3 ay, molibden uygulamalarından 2 ay sonraki nodyum sayısı (nodyum/bitki)

	KONTROL	N5	N10	N15	ORTALAMA[ö.d.]
MoØ	18,07	16,85	19,51	18,90	18,33
MoA	17,96	16,88	18,81	18,59	18,06
MoB	19,68	20,92	18,29	21,18	20,02
ORTALAMA[ö.d.]	18,57	18,22	18,87	19,56	18,80

[ö.d.] : İstatistiki olarak önemli bulunmamıştır.



Şekil 3.8. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 4 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 3 ay, molibden uygulamalarından 2 ay sonraki nodyum sayısı (nodyum/bitki) değişimleri

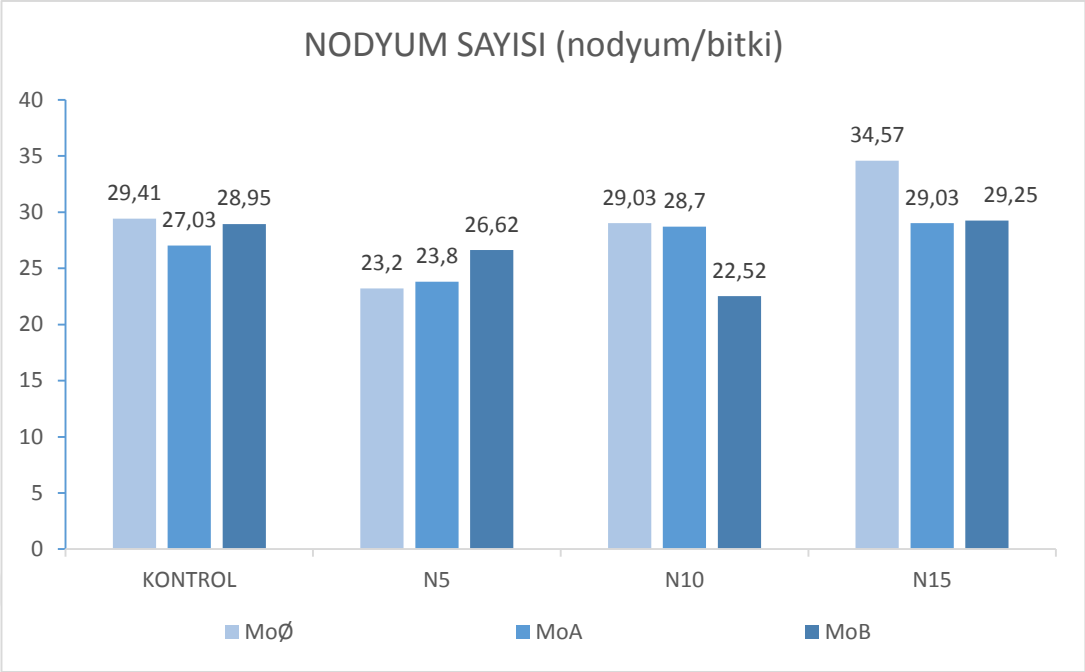
İlk Amonyum sülfat uygulamasından 4 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 3 ay, molibden uygulamalarından 2 ay sonra elde edilen sonuçlarda; uygulanan azot dozları istatistiki olarak $p<0,05$ düzeyinde önem vermemekle birlikte, 15 kg/da N uygulanan parsellerde sayısal olarak daha yüksek sonuç elde edilmiştir. Bu dönem için molibden uygulamaları istatistiki olarak $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmamıştır.

Tablo 3.9. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 5 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 4 ay, molibden uygulamalarından 3 ay sonraki nodyum sayısı (nodyum/bitki)

	KONTROL	N5	N10	N15	ORTALAMA[ö.d.]
MoØ	29,41	23,20	29,03	34,57	29,05
MoA	27,03	23,80	28,70	29,03	27,14
MoB	28,95	26,62	22,52	29,25	26,84
ORTALAMA**	28,46 ab	24,54 c	26,75 bc	30,95 a	27,68

**Farklı küçük harfler Amonyum sülfat uygulamaları arasındaki istatistiki farklılıkları ifade etmektedir. (Duncan p=0.05)

[ö.d.] : İstatistiki olarak önemli bulunmamıştır.



Şekil 3.9. İlk Amonyum sülfat uygulamasından 5 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 4 ay, molibden uygulamalarından 3 ay sonraki nodyum sayısı (nodyum/bitki) değişimleri

İlk Amonyum sülfat uygulamasından 5 ay, ikinci Amonyum sülfat uygulamasından 4 ay, molibden uygulamalarından 3 ay sonra elde edilen sonuçlarda; uygulanan azotlu gübrelemede istatistiki farklılık ortaya çıkmıştır. 15 kg/da N gübrelemesi kontrol parsellerinden sayısal olarak ancak 10 kg/da N ve 5 kg/da N uygulanan parsellerden istatiksel olarak daha fazla sonuç vermiştir. Bu dönem için molibden uygulamaları istatistiki olarak $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmamıştır.

Lalito ve diğ., (2018), farklı organik ve inorganik azotlu gübrelerin bezelyenin büyüme, verim ve toprak özellikleri üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada bitki başına nodyum sayısını 21,91 ile 39,08 adet arasında tespit ederek, en yüksek değeri %100 NPK + Vermicompost kullanılan uygulamalardan elde etmişlerdir.

Özköse (2017), Konya koşullarında 8 farklı yem bezelyesi hattı kullanarak 5, 10, 15 ve 20 cm olmak üzere 4 farklı ekim derinliğinin verim ve bazı verim özellikleri üzerine etkisini araştırmış oldukları çalışmada boğum sayısı üzerine derin ekimin olumsuz etki yaptığını bulmuşlardır. Aynı araştırmacı boğum sayısının çiçek ve dolayısıyla tohum verimi, dallanma ve bitki boyu potansiyelini göstermesi açısından önemli bir parametre olduğunu vurgulamıştır.

Yapılan tüm bu çalışmalarda bulunan nodyum sayıları ile çalışmamızdaki değerler uyumlu olup karşılaştırılan bazı farklılıkların da kullanılan baklagil cinsinin, yetiştirme yerlerinin veya çeşit farklılıklarından kaynaklanabileceği göz ardı edilmemesi gerekmektedir.

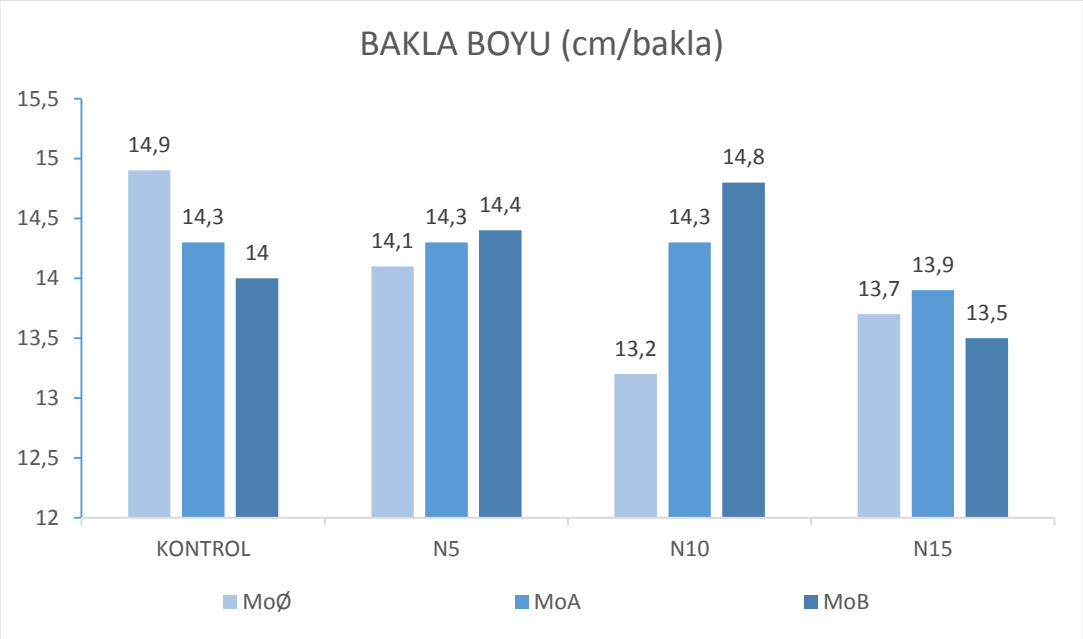
3.5. Bakla Boyu

Bakla bitkisinde Amonyum sülfat ve farklı molibden uygulamalarının bakla boyuna etkisi Tablo 3.10. ve Şekil 3.10'da verilmiştir.

Tablo 3.10. Bakla bitkisinde Amonyum sülfat ve farklı molibden uygulamalarının bakla boyuna etkisi (cm/bakla)

	KONTROL	N5	N10	N15	ORTALAMA[ö.d.]
MoØ	14,9	14,1	13,2	13,7	13,98
MoA	14,3	14,3	14,3	13,9	14,20
MoB	14,0	14,4	14,8	13,5	14,18
ORTALAMA[ö.d.]	14,40	14,27	14,10	13,7	14,12

ö.d. : İstatistiki olarak önemli bulunmamıştır.



Şekil 3.10. Bakla bitkisinde Amonyum sülfat ve farklı molibden uygulamalarının bakla boyuna etkisinin (cm) değişimi

Çalışma sonucunda toplanan baklaların boyları arasında gerek Amonyum sülfat gerekse molibden uygulamaları açısından istatistiki olarak $p<0,05$ düzeyinde önem bulunmamıştır.

Demir (2015), bazı bezelye çeşitlerinde farklı bitki sıklıklarının ve gübreleme uygulamasının verim ve verim unsurlarına etkisini araştırdığı çalışma sonucunda, bakla uzunluğu üzerine çeşit, gübre uygulaması, çeşit x gübre uygulaması ve çeşit x gübre uygulaması x bitki sıklığı interaksiyonunu istatistiki olarak önemli, çeşit x bitki sıklığı ve gübre uygulaması x bitki sıklığı interaksiyonunu ise istatistiki olarak önemsiz bulmuştur.

Topal (2005), baklada tepe ve dal almanın çiçek sayısı, bakla tutumu ve tane verimine etkileri hakkında yaptığı yüksek lisans tezinde, bakla boyunda istatiksel olarak tepe alma ve dal alma etkisinin önemli olmadığı sonucuna varmıştır.

Çabar (2018), Kahramanmaraş koşullarında bakla (*Vicia faba* L.) çeşitlerine uygulanan farklı bitki sıklığının verim ve verim unsurlarına etkisinin araştırılması hakkında yaptığı yüksek lisans tezinde, bakla boyu yönünden "Salkım" çeşidinin 9,69 cm, "Fontes" çeşidinin 12,66 cm olduğunu, çeşit x sıra arası x sıra üzeri interaksiyonlarında genel olarak bakla boyunun 9,28 cm- 13,86 cm arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Ece ve diğ., (2004), Tokat ekolojik koşullarında 2 çeşit ve 4 farklı ekim zamanı ile cam serada yürüttükleri bir çalışmada bakla boyunun tüm çeşit ve ekim zamanı uygulamaları gözardı edildiğinde 12,32-13,31 cm/bakla olduğunu ortaya koymuşlardır.

Pekşen ve diğ., (2006), 10 populasyon ve 3 çeşit kullanarak Samsun ekolojik koşullarında taze bakla ile yaptıkları bir çalışmada bakla uzunluğunu çalışmanın birinci yılı 7,68-12,30 cm, çalışmanın ikinci yılında ise 7,68-10,02 cm arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Baydemir (2008), Kahramanmaraş koşullarında 4 bakla çeşidi ve 4 ekim zamanı kullanarak gerçekleştirdiği bir çalışma sonucunda uygulamalara bakılmaksızın bakla boyunun 9,41-10,89 cm arasında gerçekleştiğini ortaya koymuştur.

Yapılan bu çalışmalarda bakla boyu değerlerinin üstün çoğunlukta istatistiki açıdan önemsiz çıkması tez çalışmamızdaki sonuç ile uyumlu olup, kullanılan çeşitlerin veya popülasyonların farklılıkları göz ardı edilmemelidir.

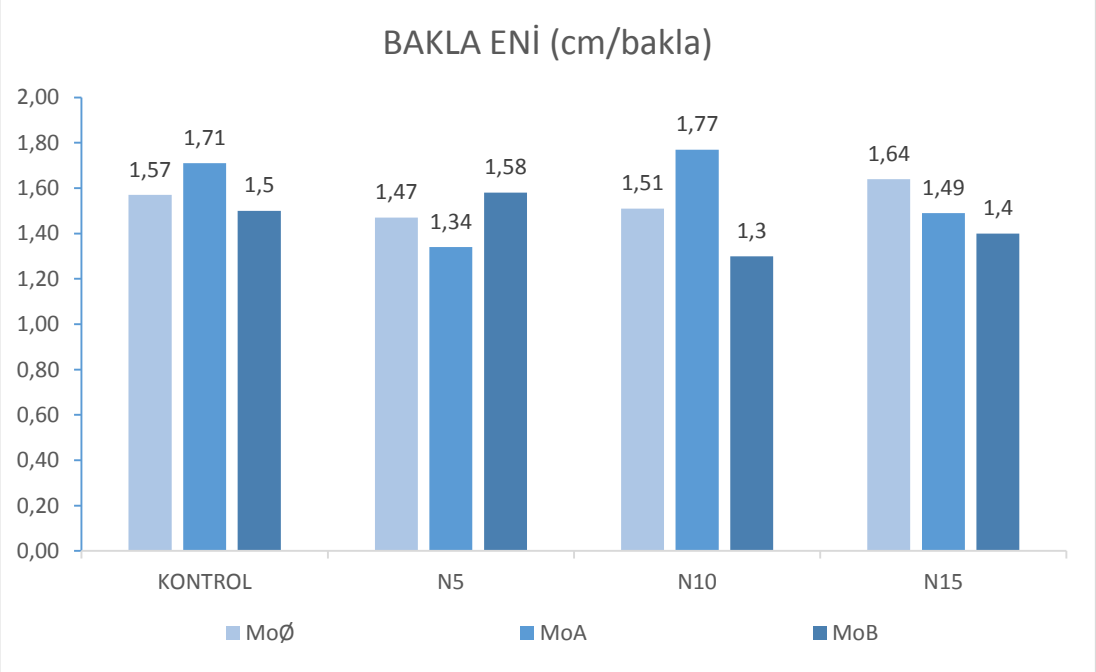
3.6. Bakla Eni

Bakla bitkisinde Amonyum sülfat ve farklı molibden uygulamalarının bakla enine etkisi Tablo 3.11. ve Şekil 3.11'de verilmiştir.

Tablo 3.11. Bakla bitkisinde Amonyum sülfat ve farklı molibden uygulamalarının bakla enine etkisi (cm/bakla).

	KONTROL	N5	N10	N15	ORTALAMA[ö.d.]
MoØ	1,57	1,47	1,51	1,64	1,55
MoA	1,71	1,34	1,77	1,49	1,58
MoB	1,50	1,58	1,30	1,40	1,45
ORTALAMA[ö.d.]	1,59	1,46	1,53	1,51	1,53

[ö.d.] : İstatistiki olarak önemli bulunmamıştır.



Şekil 3.11. Bakla bitkisinde Amonyum sülfat ve farklı molibden uygulamalarının bakla enine etkisinin (cm) değişimi

Çalışma sonucunda toplanan baklaların eni gerek Amonyum sülfat gerekse molibden uygulamaları açısından istatistiki olarak $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmamıştır.

Çabar (2018), Kahramanmaraş koşullarında bakla (*Vicia faba* L.) çeşitlerine uygulanan farklı bitki sıklığının verim ve verim unsurlarına etkisinin araştırılması hakkında yaptığı yüksek lisans tezinde, Kahramanmaraş koşullarında "Salkım" ve "Fontes" bakla çeşitlerinde bakla eni yönünden istatistiki olarak önemli farklılık bulunmadığı ve tüm bitki sıklıkları göz önüne getirildiğinde bakla eninin "Salkım" çeşidinde 1,40-1,64 cm arasında ve "Fontes" çeşidinde ise 1,40- 4,69 cm olduğunu ortaya koymuştur.

Ayrıca bakla ile ilgili olarak gerçekleştirilen diğer çalışmalarda, bakla enini Ece ve diğ., (2004) 1,08-1,18 cm, Baydemir (2008) 1,28-1,46 cm, Özköse (2017) 0,64 ile 1,24 cm aralığında olduğunu tespit etmişlerdir.

Yapılan bu çalışmalarda bulunan bakla eni değerleri tez çalışmamızdaki değerlerle uyumlu olup kullanılan çeşitlerin veya uygulamaların farklılıkları göz ardı edilmemelidir.

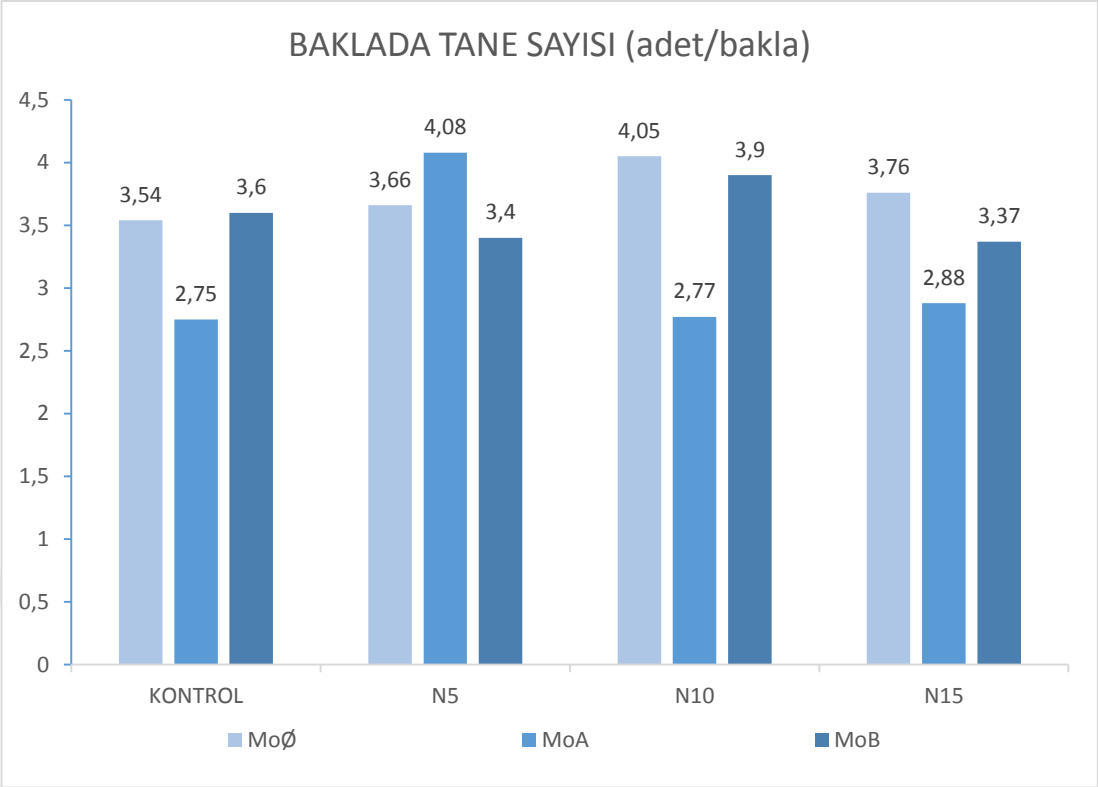
3.7. Baklada Tane Sayısı

Bakla bitkisinde Amonyum sülfat ve farklı molibden uygulamalarının baklada tane sayısına etkisi Tablo 3.12 ve Şekil 3.12'de verilmiştir.

Tablo 3.12. Bakla bitkisinde Amonyum sülfat ve farklı molibden uygulamalarının baklada tane sayısına etkisi (adet/bakla)

	KONTROL	N5	N10	N15	ORTALAMA[ö.d.]
MoØ	3,54	3,66	4,05	3,76	3,75
MoA	2,75	4,08	2,77	2,88	3,12
MoB	3,60	3,40	3,90	3,37	3,57
ORTALAMA[ö.d.]	3,30	3,71	3,57	3,34	3,48

[ö.d.] : İstatistiki olarak önemli bulunmamıştır.



Şekil 3.12. Bakla bitkisinde Amonyum sülfat ve farklı molibden uygulamalarının baklada tane sayısına etkisinin (adet/bakla) değişimi

Çalışma sonucunda toplanan baklaların tane sayıları, gerek azot gerekse molibden uygulamaları açısından istatistiki olarak $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmamıştır.

Chaieb ve diğ., (2011), Tunus'ta 13 bakla genotipi ile yapmış oldukları çalışmada bakla başına tane sayısının 2006-2007 yıllarında 1,64-3,71 adet, 2007-2008 yılında ise 1,43-4,13 adet arasında olduğunu ortaya koymuşlardır.

Hepdurgun (2018), baklada büyüme analizi ve bunun verimle ilişkisini araştırdığı tez çalışmasında, baklada tane sayısı açısından 12 farklı bakla genotipi arasında hem genotipler hem de yıllar arasında bir fark olmadığını, tane sayısının 2005-2006 yılında 2,30-2,38 adet arasında, 2006-2007 yılında 2,32-2,37 adet arasında olduğunu tespit etmiştir.

Topal (2005), bakla (*Vicia faba* L.)' da tepe ve dal almanın çiçek, bakla tutumu ve tane verimine etkileri hakkında yaptığı yüksek lisans tezinde, bakla başına 2,43-3,37 adet arasında tane sayısı elde etmiştir.

Demir (2015), bazı bezelye çeşitlerinde farklı bitki sıklıklarının ve gübreleme uygulamasının verim ve verim unsurlarına etkisini araştırdığı çalışmada, çeşit x bitki sıklığı, gübre uygulaması x bitki sıklığı ve çeşit x gübre uygulaması x bitki sıklığı interaksiyonunun istatistiki olarak önemsiz olduğunu ortaya koymuştur.

Çeşitlerin bakladaki tane sayıları 3,23 ile 4,44 adet arasında değişmiş, baklada en yüksek tane sayısı değeri "Utrillo" çeşidinden elde edilmiştir.

Altunkaynak (2018), fasulyede farklı azot dozlarının ve bakteri aşılamasının tane verimi ve verim özellikleri üzerine etkilerini incelediği çalışmada ekim sırasında 5 kg/da saf azot ve çiçeklenme döneminde 2,5 kg/da saf azot+bakteri uygulamasında 6,27 ile en yüksek tane sayısını elde etmiştir.

Yapılan bu çalışmalarda bulunan baklada tane sayısı değerleri tez çalışmamızdaki değerlerle uyumlu olup kullanılan çeşitlerin veya popülasyonların farklılıkları göz ardı edilmelidir.

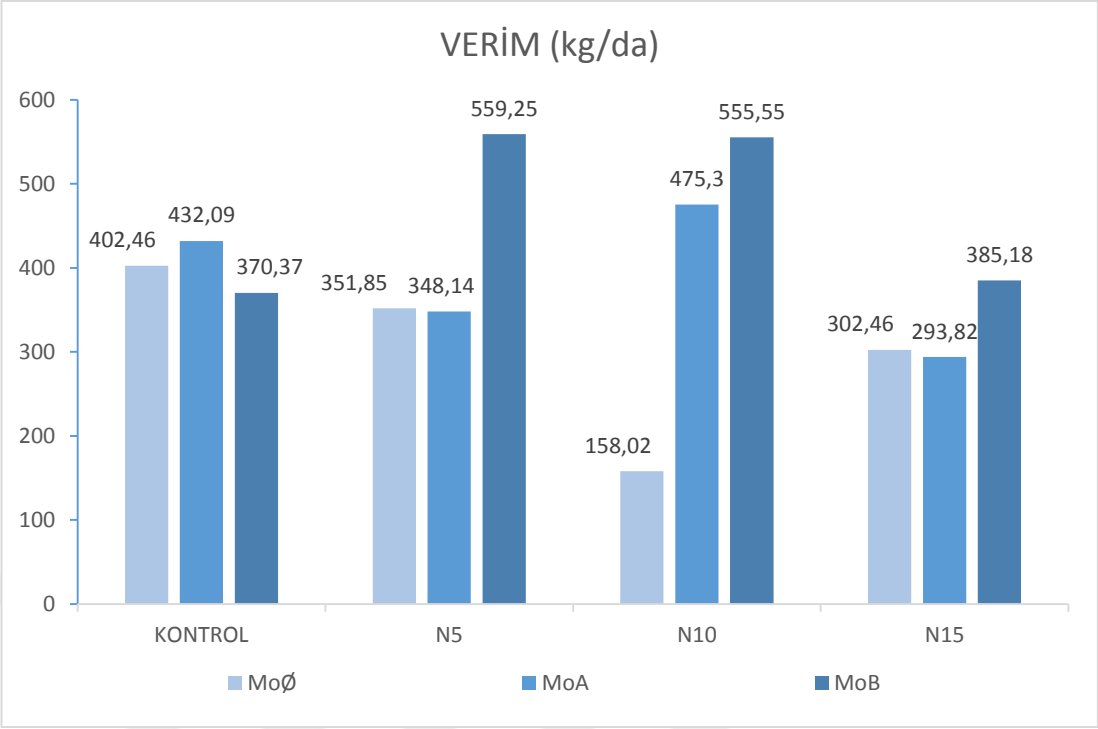
3.8. Verim

Bakla bitkisinde Amonyum sülfat ve farklı molibden uygulamalarının verime etkisi Tablo 3.13. ve Şekil 3.13'de verilmiştir.

Tablo 3.13. Bakla bitkisinde Amonyum sülfat ve farklı molibden uygulamalarının verime etkisi (kg/da)

	KONTROL	N5	N10	N15	ORTALAMA[ö.d.]
MoØ	402,46	351,85	158,02	302,46	303,69
MoA	432,09	348,14	475,30	293,82	387,33
MoB	370,37	559,25	555,55	385,18	467,58
ORTALAMA[ö.d.]	401,64	419,75	396,29	327,15	386,21

[ö.d.] : İstatistiki olarak önemli bulunmamıştır.



Şekil 3.13. Bakla bitkisinde Amonyum sülfat ve farklı molibden uygulamalarının verime etkisinin (kg/da) değişimi

Çalışma sonucunda toplanan taze baklaların verimleri gerek azot gerekse molibden uygulamaları arasında istatistiki olarak $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmamıştır.

Hepdurgun (2018), İzmir'de açık alan şartlarında baklada büyüme analizi ve bunun verimle ilişkisini araştırdığı tez çalışmasında, 12 farklı bakla genotipinde tane verim değerlerin 2005-2006 yılında 509,01-550,50 kg/da arasında, 2006-2007 yılında 362,32-392,50 kg/da arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Koç (2016), Tekirdağ koşullarında yetiştirilen bakla genotiplerinin verim ve verim unsurlarına etkisini araştırdığı çalışmada 2012-2013 ve 2014-2015 yıllarında altı farklı bakla çeşidinde iki yılın ortalaması olarak tane verimin 241,44- 317,83 kg/da arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Demir (2015), bazı bezelye çeşitlerinde farklı bitki sıklıklarının ve gübreleme uygulamasının verim ve verim unsurlarına etkisini araştırdığı çalışma sonucunda, çeşit x gübre uygulaması, çeşit x bitki sıklığı, gübre uygulaması x bitki sıklığı ve çeşit x gübre uygulaması x bitki sıklığı interaksiyonu bakla verimi açısından istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Altunkaynak (2018), fasulyede farklı azot dozları ve bakteri aşılamasının verim ve verim özelikkleri üzerine etkilerini ortaya koymak amacıyla yaptıkları çalışmada tane verimi üzerine en iyi sonucu 5 kg/da N uygulanan parsellerden elde etmiştir

Kaçar ve diğ., (2004), Bursa'da nohutta, 6 kg/da üzerindeki dozlarda azot uygulandığında; tane veriminde ve diğer verim unsurlarında azalma olduğunu tespit etmişlerdir.

Çavuşoğlu ve Akçin (2007), N ve P gübreleri ile taze fasulyede yaptıkları çalışmada fosforlu gübrelemenin gereksiz olduğu ve 5 kg/N azot uygulanmış parsellerde "Nassau" çeşidinde 812,7 kg/da "Roma II" çeşidinde 685,5 kg/da taze verim elde edildiğini bildirmişlerdir.

Ece ve diğ., (2004), 2 çeşit ve 4 ekim zamanı sonucunda bütün parametreler göz önüne alındığında 1937,47 kg/da- 3573,80 kg/da taze bakla verimi elde edilmiştir.

Yapılan bu çalışmalarda bulunan verim değerleri tez çalışmamızdaki değerlerle uyumlu olup kullanılan çeşitlerin veya popülasyonların farklılıklarına ilaveten araştırma yer ve yıl farklılıkları da göz ardı edilmemelidir.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışma insan ve hayvan beslenmesinde, toprak verimliliğinde ve ürün rotasyonunda çok önemli bir yeri olan, çoğunlukla kuru tane şeklinde tüketildiği bilinen bakla bitkisinin örtüaltında sebze amaçlı yetiştirilmesi durumunda azotlu gübreleme ve molibden uygulamasının taze bakla verimi ve bununla ilgili bazı verim parametreleri üzerine etkilerini ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilmiş olup, çalışma neticesinde elde edilmiş sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Ekimini gerçekleştirdiğimiz tohumların toprak yüzeyine bitki çıkışı 12. günde başlayıp 15. günde sonlandığı ve çimlenme ile toprak üzerine çıkışların bütün parsellerde 3 gün gibi kısa bir sürede tamamlandığı ve bakla tohumlarından bitki çıkış oranının %100 olduğu ortaya konmuştur.

Bitki boyu açısından bakıldığında azot dozlarının istatiksel olarak etkili bulunmayışı molibdenle olan interaksiyonundan kaynaklanabileceğini düşündürmüş ve çalışma şartlarımız altında gereksiz azotlu gübrelemeden kaçınılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. İlk ölçümün yapıldığı 3. ayın sonunda molibden uygulamalarında önemli bir farklılık ortaya çıkmaz iken, 2. ölçümün yapıldığı 4. ay sonunda MoB istatiksel olarak, 3. ölçümün yapıldığı 5. ay sonunda sayısal olarak üstünlük ortaya koymuştur. Çalışmamızın amacı hayvan yemi olarak kullanılacak yeşil veya kuru ot verimi olmamakla beraber, yem bitkileri üzerine yapılabilecek araştırmalarda bu durum dikkate alınabilir.

Yaprak sayısı açısından bakıldığında 3. ayın sonundaki ilk ölçümde 15 kg/da N ile en yüksek sonucu vermiş ve kontrol parsellerine göre istatiksel farklılık göstermiş iken, yine aynı doz 4. ayın sonunda 2. ölçümde sayısal olarak hem kontrol hem de diğer gübre dozlarına göre daha yüksek sonucu vermiştir. 5. aydaki son ölçümde ise 15 kg/da N azotlu gübreleme ve kontrolün 5 kg/da ve 10 kg/da N uygulamalarından fazla çıkışı topraktaki Rhizobium bakterilerinin düşük gübre dozlarında aktivitelerinin azaltabileceğini düşündürmüş, bu konuda yeni çalışmalar yapılması gerektiği ortaya çıkmıştır. Molibden açısından bakıldığında ise, MoB uygulamalarının 4. aydaki

2. ölçüm de istatiksel üstünlük göstermesine rağmen 1. ve 3. ölçümlerde her iki molibden uygulamasının kontrole göre sayısal düşüklük göstermesi sonraki çalışmalarda gerek doz gerekse uygulama sayısını artırarak tekrarlanması gerektiğini ortaya çıkarmıştır.

Nodyum sayısı açısından son ölçüm göze alındığında, uygulanan azotlu gübrelemede istatistiki farklılık ortaya çıkmıştır. 15 kg/da N gübrelemesi sırasıyla 10 kg/da ve 5 kg/da N parsellerinden daha fazla sonuç vermiştir. Bu dönem için molibden uygulamaları istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Bakla boyu ve bakla eni açısından benzer sonuçlara ulaşılmış olup, gerek Amonyum sülfat gerekse molibden uygulamaları açısından istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Azot uygulamalarından ortalama sayısal değer olarak en yüksek kontrol uygulamalarından, molibden uygulamalarında ise en yüksek MoA uygulamalarından elde edilmiştir.

Baklada tane sayısı, gerek azot gerekse molibden uygulamaları açısından istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Azot uygulamalarından ortalama sayısal değer olarak en yüksek 5 kg/da N uygulamasından, molibden uygulamalarında ise en yüksek molibden uygulanmayan parsellerden elde edilmiştir.

Taze bakla verimi açısından, gerek azot gerekse molibden uygulamaları arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır. Azot uygulamalarından ortalama sayısal değer olarak en yüksek 5 kg/da N uygulamasından, molibden uygulamalarında ise en yüksek MoB uygulamalarından elde edilmiştir. Molibden ve azotlu gübre interaksiyonları göz önüne alındığında MoB uygulamasının sırasıyla 5 kg/da veya 10 kg/da N ile birlikteki uygulamalarında gerek molibden uygulanmayan MoØ gerekse MoA uygulamalarına göre sayısal olarak üstün bulunması sonraki çalışmalarda MoB (molibden trioksit) üzerine yoğunlaşarak gerek doz, gerek uygulama zamanı, gerekse uygulama şekilleri gibi agronomik açıdan önemli yöntem ve teknikler kullanılarak çeşitlendirilmesi gerektiğinin yolunu açmıştır.

Sonuç olarak farklı azot ve molibden kaynaklarını içeren gübre çeşitlerinin farklı ekolojik ve edafik koşullar altında daha fazla sayıda lokasyon ve genotip kullanılarak gerek doz gerek uygulama zamanı gerekse uygulama yöntem ve tekniklerinin

çeşitlendirilerek araştırmanın devamının getirilmesinin bilimsel ve zirai açıdan gerekliliği ortaya çıkmıştır.

KAYNAKLAR

Adak M.S., Güler M. ve Kayan N., Yemeklik Baklagillerin Üretimi Artırma Olanakları, *Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi,* Ankara, Türkiye, 2010.

Akçin A., *Yemeklik Dane Baklagiller*, S.Ü. Yayınları:43, Ziraat Fakültesi Yayınları, 1988, Konya.

Akkuş E., Müftüoğlu M.N., Farklı Dozlarda Uygulanan Molibdenin Nohut (Cicer arietinum L.) Bitkisinin Azot İçeriğine Etkisi, *N.M. E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi Özel Sayısı Issn 1018-8851 5. Ulusal Bitki Besleme Ve Gübreleme Kongresi Bildiriler Kitabı,* 2010, 35-40.

Altunkaynak A.Ö., Fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) Farklı Azot Dozlarının ve Bakteri Aşılamasının Tane Verimi ve Verim Özellikleri Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 2018, 489367.

Amanuel G., Kühne R.F., Tanner D.G. Vlek P.L.G., Biological Nitrogen Fixation in Faba Bean (*Vicia faba* L.) in the Ethiopian Highlands ss Affected by Phosphorus Fertilizer and İnoculation, *Biology and Fertility of Soils Cooperating Journal of International Society of Soil Science* 2000,**32**,353-359.

Babaoğlu, M., Önder, M., Yorgancılar, M. ve Ceyhan, E., Biyogübre, Azotlu Gübre Dozları ve Bakteri Aşılamasının Fasulye Bitkisinin Verim ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisi, *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1999, **13**(18), 153-159.

Badr E.A., Wali A.M., and Amin G.A., Effect Of Sowing Dates and Biofertilizer on Growth Attributes, Yield and İts Components of Two Faba Bean (*Vicia faba* L.), *Cultivars World Applied Sciences Journal*, 2013, **28**(4), 494-498.

Baydemir M. T., Kahramanmaraş Koşullarında Bazı Bakla (*Vicia faba* L.) Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş, 2008, 177105.

Bozoğlu, H., Gülümser, A. Ve Pekşen, E., Değişik Azotlu Gübrelerin ve Farklı Dozlarda Bakteri Aşılamanın Kuru Fasulyede Tane Verimi ve Bazı Özellikler Üzerine Etkileri, *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*, Samsun, 183-187 Eylül 1997.

Chaieb N., Bouslama M., Mars M., Growth and Yield Parameters Variability Among Faba Bean (*Vicia faba* L.), *Genotypes J. Nat. Prod. Plant. Resour.*, 2011, **1**(2), 81-90.

Chethan K.V., David A.A., Thomas T., Swaroop N., Rao S., Hassan A., Effect of Different Levels Of N P K And Zn On Physico-Chemical Properties of Soil Growth Parameters and Yield by Pea (*Pisum sativum* L. Cv. *Rachana*), *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 2018, **7**(3), 2212-2215.

Campo R.J., Araujo R.S., Hungria M. Molybdenum-Enriched Soybean Seeds enhance N accumulation, Seed Yield and Seed Protein Content in Brazil, *Field Crops Research* 2009, **110**, 219-224.

Cordovilla M.D.P., Ligero F., Lluch C., Effect Of Salinity on Growth, Nodulation and Nitrogen Assimilation in Nodules of Faba Bean (*Vicia faba* L.), *Applied Soil Ecology*, 1999, **11**, 1-7.

Cubero, J.I,. On the evolution of *Vicia faba* L.Theor. Appl. Genet., 1974, **45**, 47-51.

Cucci G.,Lacolla G., Summo C., Pasqualone A., Effect of Organic and Mineral Fertilization on Faba Bean (*Vicia faba* L.), Scientia Horticulturae, 2019, **243**, 338-343.

Çabar Y.E. Kahramanmaraş Koşullarında Bakla (*Vicia faba* L.) Çeşitlerine Uygulanan Farklı Bitki Sıklığının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisinin Araştırılması Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2018, 507815.

Çavuşoğlu A., Akçin A.Taze fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Çeşitlerinde Farklı Gübre Kombinasyonlarının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri, *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2007, **21**(43), 106-111.

Duc G., Faba Bean (*Vicia faba* L.), *Field Crops Research*, Volume 53, Issues 1-3, July 1997, 99-109.

Demir S.R., Bazı Bezelye (*Pisum sativum* L.) Çeşitlerinde Farklı Bitki Sıklıklarının ve Gübreleme Uygulamasının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Dice Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır, 2015, 392571.

Ece A.,Düzdemir O., Akdağ C., Uysal F., Isıtmasız Cam Serada Kış Döneminde Taze Bakla (*Vicia faba* L.) Yetiştirme Olanaklarının Araştırılması, *Bahçe*, 2004, **33**(1-2), 59-65.

Elkoca E., Kantar F. Baklagillerde Simbiyotik Azot Fiksasyonuna Etki Eden Bazı Faktörler, *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.,* 2001, **32**(2), 197-205.

Fageria N.K., Barbosa-Filho M.P., Moreira A., Guimarães C.M. Foliar Fertilization of Crop Plants, *Journal of Plant Nutrition*, 2009, **32**,1044-1064.

Gai Z., Zhang J., Li C., Effect of Starter Nitrogen Fertilizer on Soybean Root Activity, Leaf Photosynthesis and Grain Yield, *Plos One*, 2017, **12**(4), e0174841.

GTHB, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Kocaeli İl Müdürlüğü, 238-239 nolu analiz verileri, 2018.

Gebremariam M.,Worku W. and Sinebo W., Effect of Integrated Crop Management Packages on Yield and Yield Components of Faba Bean (*Vicia faba* L.) *Cultivars in Southern Ethiopia Vegetos*, 2018, **31**(1), 1-9.

Geren H. ve Alan Ö., Ödemiş Koşullarında Yetişen Bazı Bakla (*Vicia Faba* var. Major) Çeşitlerinin Hasıl Verimi ve Diğer Bazı Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma, *Ege Üni. Ziraat Fak. Derg*., 2005, **42**(1), 59-66.

Ghassemi-Golezani K., Ghanehpoor S. and Mohammedi-Nasab A.D. Effects of Water Limitation on Growth and Grain Filling of Faba Bean Cultivars, *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 2009, Vol. **7** (3/4), 442-447.

Hamouda R.A., Farfour A.S., Enhancement the Growth and Phenolic Content of Faba Bean (*Vicia faba* L.) by Applying Some Biofertilizer Agents, *Journal of Food Studies* ISSN 2166-1073, 2013, Vol. 2, No. 2.

Hepdurgun I., Baklada Büyüme Analizi ve Bunun Verimle İlişkisi, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2018, 498566.

Kacar, B., Bitki ve Toprağın Analizleri. II. Bitki Analizleri, 453, Ankara, *Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi P.,* 1972, 51-70.

Kacar ve Katkat, *Bitki Besleme*, Vipaş Yayınları: 3, Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No:127, 1998.

Kaçar, O., Çakmak, F., Çöplü, N., Azkan, N., Bursa Koşullarında Bazı Nohut Çeşit ve Hatlarında (*Cicer arietinum* L.) Bakteri Aşılama ve Değişik Azot Dozlarının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisinin Belirlenmesi, *Uludag Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 2004, **18**(2), 123-135.

Kaiser B., Gridley K.L., Brady J.N., Phillips T., Tyerman S.D., The Role of Molybdenum in Agricultural, *Plant Production Annals of Botany,* 2005, 96, 745-754.

Kalakoutssii K.L., Fernandez E., Different Forms of Molybdenum Cofactor in *Vicia faba* Seeds:The Presence Of Molybdenum Cofactor Carrier Protein and İts Purification, *Planta* 1997, **201,** 64-70.

Karaman M.R., Brohi R., Güneş A., İnal A., Alpaslan M., Yöresel Değişik Azotlu Gübre Uygulamalarının Tokat Bölgesinde Yetiştirilen Bazı Kışlık Sebzelerin Nitrat Akümülasyonuna Etkisi, *Turk J. Agric For*., 2000, **24**, 1–9.

Khan, A. H., Hedge, S. V., Effect of Molybdenum Seed Treatment On Nodulation And Growth Of Pigeonpea, Cajanus Cajan (L) Millps, Indian *Journal Of Experimental Biolgy,* 1989, **27**, 919–920.

Koç S., Tekirdağ Koşullarında Yetiştirilen Bakla (*Vicia faba* L.) Genotiplerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 2016, 449189.

Köpke U.,Nemecek T., Ecological services of Faba bean, *Field Crops Res*., 2010, 115, 217-233.

Kün E., Çiftçi G.Y., Birsin M., Ülger A.C., Karahan S., Zencici N., Öktem A., Güler M., Yılmaz N. ve Atak M., Tahıl ve Yemeklik Dane Baklagiller, *Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi*, Ankara, Türkiye 3-7 Ocak 2005, 396-497.

Lalito C., Bhandari S., Sharma V., Yadav S.K., Effects of Different Organic and İnorganic Nitrogenous Fertilizers on Growth Yield and Soil Properties of Pea (*Pisum sativum* L.), *Journal Of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 2018, **7**(4), 2114.

Liu P., Yang Y.S., Xu G.D., Fang Y.H., Kalin R.M., The Effect of Molybdenum and Boron in Soil on The Growth and Photosynthesis of Three Soybean Varieties, *Plant Soil and Environment*, 2005, **51**(5), 197-205.

MGM, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Kocaeli İl Müdürlüğü, Kocaeli, 2018

Mortvedt J.J., Nitrogen and Molybdenum Uptake and Dry Matter Relationship Soybeans and Forage Legumes in Response to Applied Molybdenum On Acid Soil, J. *Plant Nutr*., 1981, **3**, 245-256.

Mut Z., Gülümser A. Bakteri Aşılaması İle Birlikte Çinko ve Molibden Uygulamasının Damla-89 Nohut Çeşidinin Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri, *Omü Zir. Fak. Dergisi*, 2005, **20**(2), 1-10.

Müftüoğlu M. N., Demirer T., Toprakta Azot Bilançosu, *Ankara Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 1998, **29**(1), 175-185.

Mwanamwenge J., Loss S.P., Siddique K.H.M., Cocks P.S., Effect of Water Stress During Floral İnitiation, Flowering and Podding on the Groth and Yield of Faba Bean (*Vicia faba* L.), *Eoropean Journal Of Agronomy*, 1999, **11**, 1-11.

Nicoloso, F. T., Santos, O. S., Effects Of Mineral Nitrogen, Molybdenum and Inoculation With Rhizobium on Common Beans, *Revista Do Centro De Ciencias Rurais, Universidade Federal De Santa Maria*, 1990, **20**, 1-2, 23-35; 22 Ref.

Odabaş M.S., Uzun S., and Gülümser A., The Quantitative Effects of Temperature and Light on Growth, Development and Yield of Faba Bean (*Vicia faba* L.), I. Growth, Intenational Journal of Agricultural Research, 2007, **2**(9), 765-775.

Özdemir S. Yemeklik Baklagiller, Hasat Yayıncılık Ltd. Şti., İstanbul, 2002.

Özköse A., Farlı Ekim Derinliklerinin Yem Bezelyesinin Verim ve Bazı Verim Özellikleri Üzerine Etkileri, *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2017, **21**(6), 1188- 1200.

Parlak E.L., Çukurova Koşullarında Bakla (*Vicia faba* L.)'nın Arpa (*Hordeum vulgare* L.), Tritikale (*Triticale*), Buğday (*Triticum aestivum* L.) ve Tek Yıllık Çim (*Lolium multiflorum* Lam.) ile Karışımlarının Biomas Üretim Kapasitelerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 2005, 198105.

Pekşen A., Pekşen E., Artık C., Bazı Bakla Popülasyonlarının Bitkisel Özellikleri ve Taze Bakla Verimlerinin Belirlenmesi, *Omü Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2006, **21**(2), 225-230.

Pötzsch F., Lux G., Schmidtke K., Sulphur Demand, Uptake and Fetilization of *Vicia faba* L. under Field Conditions, *Field Crops Research*, 2018, 228, 76-83.

Rafaat J., Hussein R.A., Ahmad M.M., Effect Of Fertilizer Applıcation on Vegetative Growth Characters of Broad Bean, *İnternational Journal; Animal And Environmental Sciences*, 2016, 103-108.

Sedberry J.E.Jr., Sharmaputra T.S., Brupbacher R.H., Phillips S., Marshall J.G., Slvane L. W., Melville D.R., Ralb J.I., Davis J. Molybdenum İnvestigations With Soybeans in Louisiana , *Louisiana Agr. Exp. Stn. Bull.*, 1973, 670.

Song Y.N., Zhang F.S., Marscher P., Fan F.L., Gao H.M., Bao X.G., Sun J.H., Li L. Effect of İntercropping on Crop Yield on Chemical and Microbiological Properties in Rhizosphere of Wheat (*Triticum aestivum* L.), Maize (*Zea mays* L.), and Faba Bean (*Vicia faba* L.), Biol Fertil Soils, 2007, **43**, 565-574.

Stark J. M., Redente E.F., Copper fertilization to retorted oil shale disposal piles, *J. Environ Oval*, 1990, **19**,502-504.

Şehirali S., *Yemeklik Dane Baklagiller*, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, 1089 Ders Kitabı 314, Ankara, 1988.

Topal N., Bakla (*Vicia Faba* L.)' da Tepe ve Dal Almanın Çiçek, Bakla Tutumlu ve Tane Verimine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 2005, 324531.

Türkmen O.S., Özçelik F., Nizam Ö., Baytekin H., Topraksız Fasulye Kültüründe Azotun Rhizobium Bakteri Nodülasyonu ve Bitki Gelişmi Üzerine Etkisi, *Tarla Bitkiler Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 25*, 2016, (Özel Sayı-1), 201-205.

URL-1: TUİK, Türkiye İstatikstik Kurumu http:// www.tuik.goiv.tr/Pretablo.do alt id=1001 (Ziyaret tarihi: 20 Mayıs 2019).

URL-2: FAOSTAT, Food and Agricultural Organization of the united Nations. Statistics 2019. http://fenix.fao.org/faostat/internal/en/#data (Ziyaret tarihi: 20 Mayıs 2019).

Vuralın A., Müftüoğlu N.M., Farklı Dozlarda Uygulanan Molibdenin Bakla (*Vicia faba* L.) Bitkisinin Azot İçeriğine Etkisi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2012, **49**(1), 53-62.

Weisany W., Raei Y., Allahverdipoor K.H., Role of Some of Mineral Nutrients in Biolog Nitrogen Fixation Bulletin of Environment, *Pharmacology And Life Sciences*, 2013, Vol **2**(4), 77-84.

KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER

Çavuşoğlu A., Azdemir F., **Tınaz Çelikkol S.,** A Preliminary Study on Seed Sterilization of *Laurus nobilis* L., *International Agriculture Congress*, Cappodocia, Nevşehir/ Turkey, 05-08 July 2018, Abstract Book, P:215.

ÖZGEÇMİŞ

1984 yılında Kocaeli ilinin İzmit ilçesinde doğdu. Lise öğrenimini 2002 yılında İzmit Süper Lisesinde tamamladı. 2005 yılında Kocaeli Üniversitesi Tıbbi Aromatik Bitkiler Bölümünden mezun olup, aynı yıl dikey geçiş sınavı ile Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesini kazandı. 2008 yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünden mezun oldu. 2009 yılından bu yana Koruma Klor Alkali San. Ve Tic. A.Ş.'de (Vefa Tarım bölümünde) Ziraat Mühendisi olarak görev yapmaktadır. Evli ve bir çocuk annesidir.