



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KAHRAMANMARAŞ KOŞULLARINDA FARKLI
ORANLARDA VE DÖNEMLERDE UYGULANAN
BİTKİ BÜYÜME DÜZENLEYİCİSİNİN NOHUTTA
VERİM VE ÖNEMLİ TARIMSAL ÖZELLİKLER
ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ**

MUHAMMED FATİH ÇOLAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

KAHRAMANMARAŞ 2019

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KAHRAMANMARAŞ KOŞULLARINDA FARKLI
ORANLARDA VE DÖNEMLERDE UYGULANAN
BİTKİ BÜYÜME DÜZENLEYİCİSİNİN NOHUTTA
VERİM VE ÖNEMLİ TARIMSAL ÖZELLİKLER
ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ**

MUHAMMED FATİH ÇOLAK

Bu tez,
Tarla Bitkileri Anabilim Dalında
YÜKSEK LİSANS
derecesi için hazırlanmıştır.

KAHRAMANMARAŞ 2019

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Muhammed Fatih ÇOLAK tarafından hazırlanan “Kahramanmaraş Koşullarında Farklı Oranlarda Ve Dönemlerde Uygulanan Bitki Büyüme Düzenleyicisinin Nohutta Verim Ve Önemli Tarımsal Özellikler Üzerine Etkisinin Belirlenmesi ” adlı bu tez, jürimiz tarafından 22/08/2019 tarihinde oy birliği / oy çokluğu ile Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Dr. Öğr. Üyesi Cengiz YÜRÜRDURMAZ (DANIŞMAN)
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Prof. Dr. Mustafa ÇÖLKESEN (ÜYE)
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Alihan ÇOKKIZGIN (ÜYE)
Nurdağı Meslek Yüksekokulu
Gaziantep Üniversitesi

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Mustafa YAZICI
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, alıntı yapılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Muhammed Fatih ÇOLAK



Bu çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

Proje No: 2018/2-31

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

**KAHRAMANMARAŞ KOŞULLARINDA FARKLI ORANLARDA VE
DÖNEMLERDE UYGULANAN BİTKİ BÜYÜME DÜZENLEYİCİSİNİN
NOHUTTA VERİM VE ÖNEMLİ TARIMSAL ÖZELLİKLER ÜZERİNE
ETKİSİNİN BELİRLENMESİ
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

Muhammed Fatih ÇOLAK

ÖZET

Bitki büyüme düzenleyicileri bitkilerin büyüme ve gelişimlerini kontrol altında tutarak ürün kayıplarını ciddi miktarlarda azaltması ile beraber verim ve kalite unsurlarında önemli artışlara olanak sağlayabilmektedir. İklim şartları, kullanılan bitki büyüme düzenleyicisi, etken maddesi, uygulama miktarı, uygulama yöntemi, uygulama zamanları gibi benzeri etmenler büyüme düzenleyicilerin bitkiler üzerindeki etkilerini değiştirebilmektedir.

Araştırmada, bitki büyüme düzenleyicisi olarak etken maddesi 1,1 dimethylpiperidinium choloride olan pix büyüme düzenleyicisi 4 farklı doz miktarında (50, 100, 150 ve 200 ppm) ve 3 farklı dönemde (3 yapraklı döneminde, çiçeklenme döneminde ve tane doldurma döneminde) olmak üzere yerel çeşitlerden AKSU nohut çeşidi kullanılmış, Kahramanmaraş iklim koşullarında 2018 yılında tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

Bitki büyüme düzenleyicisi uygulamalarının nohut bitkisindeki çiçeklenme gün sayısına, fizyolojik olum süresine, bitki boyuna, ilk bakla yüksekliğine, bitkide dal sayısına, bitkide bakla sayısına, 100 tane ağırlığına, tane verimine, protein oranına etkileri gözlemlenmiştir.

Araştırma sonucunda farklı uygulama dönemleri ve doz miktarlarına göre çiçeklenme süresi 50-51 gün, fizyolojik olum dönemi 93.4-94.6 gün, bitki boyu 50.1-53.1 cm, ilk bakla yüksekliği 27.7-29.5 cm, bitki dal sayısı 5.0-5.9 adet, bitkide bakla sayısı 30.6-34.6 adet, 100 tane ağırlığı 43.13-43.56 g, tane verimi 195.4-219.7 kg/da, protein oranı % 22.76-22.23 değerleri arasında değişim göstermiştir.

Farklı uygulama dönemlerinin etkileri; fizyolojik olum süresinde, bitki boyunda, ilk bakla yüksekliğinde, 100 tane ağırlığı ve tane verimi üzerinde, doz miktarlarının etkileri; Fizyolojik olum süresi ve bitki boyu üzerinde, dönem*doz interaksiyonunun etkileri; ilk bakla yüksekliği ve tane veri üzerinde, dönem*tekerrür interaksiyonunun etkileri; protein oranında, tane verimi ve fizyolojik olum üzerindeki etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Buna rağmen araştırma sonuçları tam olarak kararlı bir durum gösterememiş, daha kesin ve güvenilir sonuçlar elde etmek için benzeri araştırmaların gerçekleştirilmesi kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: pix, nohut, bitki büyüme düzenleyicisi, tarımsal özellikler

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 08/2019

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Cengiz YÜRÜRDURMAZ

Sayfa sayısı: 64

AN ANALYSIS OF THE EFFECT OF PLANT GROWTH REGULATOR APPLIED IN DIFFERENT RATIOS AND PERIODS UNDER KAHRAMANMARAŞ CONDITIONS ON CHICKPEA YIELD AND SIGNIFICANT AGRICULTURAL CHARACTERISTICS

(M.Sc. THESIS)
Muhammed Fatih ÇOLAK

ABSTRACT

Plant growth regulators provide significant increases in yield and quality as well as controlling crop growth and development and reducing crop losses in significant amounts. Various factors such as climatic conditions, plant growth regulator, active ingredient, application amount, application method, application time may change the effects of growth regulators upon plants.

This research used AKSU chickpea variety, one of the local varieties, as a plant growth regulator with pix growth regulator whose active ingredient is 1,1 dimethylpiperidinium chloride in 4 different doses (50, 100, 150 and 200 ppm) and 3 different periods (three-leaves stage, flowering stage and grain filling stage). Randomized blocks experimental design was performed with 3 replications under Kahramanmaraş climatic conditions in 2018.

The research analyzed the effects of plant growth regulator applications on number of flowering days in chickpea plant, physiological maturity time, first plant height, first broad bean height, number of branches per plant, number of broad beans per plant, 100 grain weight, grain yield, and protein ratio.

Research results revealed that flowering period varied across 50-51 days, physiological maturity period between 93.4 and 94.6 days, plant height between 50.1-53.1 cm, first broad bean height between 27.7-29.5 cm, number of plant branches between 5.0-5.9, number of broad bean per plant between 30.6-34.6 pieces, 100 grain weight between 43.13-43.56 g, grain yield between 195.4-219.7 kg/da, protein ratio between 22.76-22.23% according to different application periods and dosage amounts.

The effects of different application periods were found to be statistically significant in terms of physiological maturity time, plant height, first broad bean height, 100 grain weight and grain yield. Besides, the effects of dosage amounts were statistically significant in terms of physiological maturity time and plant height. The effects of period*dose interaction on first broad bean height and grain yield and the effects of period*repeat

interaction on protein ratio, grain yield and physiological maturity were determined to be statistically significant.

However, the research results were not found to be fully stable, and similar studies should be conducted so as to obtain more accurate and reliable results.

Key Words: pix, chickpea, plant growth regulator, agricultural characteristics

Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Institute for Graduate Studies in Science and Technology
Department of Field Crops, 08/2019

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Cengiz YÜRÜRDURMAZ

Page number: 64

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimi tamamlamamda 2018/2-31 kodlu Bilimsel Araştırma Projesi'ni finansal olarak destekleyen Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Rektörlüğü'ne, Yüksek lisans çalışmamın başlangıcı, yürütülmesi ve sonuçlandırılmasında emeğini esirgemeyen danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Cengiz YÜRÜRDURMAZ' a teşekkürlerimi sunarım.

Arazi çalışmalarımnda sağlamış oldukları katkılardan dolayı Arş. Gör. Tahsin BEYÇİOĞLU, Ziraat Yüksek Mühendisleri Muhammed Alim YILMAZ, Alperen ERTÜRK ve Ziraat Mühendisleri Şeref Anıl GÖK ve Nuh KORHAN' a teşekkür ederim.

Bu çalışmayı başarı ile taşımama yardımcı olan desteklerini hiç esirgemeyen değerli hocalarım Seda BAYSAL, Prof. Dr. Aydın AKKAYA, Dr. Öğr. Üyesi Ziya DÜMLUPINAR' a teşekkür ederim.

Bu zor süreçte yanımda olan başta babam Mustafa ÇOLAK, annem Aysel ÇOLAK olmak üzere tüm ailem ve arkadaşlarıma verdikleri destekten, gösterdikleri anlayış, nezaket ve sabırdan dolayı müteşekkirdiğimi belirtmek isterim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	I
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	V
İÇİNDEKİLER	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ	IX
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	XI
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	11
3. MATERYAL VE METOT	21
3.1 Materyal	21
3.1.1. Deneme Yeri ve Yılı	21
3.1.2. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri	21
3.1.3. Deneme Yerinin Bazı Toprak Özellikleri	22
3.1.4. Denemede Kullanılan Çeşit ve Bitki Büyüme Düzenleyicisi	22
3.2. Metot	23
3.2.1. Deneme Planı	23
3.2.2. Ekim ve Bakım	23
3.2.3. Hasat ve Harman	24
3.2.4. Araştırmada İncelenen Özellikler	24
3.2.4.1. Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)	24
3.2.4.2. Fizyolojik Oluş (gün)	24
3.2.4.3. Bitki Boyu (cm)	24

3.2.4.4. İlk Bakla Yüksekliği (cm).....	24
3.2.4.5. Bitkide Dal Sayısı (adet)	24
3.2.4.6. Bitkide Bakla Sayısı (adet).....	24
3.2.4.7. 100 Tane Ağırlığı (g)	25
3.2.4.8. Tane Verimi (kg/da).....	25
3.2.4.9. Protein Oranı (%)	25
3.3. Sonuçların İstatistiksel Değerlendirilmesi	25
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	26
4.1. Çiçeklenme Gün Sayısı (gün).....	26
4.2. Fizyolojik Olum (gün)	28
4.3. Bitki Boyu (cm)	30
4.4. İlk Bakla Yüksekliği (cm)	34
4.5. Bitkide Dal Sayısı (adet).....	37
4.6. Bitkide Bakla Sayısı (adet)	40
4.7. 100 Tane Ağırlığı (g)	43
4.8. Tane Verimi (kg/da)	46
4.9. Protein Oranı (%).....	49
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	53
KAYNAKLAR.....	56
ÖZGEÇMİŞ.....	64

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 4.1. Çiçeklenme gün sayısı üzerindeki etkilere ait bitki büyüme düzenleyicisi uygulama dönemleri*doz miktarları interaksyonu	27
Şekil 4.2. Fizyolojik olum üzerindeki etkilere ait bitki büyüme düzenleyicisi uygulama dönemleri*doz miktarları interaksyonu	30
Şekil 4.3. Bitki boyu üzerindeki etkilere ait bitki büyüme düzenleyicisi uygulama dönemleri*doz miktarları interaksyonu	32
Şekil 4.4. İlk bakla yüksekliği üzerindeki etkilere ait bitki büyüme düzenleyicisi uygulama dönemleri*doz miktarları interaksyonu	36
Şekil 4.5. Bitkide dal sayısı üzerindeki etkilere ait bitki büyüme düzenleyicisi uygulama dönemleri*doz miktarları interaksyonu	39
Şekil 4.6. Bitkide bakla sayısı üzerindeki etkilere ait bitki büyüme düzenleyicisi uygulama dönemleri*doz miktarları interaksyonu	42
Şekil 4.7. 100 tane ağırlığı üzerindeki etkilere ait bitki büyüme düzenleyicisi uygulama dönemleri*doz miktarları interaksyonu	45
Şekil 4.8. Tane verimi üzerindeki etkilere ait bitki büyüme düzenleyicisi uygulama dönemleri*doz miktarları interaksyonu	48
Şekil 4.9. Protein oranı üzerindeki etkilere ait bitki büyüme düzenleyicisi uygulama dönemleri*doz miktarları interaksyonu	51

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 1.1. 2000-2017 yılları arasında dünyada nohut bitkisinin hasat edilen alan, üretim miktarı ve verim değerleri (FAO, 2018)	3
Çizelge 1.2. 2017 yılı nohut bitkisi hasat edilen alan bakımından dünyadaki ilk 10 ülkenin üretim miktarları ve verim oranları (FAO, 2018).	4
Çizelge 1.3. 2004-2018 yılları arasında Türkiye’de nohut bitkisi hasat edilen alan, üretim miktarı, verim değerleri (TÜİK, 2019).....	5
Çizelge 1.4. Türkiye’de nohut bitkisi üretiminde hasat edilen alan, üretim miktarı, verim değerleri bakımından ilk 12 şehir (TÜİK, 2019).....	6
Çizelge 1.5. Kahramanmaraş ili 2004-2018 yılları arasında nohut bitkisi hasat edilen alan, üretim miktarı, verim değerleri (TÜİK, 2019)	10
Çizelge 3.1. Çalışma dönemi ve uzun yıllarına ait ortalama iklim verileri	21
Çizelge 3.2. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	22
Çizelge 4.1. Bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarları ve uygulama dönemlerinin çiçeklenme gün sayısı üzerindeki etkilerine ait varyans analiz sonuçları	26
Çizelge 4.2. Bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarları ve uygulama dönemlerinin çiçeklenme gün sayısı üzerindeki etkilerine ait ortalama sonuçlar	26
Çizelge 4.3. Bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarları ve uygulama dönemlerinin fizyolojik olum üzerindeki etkilerine ait varyans analiz sonuçları	28
Çizelge 4.4. Bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarları ve uygulama dönemlerinin fizyolojik olum üzerindeki etkilerine ait ortalama sonuçlar.....	28
Çizelge 4.5. Bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarları ve uygulama dönemlerinin bitki boyu üzerindeki etkilerine ait varyans analiz sonuçları	31
Çizelge 4.6. Bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarları ve uygulama dönemlerinin bitki boyu üzerindeki etkilerine ait ortalama sonuçlar	31
Çizelge 4.7. Bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarları ve uygulama zamanlarının ilk bakla yüksekliği üzerindeki etkilere ait varyans analiz sonuçları	34
Çizelge 4.8. Bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarları ve uygulama dönemlerinin ilk bakla yüksekliği üzerindeki etkilerine ait ortalama sonuçlar.....	35
Çizelge 4.9. Bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarlarının ve uygulama dönemlerinin bitki dal sayısı üzerindeki etkilere ait varyans analiz sonuçları	37

Çizelge 4.10. Bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarları ve uygulama dönemlerinin bitkide dal sayısı üzerindeki etkilerine ait ortalama sonuçlar	38
Çizelge 4.11. Bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarları ve uygulama dönemlerinin bitki bakla sayısı üzerindeki etkilere ait varyans analiz sonuçları	40
Çizelge 4.12. Bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarları ve uygulama dönemlerinin bitkide bakla sayısı üzerindeki etkilerine ait ortalama sonuçlar	41
Çizelge 4.13. Bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarları ve uygulama dönemlerinin 100 tane ağırlığı üzerindeki etkilere ait varyans analiz sonuçları.....	43
Çizelge 4.14. Bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarları ve uygulama dönemlerinin 100 tane ağırlığı üzerindeki etkilerine ait ortalama sonuçlar.....	44
Çizelge 4.15. Bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarları ve uygulama dönemlerinin tane verimi üzerindeki etkilere ait varyans analiz sonuçları.....	47
Çizelge 4.16. Bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarları ve uygulama dönemlerinin tane verimi üzerindeki etkilerine ait ortalama sonuçlar.....	47
Çizelge 4.17. Bitki büyüme düzenleyici doz miktarları ve uygulama dozlarının protein oranı üzerindeki etkilere ait varyans analiz sonuçları.....	49
Çizelge 4.18. Bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarları ve uygulama dönemlerinin protein oranı üzerindeki etkilerine ait ortalama sonuçlar.....	50

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

da	: Dekar
ha	: Hektar
g	: Gram
kg	: Kilogram
mm	: Milimetre
cm	: Santimetre
m	: Metre
L	: Litre
mg/l	: Litredeki Miligram
mg kg⁻¹	: Kilogramdaki miligram
dm³	: Desimetre Küp
g/m²	: Metrekaredeki Gram
kg/da	: Dekardaki Kilogram
t/ha	: Hektardaki Ton
cm²	: Santimetrekare
bitki/ m²	: Metrekaredeki Bitki Sayısı
m²	: Metrekare
°C	: Santigrat Derece
%	: Yüzde
ppm	: Milyonda bir kısım
CO²	: Karbondioksit
P₂O₅	: Fosfor Pentoksit
N	: Azot
P	: Fosfor
K	: Potasyum
Fe	: Demir
Mn	: Mangan
Zn	: Çinko
Cu	: Bakır
GA₃	: Giberellik Asit
CCC	: Cycocel (Bitki Büyüme Düzenleyici)
ASA	: Absisik Asit
SA	: Salisilik Asit
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
FAO	: Gıda ve Tarım Örgütü

1. GİRİŞ

Günümüzde dünya üzerinde yaşayan insan nüfusu daha önce hiç olamadığı kadar hızlı şekilde artmaktadır. Bu durum temel insan ihtiyaçlarının büyük ölçüde değişmesine neden olmakta ve her geçen gün temel ihtiyaçlara erişim daha güç olmaktadır. İnsanlığın en temel ve gerekli ihtiyacı olan beslenme durumu ise günümüzde tehlikeli boyutlara ulaşmıştır. Bugün dünyada üretimi gerçekleştirilen tarım ürünlerinin mevcut dünya nüfusunu beslemekte yetersiz kaldığı görülmektedir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Organizasyonu (FAO) 2016 yılını, 2060 yılında dünya nüfusunun 10 milyar olacağı düşüncesi ile gıda güvenliğini sağlamak, toprak verimliliğini korurken farklı iklim tiplerine uygun olarak tarımın sürdürülebilirliğini korumak ve artırmak, insanların sağlıklı beslenmeye ulaşımını ucuz ve kolay şekilde temin etmek amacı ile Uluslararası Bakliyat Yılı ilan etmiştir (Egeli & Co, 2016).

İnsan sağlığı açısından dengeli beslenmenin çok büyük önemi bulunmaktadır. Öyle ki günümüzde dünyada yaşayan insan nüfusunun yaklaşık olarak bir milyarı aşırı açlık ile mücadele ederken, iki milyardan daha fazlası obezite sınırını aşmıştır (Egeli & Co, 2016). Dengeli beslenmenin sağlanabilmesi için bitkisel ve hayvansal temelli gıdaların belirli oranlarda birlikte tüketilmesi gerekmektedir. Hayvansal temelli gıdalar, bitkisel temelli gıdalara göre çok ciddi maliyet farkları ile elde edilmektedir. Bu durum gelişmiş olan ülkeler ve gelişmekte olan ülkelere yaşayan insanların dengeli ve düzenli beslenmesindeki dağılımında farklılıklara neden olmuştur. Gelişmiş ülkeler hayvansal temelli gıdalara daha kolay ulaşabiliyorken gelişmekte olan ülkeler ve fakir ülkelerin ulaşabilmesi ekonomik olarak kolay değildir. Ortalama ağırlığı 70 kg olan bir bireyin, her kilogram başına 1 g olmak üzere toplam 70 g protein alması gerektiği ve bu 70 g proteinin 30 g'ı hayvansal temelli, 40 g'ı ise bitkisel temelli olması gerektiği saptanmıştır (Akçin, 1988). Ülkemizde, 27 g'ı hayvansal ve 60 g'ı bitkisel temelli olmak üzere toplam 87 g protein günlük olarak tüketilmektedir. Dünyada ise 24.8 g'ı hayvansal ve 46.1 g'ı bitkisel temelli olmak üzere toplam 70.9 g protein günlük olarak tüketilmektedir. Bitkisel temelli gıdalardan elde edilen proteinin ise % 66'sı tahıl grubundan, % 15'i baklagil grubundan, % 15.5'i de diğer bitkilerden elde edilmektedir (Azkan, 1999).

Baklagillerin hem insan beslenmesi hem de hayvan beslenmesi için çok büyük önemi bulunmaktadır bu durumun temel nedeni ise protein miktarı yüksek ürünler

vermesidir. Tahıl grubu bitkilerine oranla yemeklik tane baklagil grubu bitkilerinin kuru taneleri ve diğer organlarında 2-2.5 kat fazla protein miktarına sahiptir (Şehirali, 1988).

Ortalama % 18-36 oranında protein miktarını bünyesinde barındırmaktadır. Tek başına baklagil bitkileri dünyada insanların tükettiği bitkisel temelli proteinlerin % 22'sini, karbonhidratların ise % 7'sini karşılamakta, hayvanların tükettiği protein miktarının % 38'ini, karbonhidrat miktarının ise % 5'ini oluşturmaktadır (Wery ve Grinac, 1983).

Baklagillerin gen merkezi olarak ülkemiz gösterilmektedir. Nohut, mercimek ve bezelyenin yabani formlarına ait örnekler Güneydoğu Anadolu bölgesinde bulunmuştur. Bu örnekler dünyanın en eski kalıntıları olarak kabul görmekte ve Milattan Önce 8000 yıllarına kadar uzanan bir tarihi geçmişe dayanmaktadır. Köklerinde bulunan nodoziteler sayesinde Rhizobium bakterilerinin havada bulunan serbest azotu toprağa bağlayarak topraktaki azot miktarını artırmaktadır. Bu özelliği ile ekim nöbetine alınarak sürdürülebilir bir tarımsal üretim modelinde, toprağın kimyasal gübre ihtiyacını karşıladığından karbon ayak izi düşük çıkmaktadır. Bu sayede küresel ısınmanın tersi bir etki yapmaktadır. Yemeklik tane baklagillerin çok farklı topraklarda yetişebilmesi ile yakın gelecekte küresel ısınmanın neden olacağı sel ve iklimlerin farklılaşmasıyla oluşacak yeni toprak özelliklerinde de yetiştirilebilir olması mümkündür. Bu durum gıda güvenliği açısından fazlasıyla önemlidir(Egeli & Co, 2016).

Baklagiller proteince zengin, içerdiği lif kaynağı sayesinde sindirim sistemine yardımcı, bünyesinde ihtiva ettiği zengin vitamin (B, E) ve mineral (kalsiyum, demir, çinko, magnezyum) sayesinde önemli bir besin kaynağı grubudur. Özellikle pirinç, buğday ve mısır gibi tahıllar ile tüketildiği takdirde sağladığı fayda artmaktadır. Baklagil bitkisi temelli bir beslenme şeklinde mide-bağırsak sistemi rahat çalışmakta, kalp – damar hastalık riskini düşürmekte, Tip-2 diyabet ve kanser riskini azaltmaktadır. Bununla birlikte baklagillerde bulunan karmaşık karbonhidrat içeriği yüksek protein ve lifler ile birleştiğinde kandaki şeker miktarını düzenlemektedir. Gluten içermemesi de çölyak gibi bazı hastalıklar ile mücadele eden insanların beslenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bunun yanında dünyada günümüze kadar yaşamış insanlar içerisinde hiçbir insanın baklagillere alerjisi olduğu saptanmamıştır (Egeli & Co, 2016).

Yemeklik tane baklagillerin içerisinde pek çok yönden önemli olan nohut bitkisi insan ve hayvan beslenmesi açısından oldukça büyük paya sahiptir. 2017 yılı içerisinde nohut bitkisinin dünyada hasat edilen ekim alanı 14,564,399 ha olmuş, bu alandan elde

edilen üretim miktarı 14,776,827 ton olarak belirlenmiş ve 101 kg/da verim sağlanmıştır (FAO, 2018).

Çizelge 1.1. 2000-2017 yılları arasında Dünyada nohut bitkisinin hasat edilen alan, üretim miktarı ve verim değerleri (FAO, 2018).

Yıllar	Hasat Edilen Alan (ha)	Üretim Miktarı (ton)	Verim (kg/ha)
2000	10,169,905	8,041,706	79
2001	9,586,059	6,943,108	72
2002	10,440,721	8,442,805	81
2003	9,650,217	7,054,845	73
2004	10,545,978	8,470,142	80
2005	10,215,828	8,482,474	83
2006	10,441,645	8,441,223	81
2007	11,266,348	9,690,261	86
2008	11,100,550	8,651,558	78
2009	11,512,056	10,412,177	90
2012	12,321,240	11,519,439	93
2013	12,574,263	13,265,033	105
2014	13,839,703	13,356,715	96
2015	11,932,067	11,002,836	92
2016	12,648,651	11,267,985	89
2017	14,564,399	14,776,827	101

Nohut bitkisi ile ilgili dünyadaki bu değerlere bakıldığında en fazla hasat edilen ekim alanında 9,539,000 ha ile Hindistan ilk sırada, 1,069,000 ha ile Avusturalya ikinci sırada, 971,000 ha ile Pakistan üçüncü sırada gelmektedir. Bu sıralama hasat edilen ekim alanlarından alınan en fazla üretim miktarında 9,075,000 ton ile Hindistan ilk sırada, 2,004,000 ton ile Avusturalya ikinci sırada, 526,772 ton ile Pakistan üçüncü sırada olarak

değişmiştir. Üretim miktarlarındaki verim oranlarında ise sıralama 613 kg/da ile İsrail ilk sırada, 476 kg/da ile Çin ikinci sırada, 415 kg/da değerleri ile Moldova üçüncü sırada gelmektedir. Türkiye ise dünyada, 392,673 ha hasat edilen alanı ile 7. sırada, 470,000 ton üretim miktarı ile 5. sırada, üretim miktarındaki 120 kg/da oranı ile 27. sırada gelmektedir (FAO, 2018).

Çizelge 1.2. 2017 yılı nohut bitkisi hasat edilen alan bakımından dünyadaki ilk 10 ülkenin üretim miktarları ve verim oranları (FAO, 2018).

	Ülkeler	Hasat Edilen Alan (ha)	Üretim Miktarı (ton)	Verim (kg/da)
1	Hindistan	9,539,000	9,075,000	95
2	Avusturalya	1,069,000	2,004,000	187
3	Pakistan	971,000	330,000	34
4	İran	565,654	271,487	48
5	Rusya	457,051	418,646	92
6	Türkiye	392,673	470,000	120
7	Myanmar	375,620	526,772	140
8	ABD	242,530	313,210	130
9	Etiyopya	232,341	473,570	203
10	Tanzanya	116,338	108,136	92

Nohut bitkisi ile ilgili olarak Türkiye’de 2018 yılında Hasat edilen ekim alanı 514,101ha, üretim miktarı 630,000 ton ve 123 kg/da verim olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge 1.3. 2004-2018 yılları arasında Türkiye’de nohut bitkisi hasat edilen alan, üretim miktarı, verim değerleri (TUİK, 2019).

Yıllar	Hasat Edilen Alan (ha)	Üretim Miktarı (ton)	Verim (kg/da)
2004	604,290	620,000	103
2005	557,500	600,000	108
2006	521,893	551,746	106
2007	500,283	505,366	101
2008	486,199	518,026	107
2009	454,928	562,564	124
2010	446,217	530,634	119
2011	400,366	487,477	122
2012	408,699	518,000	127
2013	418,889	506,000	121
2014	388,169	450,000	116
2015	357,222	460,000	129
2016	351,687	455,000	129
2017	392,673	470,000	120
2018	514,101	630,000	123

Nohut bitkisinin yetiştiriciliği ile ilgili verilerin Türkiye dağılımında 53,252 ha hasat edilen ekim alanı ile Kırşehir ilk sırada, 48,548 ha ile Ankara ikinci sırada, 41,878 ha ile Yozgat üçüncü sırada bulunmaktadır. Bu sıralama üretim miktarı (ton) ve verim (kg/da) değişmemiş aynı kalmıştır.

Çizelge 1.4. Türkiye’de 2018 yılında nohut bitkisi üretiminde hasat edilen alan, üretim miktarı, verim değerleri bakımından ilk 12 şehir (TÜİK, 2019).

Sıra	Şehirler	Hasat Edilen Alan (ha)	Üretim Miktarı (ton)	Verim (kg/da)
1	Kırşehir	53,252	65,952	124
2	Ankara	48,548	57,959	119
3	Yozgat	41,877	53,319	127
4	Konya	35,152	48,845	139
5	Kırıkkale	34,800	46,697	134
6	Adıyaman	27,406	46,059	168
7	Karaman	23,291	27,607	119
8	Uşak	28,992	27,233	94
9	Diyarbakır	14,694	24,104	164
10	Mersin	17,400	20,143	116
11	Çorum	12,823	18,848	147
12	Kahramanmaraş	10,666	16,514	155

Nohut bitkisinin genel özellikleri, yetiştirme koşulları, iklim ve toprak istekleri, elde edilen verim miktarı düşünüldüğünde dünyada ve ülkemizde gerekli önemin verilmediği görülmektedir. Hiç şüphesiz nohut bitkisinin ekim alanı artırılıp, birim alandan elde edilen verim arttırıldığında hem insan hem de hayvan beslenmesinde gerekli gıda ihtiyacını karşılamak adına olumlu etki yaratacaktır.

Tarla tarımı yapılan mevcut tarım alanlarımızın % 80’ininden fazlasında yeterli yağış miktarına sahip değil ve sulama olanakları da yetersiz kalmaktadır. Sulama imkânlarının kısıtlı olduğu bu alanlardaki zor koşullarda sulamaya ihtiyaç duymadan, kuraklığa ve soğuğa toleransı fazla olan nohut bitkisi bu alanlardan yararlanma konusunda önemli bir baklagil bitkisidir (Tosun ve Eser, 1975). Baklagil bitkisi özellikleri, yetiştirilmesinin zahmetsiz olması, vejetasyon süresinin kısa olması münasebetiyle tarımsal

önemi oldukça artmaktadır. Baklagil-tahıl münavebe sisteminde kullanılan çok az bitkilerden biridir (Azkan, 1989; Işık, 1992).

İnsan beslenmesinde nohut farklı bölgelerdeki beslenme şekillerine ve tane özelliklerine göre değişiklik göstermektedir. Genel olarak ülkemizde yemeklik olarak tüketilen nohut, baharatlı, işlenmiş olarak leblebi, humus, konserve şeklinde de tüketilmektedir (Akçin, 1988).

Baklagillerin ana vatanı olarak kabul edilen ülkemiz nohut bitkisinin de gen merkezlerinden birisidir. Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu bölgesi ile Suriye'nin kuzey bölgelerini kapsayan alanda yaklaşık olarak milattan önce 8000'li yıllara kadar uzanan bir geçmişe sahip olan nohut bitkisi kalıntıları bulunmuştur (Gunes ve ark., 2006). Bölgede yapılan çalışmalarda nohut bitkisinin yabani formlarına ait ilk bulgular Türkiye'de Hacılar köyünden elde edilmiştir (Helbaek, 1970).

Nohut bitkisi *fabaceae* (*Leguminoceae*) familyasındandır (jain ve ark., 2013). Kültüre alınmış olan nohut bitkisi de dâhil olmak üzere *cicer* cinsinde, 1 adet taksonlandırılmamış, 33 adet çok yıllık, 9 adet tek yıllık toplamda 43 adet farklı nohut türünü içerisinde bulundurmaktadır (Sethyve ark., 2006). *Chamacicer* ve *monocicer* olmak üzere iki farklı tek yıllık nohut bitkilerinin toplandığı grup bulunmaktadır. *Monocicer* grubu içerisinde 8 farklı tek yıllık nohut türü var iken, *Chamacicer* grubunda ise sadece *C. chorassanicum* L. türü bulunur. Çok yıllık türleri ise içerisinde bulunduran *Polycicer* ve *Acanthacicer* adında iki farklı grup vardır. *Polycicer* grubunda 25 adet nohut türü bulunurken, *Acanthacicer* grubunda ise 7 adet farklı nohut bitkisi türü vardır (Varshney ve ark., 2013; Samineni ve ark., 2015). Tüm bu gruplar ve içerdikleri nohut türleri arasında ticari olarak üretimi yapılan ve ekonomik değere sahip olan tek tür *Cicerarietinum* L.'dir ve kültür nohutuolarakta bilinmektedir. *Cicerarietinum* L. türünde toplamda 750 Mbç'lik genom bulunur, 8 kromozomlu ve diploid bir yapıdadır (Sethy ve ark., 2006; Singh ve ark., 2015).

Nohut bitkisi fizyolojik olarak çalı formunda ve 0.2-1 m arasında boylanır (Muehlbauer ve Tullu 1997) gövde gelişimi yarı-dik yahut yarı-yatay formda gerçekleşir, yaprak yapısı imparipinnat tipinde alternat (sarmal) dizilimli, kenarları tırtırlı yeşil ve ya mavi-yeşil renktedir. Yaprak 0.3-1.4 cm genişliğe ve 0.6-2.0 cm uzunluğa sahip 3-8 çift yaprakçıktan meydana gelir (Duke 1981, Cubero 1987, Van Der Maesen 1987). Primer kazık kök sistemine sahip olan nohut, hipogeik çimlenme gösterir. Kökleri üzerinde tipik

baklagil bitkisi özelliği olan nodülleri oluşturur ve rhizobium bakterilerini barındırarak azot fiksasyonunu gerçekleştirir (Duke 1981, Singh 1997). Nohut bitkisi çiçek durumu salkımdır, çiçekleri tek başına veya ikili olarak infloresans tipindedir. Çiçeğin pedunkul'u 0.6-3 cm, pedicel'i 0.5-1.3 cm, calyx'i 7-10 mm, corolla'sı uzunluklarında, brakteler üç parça ve ya üçgen yapıdadır. Corolla beyaz, pembe, mavi ya da mor renktedir (Taylor ve Ford 2007). Dokuz tanesi birleşik bir tanesi serbest olmak üzere 10 stamen bulunurken ovaryumun sapı yok, tüylü ve şişkindir (Cubero 1987, Van Der Maesen 1987). Oval, dikdörtgen ya da paralel kenarlı legümen tipli meyveye sahiptir (Singh 1997).

Nohut bitkilerinde 1-1000 arasında legümen bulunur ve her legümende en fazla üç adet tohum vardır. Tohum tipleri gagalı, köşeli, buruşuk ve yuvarlak olabilirken, krem, kahverengi, yeşil, siyah ya da sarı renklere sahip olabilir (Duke 1981, Cubero 1987, Van Der Maesen 1987, Muehlbauer ve Tullu 1997). Nohut bitkisi tohumlarında % 38.1-73.3 karbonhidrat, % 1.5-6.8 yağ, % 1.6-9.0 selüloz bulunur. İçerdiği yağ miktarı ile baklagil bitkileri içerisinde en fazla yağ miktarına sahip bitkidir. İnsan beslenmesinde çok önemli olan aminoasitler (isoleucine, leucine, lysine) bakımından zenginken bazı aminoasitler (tryptophan, methionine, cystine) bakımından fakirdir (Şehirali, 1988).

pH derecesi 5.5-8.6 arasında, organik maddece zengin, iyi drenaja sahip, kumlu topraklar nohut bitkisi yetiştiriciliği için yeterlidir. Soğuğa karşı toleransı mercimek, bakla, bezelyeden daha az olmasına rağmen (Eser, 1981) bazı nohut bitkisi çeşitleri erken evrede veya kar altında -9.5°C'ye kadar düşük sıcaklıklara dayanabilirler (Duke, 1981). Yapılan araştırmalarda nohut bitkisinin denizden 5600m yüksekliklere kadar ulaşan değerlerde yetiştirildiği görülmüştür (Saracoğlu, 2007). Nohut bitkisi Hindistan, Batı Asya ve Akdeniz Bölgesi ülkelerinde yaygın olarak Amerika, Avusturalya, Afrika, Asya, Avrupa'nın güneylerinde olmak üzere toplam 44 ülkede, 8 farklı iklim bölgesinde yetiştirilmektedir (Sethy ver ark., 2006; Hajarpoor ver ark., 2014).

Nohut bitkisi ekimi ülkemizde ilkbahar aylarında yapılmaktadır. 90-100 kg/da civarında tane verimi elde edilmektedir. Akdeniz iklim tipinin etkin olduğu bölgelerde kışlık ekim yapıldığında ise tane verimleri ortalaması 250-300 kg/da civarına çıktığı gözlemlenmiştir (Engin, 1980; Özdemir ve ark., 1996; Anlarsal, 1999; Mart, 2000). Yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlara bakıldığında kışlık ekimlerin yazlık ekimlere nazaran bitki gelişiminin daha uzun sürede sağlanması, yağışlardan daha fazla yararlanılması nedeniyle bitkinin toprak üstü organları daha fazla gelişmiştir. Bu sebeple tane verimi % 50-100 arasında artış sağlanmıştır (Singh ve ark., 1990).

Dünya üzerinde yaşayan insan nüfusuna ve genel olarak beslenme durumuna baktığımızda, günümüzde ve geleceğimizde gıda ihtiyacını karşılamak adına tarımsal üretimi artırmak durumundayız. Tarımsal üretimin artırılması için daha fazla ekilebilir alan oluşturma ihtimalimiz günümüz dünyasının ve ülkemizin doğal sınırlarına ulaşması sebebiyle azalmıştır. Bunun yanı sıra ekilebilir tarım alanlarından birim alanda alınan bitkisel üretiminin artırılabilir olması mümkündür. Birim alandan alınan verimi artırmak için ise mevcut yetiştirme tekniklerinin geliştirilmesi, sulama imkânlarının geliştirilmesi, zararlı ve hastalıklar ile doğru zamanda ve doğru uygulamalar ile etkin şekilde yürütülmesi, ihtiyaçları karşılayabilecek hastalık ve zararlılara dayanıklı yüksek verimli yeni çeşitlerin geliştirilmesi gibi çalışmalar ile mümkündür.

Nohut bitkisi yetiştiriciliğinin Türkiye dağılımında Kahramanmaraş ili 2018 yılında, 10,666 ha hasat edilen ekim alanı, 16,514 ton üretim miktarı ve 155 kg/da verim ortanı ile 12. sırada yer almaktadır. Kahramanmaraş'ta nohut yetiştiriciliğinde uzun yıllara ait verilerde, hasat edilen ekim alanı ve üretim miktarında 2004 yılından itibaren düşüş görülmektedir. 2004 yılında hasat edilen ekim alanı 254,430 ha iken 2018 yılında 106,662 ha olmuş, üretim miktarı ise 2004 yılında 20,973 ton iken bu rakam 2018 yılında 15,199 tona düşmüştür. Ancak dekar başına alınan kilogram veriminde bazı yıllarda düşüş olsa da genel durumda ciddi bir artış göstermiştir. 2004 yılında 82 kg/da olan verim, 2018 yılına gelindiğinde hem Türkiye hem de dünya ortalamasının üzerine çıkarak 155 kg/da ya ulaşmıştır.

Çizelge 1.5. Kahramanmaraş ili 2004-2018 yılları arasında nohut bitkisi hasat edilen alan, üretim miktarı, verim değerleri (TÜİK, 2019.).

Yıllar	Hasat Edilen Alan (ha)	Üretim Miktarı (ton)	Verim (kg/da)
2004	25,443	20,973	82
2005	19,640	19,745	101
2006	15,545	15,166	98
2007	18,975	20,184	106
2008	17,230	18,828	109
2009	9,711	11,948	123
2010	9,336	11,980	128
2011	10,864	15,199	140
2012	12,330	17,419	141
2013	10,262	13,536	132
2014	9,123	11,187	123
2015	7,435	10,070	135
2016	7,586	8,481	112
2017	8,437	11,346	134
2018	10,666	16,514	155

Bu çalışmada Kahramanmaraş iklim koşullarında nohut bitkisine etken maddesi 1.1 dimethylpiperidiniumchloride olan PİX bitki büyüme düzenleyicisinin farklı gelişme dönemlerinde, farklı dozlarda uygulanarak bitki büyüme ve gelişimini kontrol altında tutarak ürün kayıplarını azaltmak, birim alandan alınan verimin artırılması ve katile standartlarının artırılması amacı ile yürütülmüştür.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Kharanyan (1970), Rusya’da soya bitkisi üzerinde CCC’nin etkilerini araştırdığı çalışmada, ikinci yaprak çıkış zamanında % 0.02’lik ccc solüsyonunu soya bitkisine yapraktan uygulamıştır. Uygulamaları sonucunda kontrol parsellerinden elde edilen protein oranını % 16.5 bulur iken CCC uygulaması yapılan parsellerden % 22.4 protein miktarı elde etmiştir. Kuraklık dönemlerinde CCC uygulamaları yapılan bitkilerde protein miktarının arttığını sulama ile birlikte protein oranı değerlerinin azaldığını belirtmiştir.

Abou-Elleil et al. (1982), Mısır’da gerçekleştirdikleri çalışmalarında bakla bitkisi üzerinde farklı bitki büyüme düzenleyicilerin etkilerini araştırmışlardır. Araştırmalarında Kinetin, GA₃, Alar, CCC bitki büyüme düzenleyicileri kullanmışlardır. Kinetin ve GA₃ bakla bitkisinde, bakla oluşumu, bakla sayısı, tohum miktarlarını teşvik ederek bu özelliklerdeki değerleri artırdıklarını belirtmişlerdir. Alar bakla bağlamayı teşvik edip artırır iken CCC uygulamasının ise bakla bağlama miktarını düşürdüğünü saptamışlardır.

Morandi et al. (1982) Arjantin’de yürüttükleri araştırmalarında, sera koşullarında soya fasulyesi denemesi kurarak, saksılara 50 ve 1000 mg CCC verdiklerini ve uygulamayı ilk yaprakların tamamen çıktığı dönemde yaptıklarını, bu dönemden 50 gün sonra da bitkileri incelediklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca, CCC’nin bitkilerin büyüme hızını yavaşlattığı, boğum aralarını kısalttığı, tohum bağlama periyodunu uzattığı, fakat yaprak, sap ve tohum kuru ağırlığını etkilemediği saptanmıştır.

Bangal et al. (1984) tarafından Hindistan’da Cheffa nohut çeşidi ile kurulan denemede CCC’nin etkilerini gözlemlemeyi amaçlamışlardır. Deneme esnasında, ilk olarak çiçeklenme başlangıcında ve sonrasında beşer günlük aralıklarla ikişer defa 500–1000 ppm CCC uygulanmıştır. Yapılan gözlemler sonucunda, CCC’nin çiçek sayısını artırdığı, çiçek dökümünü azalttığı ve bitkideki bakla sayısını artırdığı tespit edilmiştir.

Saleh and Shahin (1984) yaptıkları çalışmada, bezelye ile kurdukları tarla denemesinde Cycocel’in verim ve verim öğeleri üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada, tohumlar; 25, 500 ve 1000 ppm CCC ile işleme alınmış olup bir ay sonra; 50, 1000 ve 2000 ppm CCC’yi bitkilerin yapraklarına uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, bitki boyunun kısaltıldığı, dallanmanın arttığı ve verimde % 30.47–52.75 oranında artış gerçekleştiği belirlenmiştir.

Kucharski ve Nowak (1994) tarafından gerçekleştirilen araştırmanın amacı, sakı denemesinde 1 kg toprağa uygulanan 0.3 ve 3.0 mg L-Triptofanın fasulye bitkisindeki verimine ve kimyasal bileşenine etkisini incelemektir. Bunun yanı sıra, araştırmada L-Triptofanın kök hücrelerinden izole edilen *Rhizobiumleguminosarum* hücrelerinde dehidrogenaz aktivitesi, toprak dehidrogenaz aktivitesi ve farklı sistematik veya fizyolojik gruplardan mikroorganizma sayıları üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırmacılar, L-Triptofanın etkilerini 1 kg toprağa 0.2 mg ve 1 dm³ saf su ile 20 mg indol-3-asetik asit (IAA) uygulaması ile karşılaştırmışlardır. Deneme mikroorganizmalar olmadan, *Azotobacter* sp. uygulaması ve *Rhizobiumleguminosarumbiovar. vicia* uygulaması şeklinde üç farklı biçimde kurulmuştur. Deneme sonucunda, L- triptofanamino asidinin ve indol-3-asetik asit (IAA)'ın fasulyenin ne kök ağırlığını ne de toprak üstü organ miktarını etkilediği ve yanı sıra makro besin konsantrasyonuna direkt etkilerinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak, besin maddesi ve deneme serileri üzerinde etkisi olduğu bulunmuştur.

Annie ve Arbelot (1998), serada gerçekleştirdikleri araştırmalarında, kuru şartlarda ve farklı doz miktarlarında % 85'lik, sulu şartlarda ASA uygulamaları yapmışlardır. N, P, K de dâhil ederek yaprak analizlerinde yüksek doz miktarlarındaki ASA uygulamasının N,P ve K'da besin elementlerinin alımlarına engel olduğunu saptamışlardır.

Kurt (1998) yürüttüğü çalışmasında, simbiyotik azot fıkse etme özelliğine sahip olan *Viciafaba* L. bitkilerine uygulanabilen salisilik asidin (SA), toplam azot, protein ve klorofil içerikleri üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Yapılan uygulama sonucunda, 100 ppm SA uygulanan bitkilerde yaprakta klorofil ve protein miktarlarında artış olduğu ve 500 ppm SA uygulanan bitkilerde yaprakta klorofil miktarında artış olmasına rağmen, protein miktarında herhangi bir değişiklik olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca, bitkilerin gövdesinde bulunan toplam azot miktarının azalış gösterdiği, buna karşın kökteki toplam azot miktarının arttığı gözlemlenmiştir. Araştırma sonucunda, steril toprakta yetiştirilmekte olan bitkilerde, yaprakta protein, klorofil ve toplam azot miktarlarının azaldığı belirlenmiştir.

Beşer (2000), cycocel'in bakladaki etkilerini araştırmıştır. Çalışmasında bitkiler üç yapraklıyken, 6 yapraklıyken, bakla oluşturma döneminde olmak üzere 3 farklı zamanda ve 0, 500, 750, 1000 ppm olmak üzere 4 farklı doz kullanmıştır. Bakla bitkileri üç yapraklıyken uygulanan cycocel dozlarında, 500 ppm bitki boyunu kısalttığı, çiçeklenme dönemi ile olgunlaşma süresini uzattığı, bakla boyunu kısalttığı, hasat indeksi değerini arttırmış, 750 ppm ise bakla sayısı, biyolojik verimi, tane verimi, 100 tane ağırlığını

artırmıştır, 1000 ppm ise bakladaki tane sayısı ile protein miktarını arttırdığını belirlemiştir. Çalışmanın sonunda; bitki boyu 42.80–48.86 cm arasında, ilk bakla yüksekliği 13.86–18.46 cm arasında, bakla boyu 5.15–6.46 cm arasında, bakla sayısı 2.83–4.15 arasında, biyolojik verim 6.00–19.20 g arasında, tane verimi 3.57–11.03 g arasında, hasat indeksi % 45.49–57.46 arasında, 100 ağırlığı 70.14–91.35 g arasında, protein oranı % 26.35–29.98 arasında değerler elde etmiştir. Bunun yanı sıra artan doz miktarları ve geç dönemdeki uygulamaları önemli bir artışa neden olmadığını en yüksek değerlerin 500 ve 750 ppm dozlarda bitki 3 yapraklı dönemdeyken elde etmiştir.

Erdal vd. (2000), Van iklim koşullarında kireçli toprakta yetiştiriciliği yapılan mısıra farklı miktarlarda hümik asit, fosfor uygulamaları ile bitkide bulunan Fe, Mn, Zn, Cu ‘ya olan etkilerini gözlemlemek için çalışmışlardır. Araştırmanın sonucunda hümik asidin bitkinin kuru ağırlık değerlerini önemsiz bulmuşlar, P ise kuru ağırlık değerlerini artırdığını saptamışlardır. P, Fe, Mn, Zn ve Cu konsantrasyonlarında etkisinin pozitif olduğu, hümik asidin ise Cu’yu azaltırken diğer konsantrasyonları artırdığını belirtmişlerdir.

Iqbal vd. (2001), Nohut bitkisi üzerinde GA₃ etkilerini araştırdıkları çalışmalarında 0, 10, 20 mg/l olmak üzere üç farklı doz ile vejetatif ve çiçeklenme dönemi olmak üzere iki farklı zamanda uygulama yapmışlardır. Araştırmanın sonucunda bitki boyu en fazla 20 mg/l dozunun çiçeklenme döneminde uygulamasından elde etmişlerdir. Araştırmalarında sürgünlerdeki yaş ve kuru madde ağırlığında artışa neden olan GA₃’ün bitkilerin dal sayılarını azalttığını belirtmişlerdir. Çiçeklenme zamanında uygulanan dozlardan, vejetatif dönemde yapılan uygulamalardan daha iyi bir sonuç elde etmişlerdir. Araştırmalarındaki en yüksek değerlere çiçeklenme zamanında ve 20mg/l dozundan elde etmişlerdir.

Hoque ve Hoque (2002), Giberellik asitin (GA₃) Maş fasulyesi üzerindeki etkilerini araştırmak üzere kurdukları çalışmada, tohum ve yaprağa ayrı ayrı olmak üzere 0, 50, 100 ve 200 ppm değerlerinde dört farklı doz GA₃, Bari-4 ve Bari-5 isimli iki farklı maş fasulyesinde uygulamışlardır. Tohuma uygulanan 200 ppm bitkideki bakla sayısını, 100 ppm bakla uzunluğunu, tohum ağırlığını ve tohum verimini arttırmış, 50 ppm bitki boyunu, yaprak sayısını, tohum sayısını, 1000 tane ağırlığını ve hasat indeksini arttırdığını tespit etmişlerdir. Yapraktan yaptıkları uygulamalarında ise 50 ppm bakla uzunluğunu, 1000 tane ağırlığını, tohum verimini arttırmış, 100 ppm bakla sayısında artışa sebep olduğunu görmüşlerdir. Tohum ve yaprağa ayrı ayrı uygulanan 50 ppm değerindeki GA₃ o uygulamasına göre tane ağırlıklarında daha yüksek değerler elde etmişlerdir. Çalışmaların

sonucunda Barı-4 maş fasulyesi çeşidi Barı-5 maş fasulyesi çeşidinden daha iyi değerler elde etmişlerdir.

Ngatia ve ark. (2002), yaptıkları araştırmada giberellik asit (GA_3) uygulama miktarı ve zamanının fasulye büyüme ve verim unsurları üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmada 0, 2.5, 5 ve 7.5 mg/l GA_3 miktarlarının çıkıştan 7, 14 ve 28 gün sonra püskürtülmüştür. GA_3 ve uygulama zamanlarının büyüme, verim ve verim unsurları üzerinde etkisi % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. GA_3 uygulaması bitki boyuna, yaprak alanı indeksine, yakalanan güneş radyasyonu, kök, sürgün ve toplam kuru ağırlıklarda artış gözlemlenmiştir. En yüksek tane verimi 1997 yılında 1854 kg/ha ve 1998 yılında 5890 kg/ha olmuştur.

Sarkar vd. (2002), İki farklı bitki büyüme düzenleyicisinin (GA_3 , IAA) soya bitkisi üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmalarında ekimden sonraki 20. gün, ekimden sonraki 42.gün, ekimden sonraki 20. ve 42. gün ikili uygulama olmak üzere toplamda üç farklı zamanda ve 100 ppm ile 200 ppm değerlerinde iki farklı doz ile çalışmışlardır. GA_3 'ün 100 ppm dozunda IAA' ya ve 0 uygulamaya göre verim değerlerinde daha yüksek bir değer elde etmişlerdir. Ekimin ardından 20. ve 42. gün gerçekleştirilen ikili uygulamada en yüksek sonuçları almışlardır. IAA bitki büyüme düzenleyicisinin 200 ppm dozu dal sayısını, 100 tane ağırlığını, net asimilasyon miktarında artışa neden olduğunu saptamışlardır.

Rahman vd. (2004), GA_3 (Giberellik asit) ve MH (maleik hidrazid) 'nin soya bitkisi üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmalarında 100 ppm, 200 ppm olmak üzere iki farklı dozu ve T1 (ekiminden sonraki 15. Gün), T2 (ekiminden sonraki 30. Gün), T3 (ekiminden sonraki 45. Gün) olmak üzere üç farklı dönemde uygulamalar yapmışlardır. Yaptıkları uygulamalar sonucunda morfolojik özellikleri ve verim değerleri üzerinde ciddi artışa neden olduğunu saptamışlardır. T3 uygulama döneminde T2 ve T1 uygulama dönemlerine göre daha iyi sonuçlar alınmış, en düşük uygulama dönemi değerlerini ise T1 döneminde elde etmişlerdir. MH'nin 200 ppm dozundan gözlemlenen özelliklerde düşük değerler alınmış, GA_3 'ün 100 ppm dozu ise GA_3 'ün 200 ppm dozundan daha iyi sonuçlar ortaya çıkardığını belirtmişlerdir. Denemelerinde ki tüm büyüme düzenleyici uygulamalarından kontrol dozuna oranla daha iyi değerler almışlar ve en yüksek değerler T2 uygulama zamanında GA_3 'ün 100 ppm dozundan alındığını belirtmişlerdir.

Erdoğan (2005), araştırmasında fasulye bitkisinin fidelerinde nikel zararını azaltmak üzere hümik asidin etkilerini gözlemlemiştir. Araştırmasının sonucunda hümik asidin nikelin yüksek miktarlardaki zararı etkilemekte başarısız olmasına rağmen azaltılmasında etkili olduğunu bildirmiştir.

Türkyılmaz vd. (2005) çalışmalarında, farklı konsantrasyonlarda bulunan (50, 100 ve 200 mg kg⁻¹) salisilik asidin (SA) sera ve tarla koşullarında yetişen fasulye fidelerinin bitki büyümesi ile birlikte birtakım fizyolojik ve biyokimyasal özellikleri üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmacılar, uygulanan SA konsantrasyonuna, fasulyede büyüme ve gelişmeye ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak birbirinden farklı nitelikler gösterdiğini tespit etmişlerdir. Bunun yanı sıra, fotosentetik pigment (klorofil a, b ve karotenoidler) içerikleri bağlamında, serada yetiştirilmekte olan bitkilerde etkili uygulamanın 100 mg kg⁻¹ SA olduğu belirlenmiştir ve bu uygulamanın üç pigment miktarında da yaklaşık olarak % 30 artışa sebep olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma sonucunda, tarlada yetiştirilen bitkilerde, 50 mg kg⁻¹ SA uygulamasının klorofil a, b ve karotenoidlerin miktarını yaklaşık olarak % 10 oranında artırdığı belirlenmiştir; bununla birlikte, sera ve tarlada yetiştirilen her iki grup bitkiye 50 ve 100 mg kg⁻¹ SA uygulamasının toplam azot içeriğini arttırdığı, 200 mg kg⁻¹ SA uygulamasının iki grup bitkide de kontrole göre bu değerlerde azalmaya neden olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara dayalı olarak, uygulanan doza bağlı olmak koşuluyla, SA'nın bitkinin büyüme ve azot metabolizması üzerinde olumlu etkisinin olduğu ifade edilebilir.

Bora ve Sarma (2006), bezelye bitkisinde CA₃ ve cycocel bitki büyüme düzenleyicilerinin etkilerini araştırdıkları çalışmalarında 0, 10, 100, 250, 1000 ppm değerlerinde 6 farklı doz miktarı ile çalışmışlardır. Bezelye bitkisinde incelenen karakterler yönünden bitki büyüme düzenleyicilerin önemli oranda etkileri olduğunu saptamışlardır. Uygulanan GA₃ bitkilerde sürgün oluşumlarını teşvik ederken cycocel ise sürgünlerde büyümeye negatif etki yapmıştır. Çalışmalarında en yüksek değerleri GA₃ bitki büyüme düzenleyicisinin 250 ppm dozundan elde etmişlerdir. Sonuç olarak bora ve sarma yaptıkları çalışmada bezelye bitkisinde GA₃ ve cycocel bitki büyüme düzenleyicilerinin verim ve verim unsurlarında ciddi artışa neden olduğunu ve bu yönde kullanılmaları gerektiği sonucuna ulaşmışlardır.

Shalaby (2006), Mısır'da 1996-1998 yıllarında gerçekleştirdiği çalışmasında cycocelin nohut bitkisi üzerinde bitki büyümesi, tane verimi, çiçeklenme etkisini araştırmıştır. Araştırmasında iki çeşit (Giza-2, Giza-88) nohut kullanmıştır. 450 ve 600

ppm cycocel dozlarının bitkilerde olumsuz etkiye neden olmuş ve düşük değerler elde etmiştir. Bunun yanında araştırmasında kullandığı tüm cycocel dozları bitkilerin büyüme hızı, fotosentez pigmentleri, çiçek sayıları, tane verimleri üzerinde önemli ölçüde olumlu etki yaptığını belirtmiştir.

Hasanuzzaman ve ark. (2007), yaptıkları çalışmada 3 nohut çeşidinin (BARI chola-1, BARI chola-4 ve BARI chola-5) su spreyi ve 1500 ppm potassium naphthelnte (KNap) uygulamalarına karşı etkilerini incelemişlerdir. BARI chola-4 ve KNap uygulaması en yüksek bitki boyu (37.90 cm) ve bitki başına bakla (33.35 adet) olmuştur. BARI chola-5 ve KNap uygulaması bitki başına dal sayısı (24.70 adet), bin tane ağırlığı (273.30), bitki başına tane verimi (6.94 g) ve tane veriminde (1.81 t/ha) en yüksek değerleri almıştır.

Özalkan (2007), Bornova' da 1997–1998, 1998–1999 ve 1999–2000 yıllarında 15 nohut genotipi ile yaptığı çalışmada, tane verimi ile ilgili genotipler ortalaması; 1. yıl 225.6 kg/da, 2. yıl 163.0 kg/da ve 3. yıl 170.0 kg/da olduğunu bildirmiştir.

Ünsal (2007), araştırmasında bitkilerin yetiştiği alanlara farklı miktarlarda humik asit ve çinko uygulamalarının nohut bitkisi verim unsurları ve N,P,K miktarlarına üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışmasında 0.40 kg/da humik asit, 0, 2 ve 4 kg/da çinko ve iki tür nohut bitkisi kullanmıştır. Araştırmanın sonunda çinko ve humik asidin verim unsurlarında artışa neden olduklarını saptamış ve nohut bitkisi gövdelerindeki N, K miktarlarında artışa neden olmak ile beraber P değerlerinde düşüşe neden olmuştur.

Yolcu (2008), Diyarbakır ekolojik koşullarında farklı gelişme dönemlerinde sulanan nohudun sulama suyu gereksinimi ve su tüketiminin saptanması amacıyla 2007 yılında tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yaptığı çalışmada; çiçeklenme gün süresi 52.7-54.3 gün arasında, bitki boyu 34.0-48.6 cm arasında, ilk bakla yüksekliği 17.6-24.5 cm arasında, bitkideki bakla sayısı 36.8-69.9 adet arasında, 100 tane ağırlığı 34.2-36.4 g arasında ve tane verimi 134.4-225.8 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Sulama ile nohutta ilk bakla yüksekliğinin % 14.2-39.2, bitki boyu % 22.9-42.9, bitkideki bakla sayısı % 14.7-89.9, tane verimi % 13.2-68.0 arttırdığı saptanmıştır

El-Ghamry ve ark. (2009) çalışmalarında, bakla bitkisi üzerinde amino asit ve humik asit etkisini ve onların kimyasal bileşimi, klorofil içeriği, büyüme, Botrytis leke hastalığı ve pas hastalığı üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, aminoasit (AA 2000 ppm) ve humik asit (HA 2000 ppm) uygulamasının bakla bitkisindeki bitki boyunda, bitkide dal, yaprak sayısında, bitkide bakla sayısında, 100 tane ağırlığında,

yapraklarında ve tohumlarında N, P, K ve klorofil içeriğinde önemli bir artış sağlandığı belirlenirken; bakladaki tane sayısının bu uygulamalardan etkilenmediği gözlemlenmiştir. Ayrıca, hümitik asit ve amino asit gübrelerinin yapraktan uygulanmasının bakla bitkisindeki büyümeyi ve mineral madde içeriğinin geliştirilmesini sağlayacağı ve bunun yanı sıra Botrytis leke hastalığının ve pas hastalığının zararlarının azaltılabileceği tespit edilmiştir.

Güler (2009), farklı doz ve zamanlarda uygulanan ethephonun nohutta verim ve verim unsurlarına etkisini incelemek amacıyla yürüttüğü çalışmasında, Gökçe nohut çeşidini kullanmıştır. Bitkilere üç farklı zamanda (üç yapraklı dönem, çiçeklenme öncesi ve tane doldurma) ve 5 farklı miktarda ethephon (0, 150, 300, 450 ve 600 g/ha) uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; farklı doz ve zamanlarda ethephon uygulanan nohut bitkisinde incelenen özellikler yönünden istatistiki önemli farklılıklar saptamıştır. Ethephon uygulama zamanlarının tane verimine etkisi önemsiz olmuş ve 450 g/ha ethephon dozundan en yüksek tane verimi elde edilmiştir. Ethephon uygulaması tane verimini oluşturan verim unsurlarının çoğluğuna olumlu etkide bulunmuş, genellikle çiçeklenme öncesi ethephon uygulamalarında en yüksek değerler elde edilmiştir.

Yadav ve Bharud (2009), çeşitli büyüme düzenleyicilerin (GA₃, naftalin asetik asit, cycocel, benziladenin ve bioforce) kabulü tipi nohuta etkilerini incelemişlerdir. Büyüme düzenleyicilerini yaprağa uygulandığı çalışmada tohum verimi ve verim değerlerinde bir artış olduğunu, bununla birlikte 2.0 ml/lt dozunda bioforce'un yapraktan uygulamasının; verimde artışında (% 24) daha etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca bioforce uygulaması kontrol dozuna göre bitki başına tohum sayısı, bitki başına bakla sayısı, 100 tane ağırlığı gibi verim öğelerinde de artış gözlemlenmiştir.

Kaya ve ark. (2010), 3 farklı ekim zamanları (30 Mart, 13 Nisan ve 28 Nisan) ve tohum uygulamaları (kontrol, saf su, 100, 200, 300 ve 400 ppm GA₃) ile 3 farklı nohut çeşidinde araştırma yürütmüşlerdir. Çalışmada tohum uygulamalarının 100 tane ağırlığı, hasat indeksi, tohum verimi ve protein içeriği üzerine etkisini incelemişlerdir. Ekim zamanı, tohum uygulamaları ve çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğunu belirtmişlerdir. 100 tane ağırlığı 32.7-44.2 g, hasat indeksi % 38.7-54.1, tohum verimi 63.1-180.3 kg/da ve protein içeriğini %20.1-27.3 arasında değerler olduğunu bildirmişlerdir. 100 tane ağırlığı, hasat indeksi ve tohum veriminin; ekim zamanı ve tohum uygulamalarından önemli seviyede etkilendiğini belirtmişlerdir. 100 ppm GA₃ dozunun, diğer uygulamalara kıyasla hasat indeksi ve tane veriminde en yüksek değerleri verdiğini ve artan GA₃ uygulamasının hasat indeksi ve tane verimine olumsuz etkileri olduğunu

bildirmişlerdir. Protein içeriğinin geç ekim ve GA₃ uygulamalarından oldukça yüksek oranda etkilendiğini gözlemlemişlerdir. Çalışma sonucunda; erken ekim zamanında 100 ppm GA₃ ve saf su uygulamalarının; nohutta yüksek tohum verimi için uygun olduğunu önermişlerdir.

Giannakoula vd. (2012) tarafından yürütülen araştırmada, bitki büyüme düzenleyicilerinin (GA₃, Indolasetikasit, kinetin, prohex-ca, topflor) mercimek bitkisi üzerine etkisi fizyolojik ve biyokimyasal yöntemler aracılığıyla analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda, büyümeyi geciktirici kimyasallar arasında sayılan Prohex-ca ve topflorun % 34 oranında büyümeyi engellediği, fakat GA₃ uygulamasının bitki büyümesini % 43 oranında arttırdığı tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, GA₃ uygulamasının mercimekte 1000 tane ağırlığında % 23 oranında düşürdüğü, bu durumun aksine prohex-ca ve topflor uygulamasının 1000 tane ağırlığında sırasıyla % 16 ve % 30 oranında arttırdığı belirlenmiştir.

Singh vd. (2012), yaptıkları çalışmada, nohutta farklı tohum uygulamalarının, tohum verimi ve kalitesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Ekimden 24 saat önce; 100 ppm GA₃, 3 g/kg thiam, Rhizobium ve 3 g/kg Trichoderma'yı tohumlara hidropriming şeklinde uygulamışlardır. Nohutta ölçülen büyüme değerlerinden bitki boyu, bitkide dal sayısı, bitkide bakla sayısı, bakladaki tohum sayısı ve 100 tane ağırlığı; diğer tohum uygulamalarına kıyasla; en yüksek değerleri GA₃+GA₃ ve Rhizobium uygulamalarından elde edilmiştir. En düşük büyüme değerlerine ise Rhizobium+GA₃ uygulamasında ulaşmışlardır. En yüksek tohum değerlerini sırasıyla hidropriming, GA₃ ve thiam uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Arioğlu ve ark. (2013), yaptıkları araştırmada Pix büyüme düzenleyicisinin farklı büyüme dönemlerinde (çiçeklenme başlangıcı, ginofor oluşumunda, bakla oluşumunda ve tohum oluşumunda) Halisbey yerfıstığı çeşidine uygulanmasıyla tane verimi ve bazı agronomik karakterler üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Pix uygulaması farklı büyüme aşamalarında bakla verimini önemli ölçüde artırmıştır. Pix uygulanmış denemede bakla verimi 5808 kg/ha iken kontrol denemesinde 4930 kg/ha olmuştur. En yüksek bakla verimi artışı sırasıyla % 17.8 ve 15.7 olarak Pix uygulanan 4 dönem (çiçeklenme başlangıcı + ginofor oluşumunda + bakla oluşumunda + tohum oluşumunda) ve 3 dönem (çiçeklenme başlangıcı + ginofor oluşumunda + bakla oluşumunda) denemelerinden alınmıştır.

Kiran vd. (2013), Radhey nohut tohumlarındaki bazı bitki büyüme düzenleyicilerinin etkilerini laboratuvar şartlarında araştırdıkları çalışmalarında gerçekleştirdikleri uygulamalar sonucu çimlenme, çıkış ve diğer değerler konusunda ciddi etkileri olduğunu bildirmişlerdir. GA₃ uygulamaları bitkinin fizyolojik gelişimlerinde (sürgün boyu, kök boyu, fide uzunluğu, kuru sürgün ağırlığı) artışa neden olduğunu belirlemişlerdir. Karbendazim uygulamasının ise tohumlarda en yüksek çimlenme, çimlenme hızı, canlılık indeksi gibi değerlerde yüksek sonuçlar verdiğini ortaya koymuşlardır.

Akter vd. (2014), mısırdaki kuralık zararının azaltılması amacı ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında sitokinin (CK) ve GA₃ bitki büyüme düzenleyicilerinin etkilerini araştırmışlardır. Araştırmalarında 2 farklı dönem (vejetatif, generatif), 3 farklı düzenleyici dozlu (50, 100 ve 150 mg/L) olmak üzere yapraktan mısıra uygulamışlardır. Uygulamalar sonucunda sitokinin ve giberellik asit bitkinin verim ve verim unsurları üzerinde önemli farklılıklara yol açtığını ve kuraklık zararının ciddi miktarda verime etki ettiğini saptamışlardır.

Foysalkabir ve ark. (2016), yaptıkları çalışmada, bitki büyüme düzenleyicisinin ve sıra aralığının maş fasulyesindeki bitki verimini incelemişlerdir. Yapılan araştırmada, Naphthalene acetic acid (NAA) ve sıra aralığının maş fasulyesinin büyüme özelliklerine pozitif bir etkisi olduğunu bildirmişlerdir. En yüksek bin tane ağırlığını 30 cm x 10 cm sıra aralığı ile 40 ppm NAA uygulamasından elde edilmiştir.

Elangbam ve ark. (2017), organik ve inorganik bitki büyüme düzenleyicilerinin nohut bitkisinde çimlenme ve canlılık üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada kullanılan uygulamalar; 3 farklı yoğunlukta GA₃ (10, 20 ve 30 ppm), 3 farklı yoğunlukta IAA (10, 20 ve 30 ppm), 3 farklı yoğunlukta limon suyu (% 2, 4 ve 6) ve 3 farklı yoğunlukta Panchgavya (% 2, 4 ve 6) uygulanmıştır. GA₃ 20 ppm uygulaması çimlenme oranı, çimlenme indeksi, sürgün uzunluğu, kök uzunluğu, fide uzunluğu, yaş fide ağırlığı, kuru fide ağırlığı, I tohum canlılığı indeksi ve II tohum canlılığı indeksinde diğer uygulamalara göre daha üstün olduğu belirlenmiştir.

Matwa ve ark. (2017) yürüttükleri çalışmada, bitki büyüme düzenleyicilerinin ve mikro besin elementlerinin maş fasulyesi (*Vigna radiate* L.) üzerinde çiçeklenme ve verim unsurlarına etkisini araştırmışlardır. Araştırmada IPM-0203 ve Ganga-8 çeşitleriyle bitki büyüme düzenleyicileri Salisilik asit (100 ve 200 ppm) ve Brasinolid (0.25 ve 0.50 ppm),

mikro besin elementleri çinko (100 ppm) ve bor (100 ppm) kullanılmıştır. En iyi sonuç Brasinolid 0.25 ppm uygulaması IPM-0203 çeşidinden (bitki başına çiçek (39.30 adet), çiçek/meyve oranı (% 72.67), polen canlılığı (% 70), bitki başına bakla sayısı (28.70 adet), bitki başına bakla ağırlığı (11.37 g), bakla uzunluğu (7.30 cm), hasat indeksi (% 39.43), olgunlaşma süresi (65 gün) elde edilmiştir.

Khan ve Mazid (2018), yaptıkları araştırmada bitki büyüme düzenleyicileri, organik ve besin maddeleri uygulamalarının nohuttaki tepkilerini incelemişlerdir. Yaptıkları araştırma bitki büyüme düzenleyicileriyle birlikte kükürt uygulaması bitkide büyüme ve gelişmeyi etkilemiştir. Büyüme parametrelerinde; sürgün uzunluğu, yaprak alanı, yaprak alanı indeksi, yaş ağırlık, kuru ağırlık, fizyolojik karakterlerde; klorofil içeriği, fotosentez, protein miktarı ve Leghaemoglobin taşıyıcı içeriği, biyokimyasal karakterlerde; nitrat redüktaz aktivitesi, besin birikimi, besin kullanma etkinliği, bunlara ek olarak verim ve kalite karakterlerinde tane verimi, hasat indeksi ve daha birçok önemli yönler etkilenmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1 Materyal

3.1.1. Deneme Yeri ve Yılı

Bu araştırma 2018 kış sezonunda, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi tarafından Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne deneme arazisi olarak tahsis edilmiş, Avşar kampüsü deneme arazisinde oluşturulmuştur. Deneme arazisi K37.594090° enlem ve D36.813669° boylam derecesinde bulunmaktadır.

3.1.2. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Araştırmanın gerçekleştirildiği il olan Kahramanmaraş, Kuzey Yarım Küre Orta Kuşağında bulunan ülkemiz bölgelerinden Akdeniz bölgesi içerisinde, 37°38' kuzey enlemi ve 36°37'doğu boylamı üzerinde bulunmaktadır, Kahramanmaraş'ın deniz seviyesinden yüksekliği ise 568 m olarak ölçülmüştür. Bölge genel olarak Akdeniz ikliminin tipik özelliklerini göstermekte gece/gündüz sıcaklık farkı düşük, kış mevsimi ılık ve yağışlı, yaz mevsimi ise sıcak ve kuraktır. Araştırmanın gerçekleştirildiği 2018 kış sezonu ve uzun yıllar ortalamalarına ait bazı iklim verileri Çizelge 3.1'de verilmiştir (Anonim, 2018).

Çizelge 3.1.Çalışma dönemi ve uzun yıllarına ait ortalama iklim verileri.

Aylar	Aylık Ortalama Yağış (mm)		Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)		Aylık Ortalama Nispi Nem (%)	
	2018	Uzun Yıllar (1980-2018)	2018	Uzun Yıllar (1980-2018)	2018	Uzun Yıllar (1980-2018)
Şubat	60.2	108.3	9.6	6.4	69.44	65.62
Mart	50.2	93.4	14.1	10.6	60.80	60.00
Nisan	46.8	69.8	18.4	15.5	45.31	57.59
Mayıs	48.9	41.2	21.6	20.3	52.58	54.95
Haziran	43.4	8.4	25.4	25.3	49.06	49.67
Toplam	249.5	321.1				
Ortalama			17.82	15.62	55.43	57,56

Çizelge3.1'degörüldüğü üzere, Kahramanmaraş'ta araştırmanın yapıldığı kış sezonu uzun yıllar ortalamasına ait toplam yağış miktarı 321.1 mm olmuştur. Bu miktar araştırmanın gerçekleştirildiği 2018 kış sezonunda 249.5 mm olarak gerçekleşmiştir. Bu

sonuca göre kış sezonu uzun yıllar ortalamaları 2018 kış sezonu yağış miktarından 71.6 mm daha yüksektir.

Kahramanmaraş'ta uzun yıllar ortalamalarına göre kış sezonu sıcaklık ortalaması 15.62°C olarak belirlenmiş, araştırmanın gerçekleştirildiği 2018 kış sezonunda ise ortalama sıcaklık 17.82 °C olmuş ve uzun yıllar ortalamalarına göre daha yüksek sıcaklık ortalaması değerine sahiptir.

Kahramanmaraş'ta uzun yıllar ortalamalarına göre kış sezonu ortalama nispi nem % 55.43'lükdeğere sahip iken, araştırmanın gerçekleştirildiği 2018 kış sezonun % 57.56'lık bir değere sahip olmuş ve uzun yıllar ortalamalarına göre % 2.13 daha fazla nispi nem değerine sahiptir (Çizelge 3.1).

3.1.3. Deneme Yerinin Bazı Toprak Özellikleri

Çizelge 3.2.Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Derinlik	Analizi Yapılan Parametreler						
	Saturasyon	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	K (mg/kg)	P (mg/kg)
0-30	85.8	7.28	0.30	1.00	2.08	266.8	10.46
30-60	86.35	7.31	0.26	1.10	1.79	291.7	4.92
60-90	83.6	7.30	0.23	2.90	1.23	293.9	3.65

Araştırma alanındaki toprağın 0-30, 30-60 ve 60-90 cm olmak üzere 3 farklı derinliğinden alınmış olan toprak örnekleri ile yapılan analiz sonuçlarına göre belirlenmiş bir takım fiziksel ve kimyasal özelliklerin değerleri Çizelge 3.2'de belirtilmiştir (Yılmaz, 2018). Çizelgede bulunan değerlere bakıldığında 0-30 cm toprak derinliğinde pH değeri 7.28, tuz oranı % 0.30, kireç oranı % 1, organik madde oranı % 2.08, potasyum miktarı 266.8 mg/kg, fosfor miktarı 10.46 mg/kg olarak saptanmıştır.

3.1.4. Denemede Kullanılan Çeşit ve Bitki Büyüme Düzenleyicisi

Çalışmada Aksu nohut çeşidi kullanılmıştır. Aksu nohut çeşidi, Doğu Akdeniz Geçiş Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 2009 yılında geliştirilmiş ve tescil ettirilmiştir. Aksu nohut çeşidinin morfolojik özelliklerine bakıldığında koçbaşı tane tipine sahip, yarı dik formda gelişen, kuvvetli dallanan, orta bakla büyüklüğünde, bej renkli, 100 tane ağırlığı 43-46 g ve tane verimi ise 230-300 kg/da gibi bir verime sahiptir.

Çalışmada kullanılan bir diğer materyal ise etken maddesi 1,1 dimethylpiperidiniumchloride olan bitki büyüme düzenleyicisidir. 1,1 dimethylpiperidiniumchloride genel özellikleri; yaygın ismi mepiquatchloride, kimyasal ismi 1,1-dimethylpiperidinium, formül tipleri SL, ULV, etki tipi bitki yüzeyinden absorbe edilir, üreticisi BASF, Charda, zehirlilik sınıfı WHO, arı ve balıklar için zehirli değil, kuvvetli alkaliler dışında fungusit ve insektisitlerle karıştırılarak kullanılabilir.

3.2. Metot

3.2.1. Deneme Planı

Araştırmada kullanılan tesadüf blokları deneme planına göre 3 tekerrürlü olarak araziye uygulanmıştır. Parsel uzunluğu 5 m, sıra arası mesafe 50 cm, sıra üzeri mesafe ise 10 cm ve bloklar arası mesafe ise 2.5 m'ye ayarlanmıştır. Oluşturulan deneme planında, her parsel alanı 10 m² olarak belirlenmiştir.

3.2.2. Ekim ve Bakım

Denemenin kurulacağı alan ekimden önce kulaklı pulluk ile toprak alt üst edilmiş bir süre dinlendirildikten sonra toprağın düzleştirilmesi ve ekime uygun hale getirilebilmesi için kültivatör ile tesviyesi sağlanmıştır.

Gerekli iklim şartlarının sağlandığı ve toprağın ekim için uygun olduğu 19.02.2018 tarihinde ekim yapılmıştır. Ekimden önce her parselde 4 sıra tohum yatağı olacak şekilde markör ile tohum yatakları açılmıştır. Açılan tohum yataklarında her sırada 50 adet olmak üzere parsel başına toplam 200 adet nohut tohumunun ekimi el ile gerçekleştirilmiştir. Ekim sırasında 6 kg/da fosfor olacak şekilde taban gübrelemesi yapılmıştır.

Araştırmanın kontrolü düzenli şekilde yapılmış, bitkilerin toprak yüzeyine ilk çıkış tarihleri 11-12. 03. 2018 olarak belirlenmiştir. Bitki çıkışı ve bitki çiçeklenme döneminden önce yabancı ot miktarı artış göstermiştir. Bitki çıkışları tamamlandıktan sonra ve bitki çiçeklenme döneminden önce olmak üzere el ile 2 defa yabancı ot temizliği yapılmıştır.

1,1 dimethylpiperidiniumchloride bitki büyüme düzenleyicisinin belirlenen 4 farklı dozdan (50, 100, 150 ve 200 ppm) her doz 2 lt su ile karıştırılarak sırt pülverizatörü ile 3 farklı dönemde nohut bitkilerine uygulanmıştır. Birinci uygulama nohut bitkileri 3 yapraklı dönemde iken yapılmış, ikinci uygulama çiçeklenme döneminde, üçüncü ve son uygulama tane doldurma döneminde iken yapılmıştır.

3.2.3. Hasat ve Harman

Araştırmada nohut bitkilerinin olgunlaşması ile bazı gözlemler nohut bitkisi arazi üzerinde iken alınmış ve geri kalan gözlemlerde kullanılmak üzere her parselden rast gele 5 nohut bitkisi seçilmiş ve ayrılmıştır. Ölçümlerde kullanılacak nohut bitkileri ayrıldıktan sonra her parsel ayrı ayrı el ile hasat edilmiş ve hasat edilen bitkiler harman makinasında harmanlanmıştır.

3.2.4. Araştırmada İncelenen Özellikler ve Yöntemleri

Signh ve ark. (1991) tarafından uluslararası baklagil denemelerinde uygulanan yöntemler esas alınarak aşağıda belirtilen gözlem ve ölçümler yapılmıştır.

3.2.4.1. Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)

Bitkilerin toprak yüzeyine çıkış tarihi ile bitkilerin % 50'sinde çiçeklenmenin olduğu tarih arasında kalan gün sayısıdır.

3.2.4.2. Fizyolojik Oluş (gün)

Bitkilerin toprak yüzeyine çıkış tarihi ile bitki tacının ortasındaki baklaların sarardığı tarih arasındaki gün sayısıdır.

3.2.4.3. Bitki Boyu (cm)

Bitkiler hasat dönemine geldiğinde toprak yüzeyinde kalan kısmı ile bitkinin doğal halindeki en üst noktası arasındaki dikey açıklık ölçülerek belirlenir.

3.2.4.4. İlk Bakla Yüksekliği (cm)

Bitkiler hasat dönemine geldiğinde toprak yüzeyinde kalan kısmı ile meyve bağlayan ilk bakla arasındaki dikey açıklık ölçülerek belirlenir.

3.2.4.5. Bitkide Dal Sayısı (adet)

Bitkiler hasat sırasında iken parsel içerisinde daha önce rastgele seçilmiş bitkilerde dal sayımı yapılır ve ortalaması alınır.

3.2.4.6. Bitkide Bakla Sayısı (adet)

Bitkiler hasat sırasında iken parsel içerisinde daha önce rast gele seçilmiş bitkilerde bakla sayımı yapılır ve bitki başına düşen ortalama bakla sayısı adet olarak belirlenir.

3.2.4.7. 100 Tane Ağırlığı (g)

Taneler kuruduktan sonra her parselden alınan ürün içinden saf tohumluktan rast gele seçilen 4 paralel halindeki 100 tanenin ağırlık ortalaması alınarak %14 neme göre düzeltilmiş 100 tane ağırlığı belirlenir.

3.2.4.8. Tane Verimi (kg/da)

Her uygulama parselinden elde edilen taneler tartılmış ve kg/da cinsinden hesaplanarak tane verimi değerleri bulunmuştur

3.2.4.9. Protein Oranı (%)

Kjeldahl veya Keltek Metodu ile yapılır.

3.3. Sonuçların İstatistiksel Değerlendirilmesi

Gözlemlenen karakterlerin araştırmada kullanılan deneme desenine uygun şekilde varyans analizi, SAS paket programıyla yapılmış olup ortalamalardaki karşılaştırmalar LSD çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır (SAS, 1999).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)

Çiçeklenme gün sayısından elde edilen değerlere varyans analizi yapılmış olup analizden çıkan sonuçlar Çizelge 4.1’de verilmiştir. Çizelge 4.1’e bakıldığında çiçeklenme gün sayısı bakımından uygulama dönemleri ve doz miktarlarının etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarları ve uygulama dönemlerinin çiçeklenme gün sayısı üzerindeki etkilerine ait varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Dönem	2	0.54166667	0.27083333	0.23
Doz	3	5.74305556	1.91435185	1.62
Dönem*Doz	6	3.73611111	0.62268519	0.53
Tekerrür	2	1.12500000	0.56250000	0.48
Hata	22	26.04166667	1.18371212	
GENEL	35	37.18750000		

Çizelge 4.2. Bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarları ve uygulama dönemlerinin çiçeklenme gün sayısı üzerindeki etkilerine ait ortalama sonuçlar.

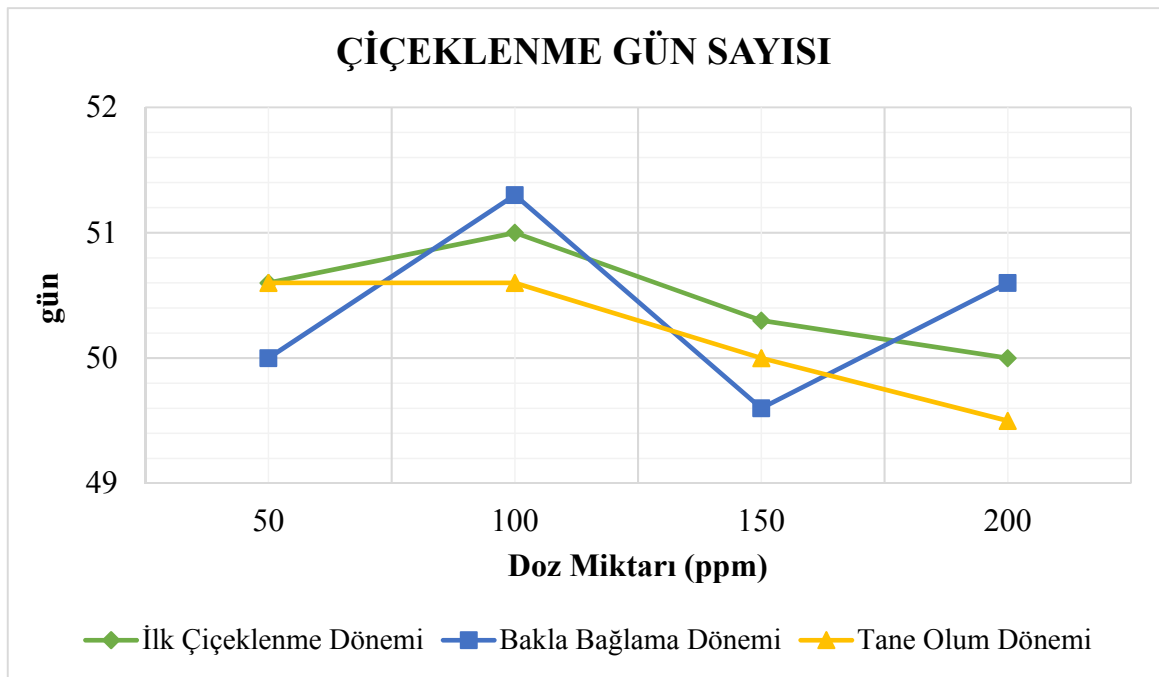
Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)				
Uygulama Dozları (ppm)	Uygulama Dönemleri			ORTALAMA
	İlk Çiçeklenme Dönemi	Bakla Bağlama Dönemi	Tane Olum Dönemi	
50	50.6	50.0	50.6	50.4
100	51.0	51.3	50.6	51
150	50.3	49.6	50.0	50
200	50.0	50.6	49.5	50.1
ORTALAMA	50.5	50.4	50.2	50.3

Doz miktarları ve uygulama dönemlerinin çiçeklenme gün sayısı üzerindeki etkilerine ait ortalama sonuçlar Çizelge 4.2’de verilmiştir. Çizelge 4.1’deki varyans analizi sonucunda doz miktarlarının ve uygulama dönemlerinin çiçeklenme gün sayısı üzerinde istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş olmak ile birlikte ortalamaların karşılaştırılması

sonucunda grupta gerçekleşmemiştir. Çizelge 4.2 incelendiğinde en yüksek çiçeklenme gün sayısı 51 gün ile 100 ppm doz miktarı uygulamasına ait iken en düşük çiçeklenme gün sayısı 50 gün olarak 150 ppm doz miktarında gerçekleşmiştir.

Doz miktarları uygulamalarının 3 yapraklı dönem, çiçeklenme dönemi ve tane doldurma döneminde çiçeklenme gün sayısı ortalamaları sırası ile 50.5, 50.4 ve 50.2 olarak gerçekleşmiştir (izelge 4.2).

Çiçeklenme gün sayısı bakımından uygulama dönemleri*doz miktarları interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (izelge 4.1).



şekil 4.1.çiçeklenme gün sayısı üzerindeki etkilere ait bitki büyüme düzenleyicisi uygulama dönemleri*doz miktarları interaksyonu.

Dönem*doz interaksyonunda çiçeklenme gün sayısında doz miktarı artış gösterdiğinde çiçeklenme gün sayısı azalmış olup, en düşük çiçeklenme gün sayısına 200 ppm doz miktarıyla tane doldurma döneminde elde edilmiştir (şekil 4.1).

Yolcu (2008), Diyarbakır ekolojik koşullarında farklı gelişme dönemlerinde sulanan nohudun sulama suyu gereksinimi ve su tketimeinin saptanması amacıyla 2007 yılında tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yaptığı çalışmada, çiçeklenme gün süresi 52.7-54.3 gün arasında değiştiğini bildirmiştir.

Ergin (2014), farklı uygulama dönemlerinde ve farklı bitki büyüme düzenleyicisi GA₃ doz miktarlarını nohut bitkisinde uyguladığı çalışmada, uygulama dönemlerinin çiçeklenme gün sayısında önemli bir etkiye sahip olmadığını belirtmiştir. Fakat GA₃ uygulamalarının çiçeklenme gün sayısında etkili olduğunu, çiçeklenme başlangıcının daha az doz miktarları ve kontrol parsellerine göre daha geç başladığını saptamıştır.

4.2. Fizyolojik Olum (gün)

Fizyolojik olum ölçümünden elde edilen değerlere varyans analizi yapılmış olup analizden çıkan sonuçlar Çizelge 4.3’de verilmiştir. Çizelge 4.3. incelendiğinde farklı dönem ve doz miktarları istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.3. Bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarları ve uygulama dönemlerinin fizyolojik olum üzerindeki etkilerine ait varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Dönem	2	6.50000000	3.25000000	6.81**
Doz	3	8.55555556	2.85185185	5.98**
Dönem*Doz	6	1.27777778	0.21296296	0.45
Tekerrür	2	0.16666667	0.08333333	0.17
Hata	22	10.50000000	0.47727273	
GENEL	35	27.00000000		

** $p \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.4. Bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarları ve uygulama dönemlerinin fizyolojik olum üzerindeki etkilerine ait ortalama sonuçlar.

Fizyolojik Olum (gün)				
Uygulama Dozları (ppm)	Uygulama Dönemleri			ORTALAMA
	İlk Çiçeklenme Dönemi	Bakla Bağlama Dönemi	Tane Olum Dönemi	
50	94.3	94.3	95	94.5(A)
100	94.3	94.6	95	94.6(A)
150	93.3	93.6	95	94(AB)
200	93	93.3	94	93.4(B)
ORTALAMA	93.7(B)	94(B)	94.8(A)	94.1

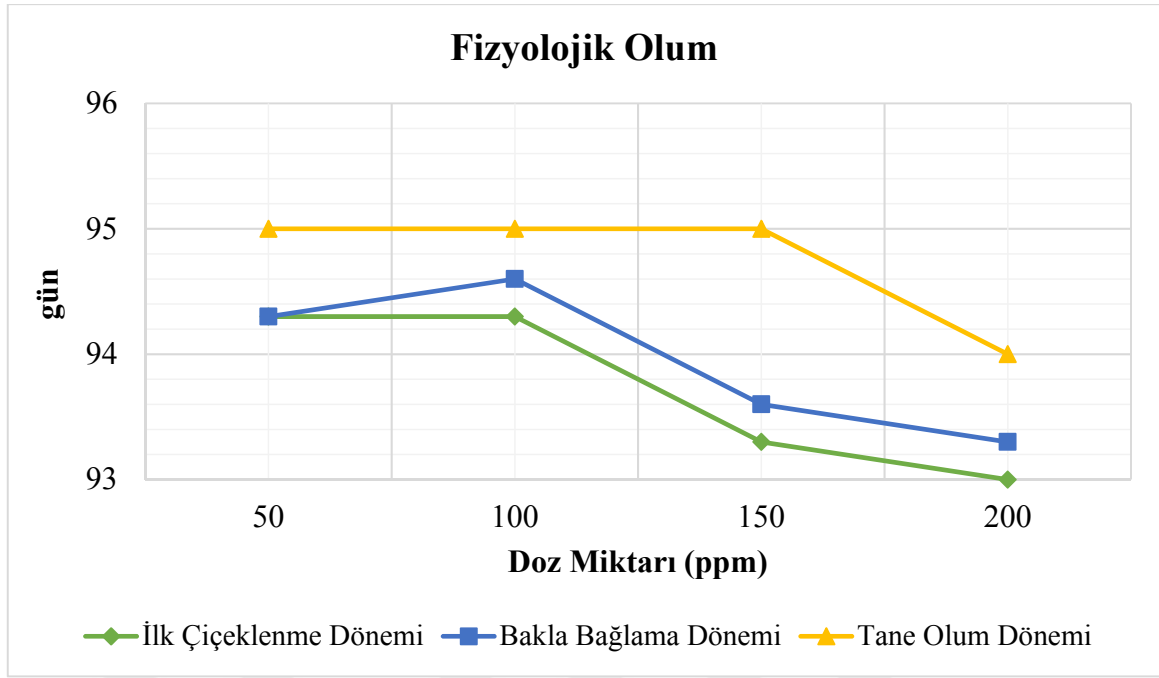
Doz miktarları ve uygulama dönemlerinin fizyolojik olum üzerindeki etkilerine ait ortalama sonuçlar Çizelge 4.4’te verilmiştir. Çizelge 4.3’teki varyans analizi sonucunda

doz miktarları ve uygulama dönemlerinin fizyolojik olum üzerindeki etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve ortalamaların karşılaştırılması sonucunda grupta gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.4'e bakıldığında doz miktarları içerisinde en yüksek fizyolojik olum değeri 100 ppm uygulama dozunda 94.6 gün olarak gerçekleşmiş ve yapılan grupta sonucunda 50 ppm uygulama dozu ile aynı grupta yer almış ve aralarındaki farklılık önemli bulunmamıştır. 150 ppm ve 200 ppm uygulama dozlarının ise fizyolojik olum üzerindeki etkilerine ait ortalama değeri sırası ile 94 ve 93.4 gün şeklinde gerçekleşmiş ve 50 ppm, 100 ppm uygulama dozları ile aralarındaki farklılıklar önemli bulunmuştur.

Farklı uygulama dönemlerinin fizyolojik olum üzerindeki etkilere ait ortalama verilerde en yüksek değeri tane doldurma dönemi uygulamalarında 94.8 gün olarak gerçekleşmiş ve oluşan grupta sonucunda 3 yapraklı dönem uygulamaları ile çiçeklenme dönemi uygulamaları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur. 3 yapraklı dönem uygulamaları ile çiçeklenme dönemi uygulamalarının fizyolojik olum üzerindeki etkilerine ait ortalama değeri sırası ile 93.7 ve 94 gün olmuş ve aralarındaki farklılık önemli bulunmamıştır (izelge 4.4).

Fizyolojik olum bakımından uygulama dönemleri*doz miktarları etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (izelge 4.3).



Şekil 4.2. Fizyolojik olum üzerindeki etkilere ait bitki büyüme düzenleyicisi uygulama dönemleri*doz miktarları interaksiyonu.

Dönem*doz interaksiyonu bakımından fizyolojik olumda doz miktarında artış olduğunda fizyolojik olum değerlerinde düşüş görülmüştür. En düşük değer 200 ppm doz miktarı 3 yapraklı dönem uygulamalarından elde edilmiştir (Şekil 4.2).

Ergin (2014), yaptığı araştırmasında GA₃ dozlarının ve uygulama dönemlerinin nohut bitkisi üzerinde fizyolojik oluma önemli bir etkisi olmadığını belirtmiştir. Araştırmasında GA₃ dozlarının fizyolojik olum değerleri 88.45-88.8 gün aralığında olduğunu belirtmiştir.

4.3.Bitki Boyu (cm)

Bitki boyu ölçümlerinden elde edilen değerlere varyans analizi yapılmış olup çıkan sonuçlar Çizelge 4.5’de verilmiştir. Çizelge 4.5’ye bakıldığında farklı doz miktarları istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli bulunur iken farklı dönem uygulamaları önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarları ve uygulama dönemlerinin bitki boyu üzerindeki etkilerine ait varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Dönem	2	35.2422222	17.6211111	3.35
Doz	3	52.7588889	17.5862963	3.35*
Dönem*Doz	6	44.8377778	7.4729630	1.42
Tekerrür	2	425.3355556	212.6677778	40.48**
Hata	22	115.5711111	5.2532323	
GENEL	35	673.7455556		

** $p \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak önemli

* $p \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.6. Bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarları ve uygulama dönemlerinin bitki boyu üzerindeki etkilerine ait ortalama sonuçlar.

Bitki Boyu (cm)				
Uygulama Dozları (ppm)	Uygulama Dönemleri			ORTALAMA
	İlk Çiçeklenme Dönemi	Bakla Bağlama Dönemi	Tane Olum Dönemi	
50	51.9	48.2	50.3	50.1(B)
100	53.3	52.2	52.8	52.8(A)
150	56.4	50.8	52.2	53.1(A)
200	52.2	52.9	54.0	53.0(A)
ORTALAMA	53.5(A)	51(B)	52.3(AB)	52.3

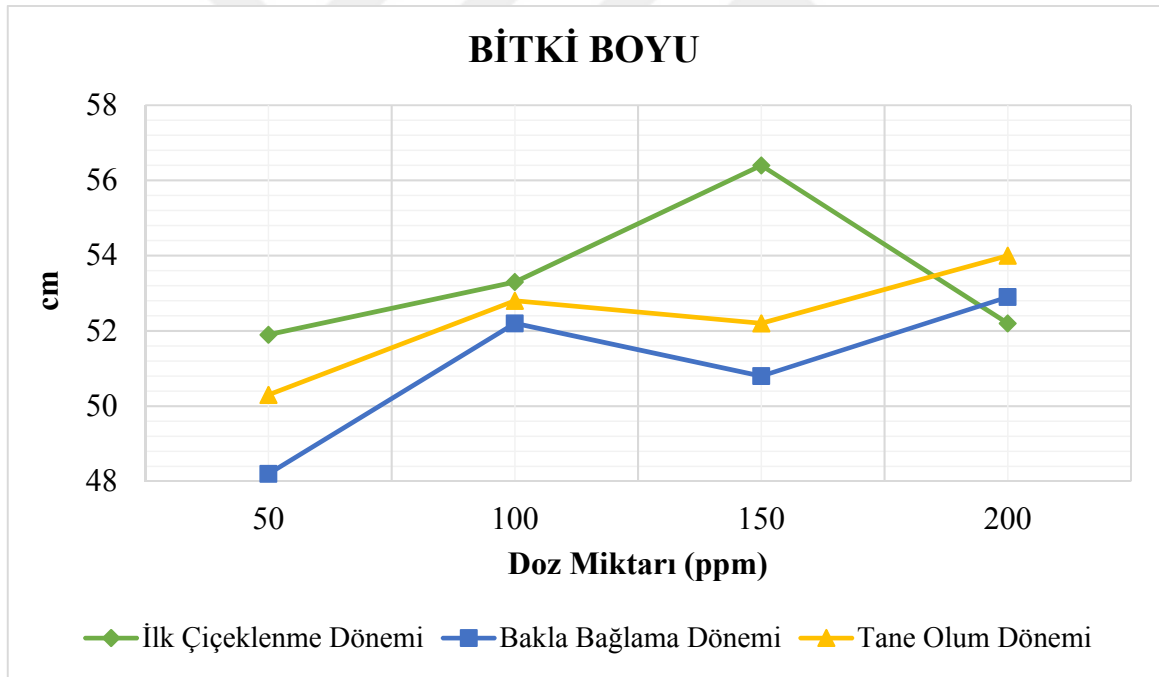
Doz miktarları ve uygulama dönemlerinin bitki boyu üzerindeki etkilerine ait ortalama sonuçlar Çizelge 4.6’da verilmiştir. Çizelge 4.5’deki varyans analizi sonucunda doz miktarlarının etkileri bitki boyu üzerindeki etkileri önemli, uygulama dönemlerinin etkileri önemsiz bulunmuş ve ortalamaların karşılaştırılması sonucunda grupta gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.6’ya bakıldığında en yüksek ortalama bitki boyu değeri 150 ppm dozunda 53.1 cm olarak gerçekleşmiş ve yapılan grupta sonucunda 100 ppm uygulama dozu ile 200 ppm uygulama dozu ile aynı grupta yer almış ve aralarındaki farklılık önemli bulunmamıştır. 50 ppm uygulama dozu ise bitki boyu üzerindeki etkilerine ait ortalama

değeri 50.1 cm olmuş ve uygulaması yapılan diğer dozlar ile arasında önem düzeyinde farklılık meydana gelmiştir.

Farklı uygulama dönemlerinin bitki boyu üzerindeki etkilere ait verilerde en yüksek değer 3 yapraklı dönem uygulamalarında 53.5 cm şeklinde olmuş ve ortalamaların karşılaştırılması sonucunda grupta gerçekleşmiştir. Gruplama sonucunda en yüksek değere sahip 3 yapraklı dönem uygulamaları (53.5 cm) ile tane doldurma dönemi uygulamaları (52.3 cm) arasında bir farklılık oluşmamış ve aynı grupta yer almışlardır. Çiçeklenme dönemi uygulamalarının bitki boyu üzerindeki etkilerine ait ortalama değer ise 51 cm olarak gerçekleşmiş ve gruplama sonucunda diğer uygulama dönemleri ile arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (Çizelge 4.6).

Bitki boyu bakımından uygulama dönemleri*doz miktarı etkileşimi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.5).



Şekil 4.3. Bitki boyu üzerindeki etkilere ait bitki büyüme düzenleyicisi uygulama dönemleri*doz miktarları etkileşimi.

Dönem*doz etkileşimi bitki boyu bakımından incelendiğinde doz miktarında artış olduğunda bitki boyunda artış olmuş ancak 150 ppm doz miktarında çiçeklenme

dönemi ve tane doldurma dönemi uygulamalarında düşüş olmuştur. En yüksek bitki boyuna 3 yapraklı dönem uygulamaları 150 ppm’de ulaşmıştır (Şekil 4.3).

Iqbal vd. (2001), Nohut bitkisi üzerinde GA₃ etkilerini araştırdıkları çalışmalarında bitki boyu en fazla 20 mg/l dozunun çiçeklenme döneminde uygulamasından elde ettiğini belirtmişlerdir.

Singh vd. (2012), nohutta yaptıkları çalışmada bitki boyunda en yüksek değerleri GA₃+GA₃ ve Rhizobium uygulamalarından elde ettiğini bildirmişlerdir.

Hasanuzzaman ve ark. (2007), yaptıkları çalışmada BARI chola-4 nohut çeşidi ve KNap uygulaması en yüksek bitki boyunu (37.90 cm) elde ettiğini bildirmişlerdir.

Yolcu (2008), Diyarbakır ekolojik koşullarında farklı gelişme dönemlerinde sulanan nohudun sulama suyu gereksinimi ve su tüketiminin saptanması amacıyla 2007 yılında tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yaptığı çalışmada, bitki boyu 34.0-48.6 cm arasında değiştiğini ve sulama ile bitki boyunun % 22.9-42.9 arttırdığını bildirmiştir.

SalehandShahin (1984) yaptıkları çalışmada, bezelye ile kurdukları tarla denemesinde Cycocel’in bitki boyunu kısalttığını belirtmişlerdir.

Beşer (2000), cycocel’in bakladaki etkilerini araştırdığı çalışmada, 500 ppm bitki boyunu kısalttığını ve çalışmanın sonunda bitki boyunun 42.80–48.86 cm arasında olduğunu bildirmiştir.

Hoque ve Hoque (2002), Giberellikasitin (GA₃)Maş fasulyesi üzerindeki etkilerini araştırmak üzere kurdukları çalışmada, 50 ppm uygulamasının bitki boyunu artırdığını gözlemlemişlerdir.

Ngatia ve ark. (2002), yaptıkları araştırmada giberellik asit (GA₃) uygulama miktarının fasulye bitkisinde bitki boyunda artışa etki ettiğini gözlemlemişlerdir.

El-Ghamry ve ark. (2009) araştırma sonucunda, aminoasit (AA 2000 ppm) ve hümitik asit (HA 2000 ppm) uygulamasının bakla bitkisinde bitki boyunda önemli bir artış sağlandığı belirtmişlerdir.

Hajyzadeh (2008), farklı zaman ve doz miktarlarında cycocel bitki büyüme düzenleyicisinin nohut bitkisi üzerindeki etkisini araştırdığı çalışmada, cycocel uygulama dozları nohut bitkisi boylarının 27.3-30.55 cm aralığında gerçekleştiğini bildirmiştir. En yüksek bitki boyunu 30.55 cm ile kontrol parselinden, en düşük bitki boyu

değerini ise 300 ppm cycocel doz miktarından 27.33 cm şeklinde elde etmiştir. Uygulama zamanları bakımından en yüksek bitki boyu değerine 29.84 cm ile çiçeklenme zamanında, en düşük değeri ise 27.39 cm ile üç yapraklı dönemde yaptığı uygulamalardan almıştır. Araştırmasının sonucunda cycocel'in bitki boyunu kısalttığını saptamıştır.

Mokhtarzadeh (2010), 3 farklı hümkik asit doz miktarını 4 farklı nohut bitkisi çeşidine uyguladığı araştırmasında hümkik asit uygulamalarının bitki boyu değerlerinin en yüksek 100 g uygulamasında 33.11 cm, en düşük değeri kontrol parselinden 30.78 cm olarak almıştır. En fazla boylanın çeşit Avustralya çeşidi, en az boylanının ise ER-99 olduğunu saptamıştır.

4.4. İlk Bakla Yüksekliği (cm)

İlk bakla yüksekliği ölçümlerinden elde edilen değere varyans analizi yapılmış olup analizden çıkan sonuçlar Çizelge 4.7'de verilmiştir. Çizelge 4.7'ye bakıldığında farklı uygulama dönemleri istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli iken doz miktarları ise önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.7. Bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarları ve uygulama zamanlarının ilk bakla yüksekliği üzerindeki etkilere ait varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Dönem	2	33.6650000	16.8325000	4.15*
Doz	3	18.1630556	6.0543519	1.49
Dönem*Doz	6	103.7994444	17.2999074	4.27**
Tekerrür	2	239.6850000	119.8425000	29.28**
Hata	22	89.1350000	4.0515909	
GENEL	35	484.4475000		

** $p \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak önemli

* $p \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak önemli

Doz miktarları ve uygulama dönemlerinin ilk bakla yüksekliği üzerindeki etkilerine ait ortalama sonuçlar çizelgede verilmiştir. Çizelge 4.7'deki varyans analizi sonucunda doz miktarları ve uygulama dönemlerinin ilk bakla yüksekliği üzerindeki etkileri önemli bulunur iken doz miktarlarının etkisi önemsiz olmuştur. Bu neden ile uygulanan doz miktarları ortalama değerlerinin karşılaştırılması sonucunda gruplama olmamıştır.

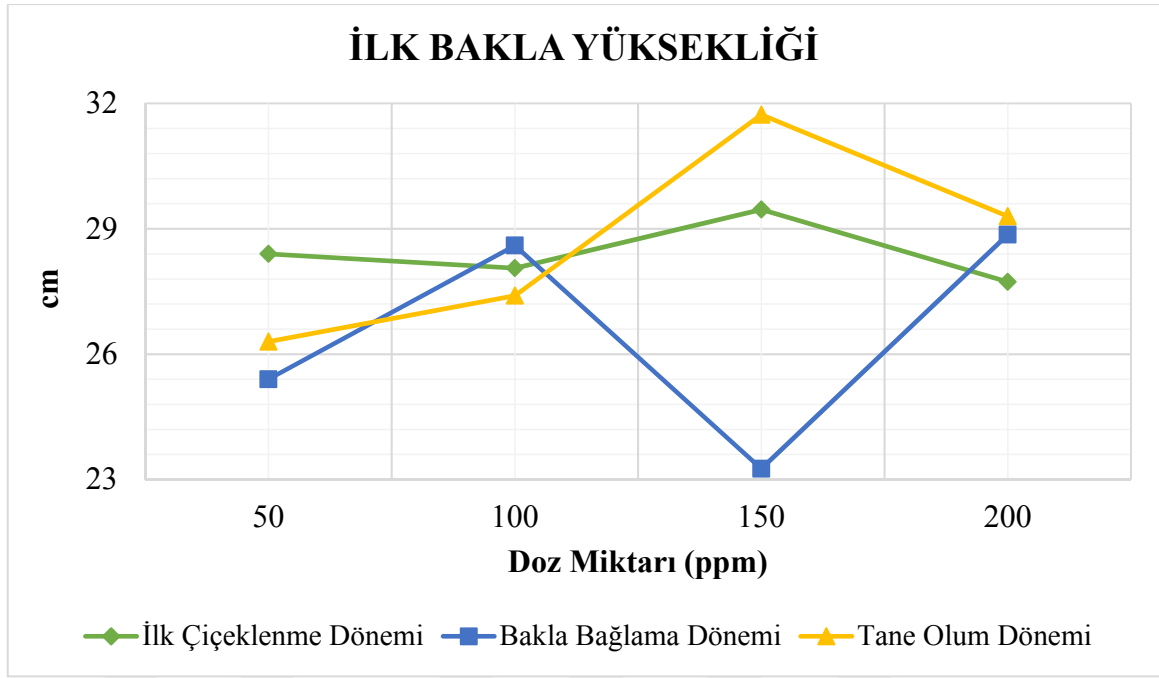
Çizelge 4.8. Bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarları ve uygulama dönemlerinin ilk bakla yüksekliği üzerindeki etkilerine ait ortalama sonuçlar.

İlk Bakla Yüksekliği (cm)				
Uygulama Dozları (ppm)	Uygulama Dönemleri			ORTALAMA
	İlk Çiçeklenme Dönemi	Bakla Bağlama Dönemi	Tane Olum Dönemi	
50	28.4	25.4	26.3	28.4
100	28.1	28.6	27.4	28.0
150	29.4	23.2	31.7	29.5
200	27.7	28.8	29.3	27.7
ORTALAMA	28.4(A)	26.5(B)	28.7(A)	27.9

Çizelge 4.8'e bakıldığında en yüksek ortalama ilk bakla yüksekliği değeri 150 ppm uygulama dozunda 29.5 cm şeklinde olur iken 50 ppm uygulama dozunda 28.4 cm, 100 ppm uygulama dozunda 28 cm, 200 ppm uygulama 27.7 cm olarak gerçekleşmiştir.

Farklı uygulama dönemlerinin ilk bakla yüksekliği üzerindeki etkileri Çizelge 4.10'da belirtildiği gibi önemli bulunmuş ve ortalamalarının karşılaştırılması sonucunda gruplama gerçekleşmiştir. Farklı uygulama dönemlerinin ilk bakla yüksekliği üzerindeki etkilere ait değer verilerde en yüksek değer (28.7 cm) ile tane doldurma dönemi uygulamaları olmuş ve 3 yapraklı dönem uygulamaları (28.4 cm) ile arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır. Çiçeklenme dönemi uygulamalarının ilk bakla yüksekliği üzerindeki etkisine ait değer önemli bulunmamıştır. Çiçeklenme dönemi uygulamalarının ilk bakla yüksekliği üzerindeki etkisine ait değer ise (26.5 cm) ile en küçük değer olmuş ve diğer dönemler ile arasındaki farklılık önemli bulunmuştur.

İlk bakla yüksekliği bakımından uygulama dönemleri* doz miktarları interaksyonu istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7). Doz miktarı 50 ppm'den 100 ppm'e çıkarıldığında, 3 yapraklı dönem uygulamalarında ilk bakla yüksekliğinde düşüş olması ile birlikte çiçeklenme dönemi ve tane doldurma dönemi uygulamalarında artış olmuştur. Doz miktarı 100 ppm'den 150 ppm'e çıkarıldığında, 3 yapraklı dönem ve tane doldurma dönemi uygulamalarında artış olur iken çiçeklenme dönemi uygulamalarında düşüş meydana gelmiştir.



Şekil 4.4. İlk bakla yüksekliği üzerindeki etkilere ait bitki büyüme düzenleyicisi uygulama dönemleri*doz miktarları interaksiyonu.

Dönem*doz interaksiyonu ilk bakla yüksekliği bakımından doz miktarı arttıkça tane doldurma dönemi uygulama değerleri artış göstermiş olup, 150 ppm doz miktarında en yüksek ilk bakla yüksekliğine ulaşmıştır. En düşük ilk bakla yüksekliği değeri ise 150 ppm doz miktarında çiçeklenme dönemi uygulamalarından elde edilmiştir (Şekil 4.4).

Beşer (2000), cycocel'in bakladaki etkilerini araştırdığı çalışmada, ilk bakla yüksekliği 13.86–18.46 cm arasında değiştiğini bildirmiştir.

Yolcu (2008), Diyarbakır ekolojik koşullarında farklı gelişme dönemlerinde sulanan nohudun sulama suyu gereksinimi ve su tüketiminin saptanması amacıyla 2007 yılında tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yaptığı çalışmada, ilk bakla yüksekliği 17.6-24.5 cm arasında değiştiğini ve sulama ile nohutta ilk bakla yüksekliğinin % 14.2-39.2 arttığını belirlemiştir.

Mokhtarzadeh (2010), araştırmasında uyguladığı farklı miktarlardaki hümik asidin farklı nohut çeşitlerinde ilk bakla yüksekliği değerleri 18.30-14.40 cm aralığında olduğunu belirtmiştir. En yüksek değerin 100 g doz miktarı uygulamasında Avusturalya çeşidinden, en düşük değeri 200 g doz miktarı uygulamasında Gökçe ve ER-99 çeşitlerinden aldığını ve hümik asit uygulamalarının nohu bitkisinde ilk bakla yüksekliği bakımından etkili olduğunu saptamıştır.

Elkatmış (2013), Ankara’da farklı miktarlarda hümik asit ve fosfor dozlarının nohut bitkisindeki verim ve verim unsurlarını araştırdığı çalışmada hümik asit uygulamalarında ilk bakla yüksekliği değerlerinin 18.6-21.7 cm arasında değişim gösterdiğini saptamıştır. En fazla değere 60 kg/da uygulamasından, en az değere kontrol parsellerinde ulaşmıştır. Araştırmasının sonucunda hümik asit uygulamalarının nohut bitkisinde ilk bakla yüksekliği bakımından etkisiz olduğu sonucuna ulaşmıştır.

4.5. Bitkide Dal Sayısı (adet)

Bitkide dal sayısı ölçümlerinden elde edilen değerlere varyans analizi yapılmış olup analizden çıkan sonuçlar Çizelge 4.9’da verilmiştir. Çizelge 4.9’a bakıldığında farklı uygulama dönemleri, doz miktarları ve dönem*doz interaksyonu istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.9. Bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarlarının ve uygulama dönemlerinin bitki dal sayısı üzerindeki etkilere ait varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Dönem	2	0.83388889	0.41694444	0.33
Doz	3	4.50083333	1.50027778	1.17
Dönem*Doz	6	1.51500000	0.25250000	0.20
Tekerrür	2	22.00722222	11.00361111	8.59**
Hata	22	28.18611111	1.28118687	
GENEL	35	57.04305556		

** $p \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak önemli

Doz miktarları ve uygulama dönemlerinin bitkide dal sayısı üzerindeki etkilere ait ortalama sonuçlar Çizelge 4.10’da verilmiştir. Çizelge 4.9’daki varyans analizi sonucunda doz miktarları ve uygulama dönemleri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Dolayısı ile ortalamaların karşılaştırılması sonucu bir grupta gerçekleşmemiştir.

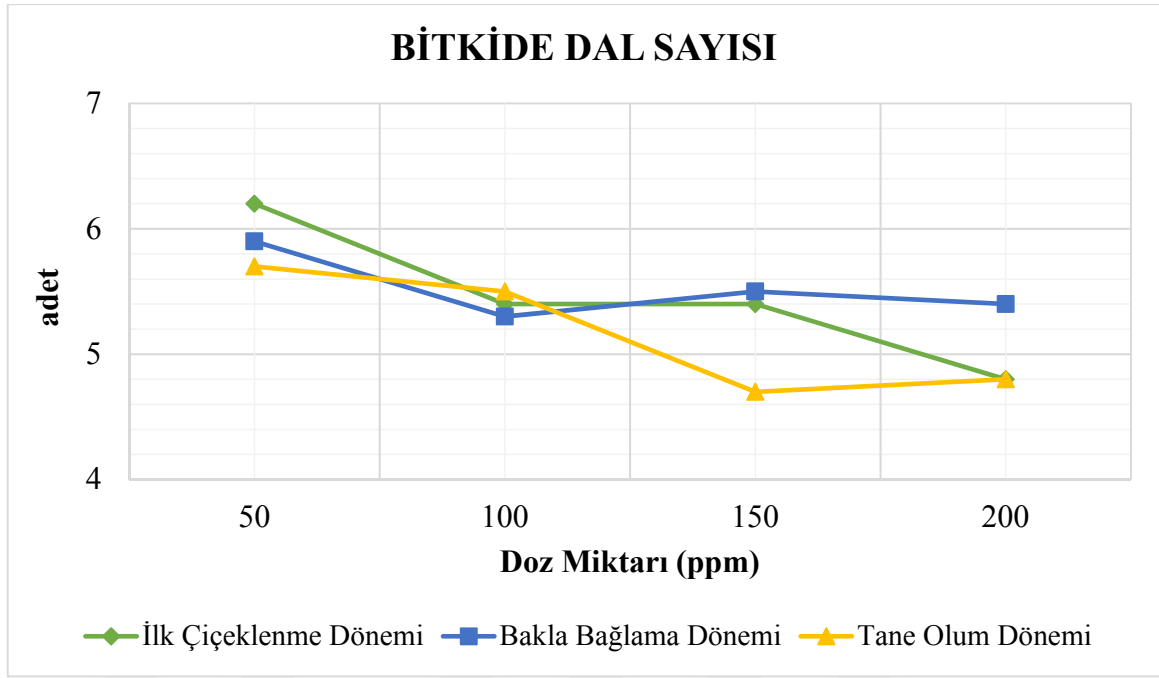
Çizelge 4.10. Bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarları ve uygulama dönemlerinin bitkide dal sayısı üzerindeki etkilerine ait ortalama sonuçlar.

Bitkide Dal Sayısı (adet)				
Uygulama Dozları (ppm)	Uygulama Dönemleri			ORTALAMA
	İlk Çiçeklenme Dönemi	Bakla Bağlama Dönemi	Tane Olum Dönemi	
50	6.2	5.9	5.7	5.9
100	5.4	5.3	5.5	5.4
150	5.4	5.5	4.7	5.2
200	4.8	5.4	4.8	5.0
ORTALAMA	5.5	5.5	5.2	5.4

Çizelge 4.10’da bakıldığında en yüksek ortalama bitkide dal sayısı 50 ppm uygulama dozunda 5.9 adet olarak gerçekleşmiştir. Diğer uygulama dozlarında da benzer bir dallanma sayısı görülmüştür. 10 ppm uygulama dozunda 5.4 adet, 150 ppm uygulama dozunda 5.2 adet, 200 ppm uygulama dozunda 5.0 adet) şeklinde bitkide dallanma değerlerine sahip olmuşlardır.

Farklı uygulama dönemlerinin bitkide dal sayısı üzerindeki etkilere ait verilerde en yüksek dallanma değeri 3 yapraklı dönem uygulamaları ile çiçeklenme dönemi uygulamalarından alınmış ve iki uygulama dönemlerinin dallanma değeri 5.5 adet olarak gerçekleşmiştir. Tane doldurma dönemi uygulamalarının ise bitkide dallanma sayısı değeri 5.2 adet olmuştur (Çizelge 4.10).

Bitkide dal sayısı bakımından farklı uygulama dönemleri*doz miktarları interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.9). Doz miktarı ortalamaları 3 yapraklı dönem uygulamalarında 5.5 adet, çiçeklenme dönemi uygulamalarında 5.5 adet, tane doldurma dönemi uygulamalarında 5.2 adet olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.10).



Şekil 4.5. Bitkide dal sayısı üzerindeki etkilere ait bitki büyüme düzenleyicisi uygulama dönemleri*doz miktarları interaksiyonu.

Dönem*doz interaksiyonunda artan doz miktarları bitkide dal sayısı değerlerinin düşmesine neden olmuştur. En yüksek bitkide dal sayısı değeri 3 yapraklı dönem uygulamalarında 50 ppm uygulama dozundan 6.2 adet olarak elde edilir iken en düşük değer ise tane doldurma dönemi uygulamalarında 150 ppm doz miktarından 4.7 adet olarak alınmıştır (Şekil 4.5).

Singh vd. (2012), nohutta yaptıkları çalışmada bitkide dal sayısında en yüksek değerleri GA₃+GA₃ ve Rhizobium uygulamalarından elde ettiğini bildirmişlerdir.

Mokhtarzadeh (2010), araştırmasında uyguladığı farklı miktarlardaki hümik asidin farklı nohut çeşitlerinde bitkide dal sayısı değerleri 3.06-4.43 adet aralığında olduğunu belirtmiştir. En yüksek değer 200 g doz miktarı uygulamasında Güneysarı-482 çeşidinden, en düşük değeri 100 g doz miktarı uygulamasında Gökçe çeşidinden aldığını belirtmiş ve hümik asit uygulamalarının nohut bitkisinde bitkide dal sayısı bakımından etkili olduğunu saptamıştır.

Elkatmış (2013), farklı miktarlardaki hümik asidin nohut bitkisinde dal sayısı değerleri 3.25-3.65 adet arasında gerçekleştiğini belirtmiştir. En yüksek değere 60 kg/da uygulamasında, en düşük değere kontrol parsellerinde ulaşmıştır.

Ulukan (2008), farklı miktarlarda ve dönemlerde nohut bitkisi üzerinde bitki büyüme düzenleyicisi hümik asit uygulamalarında, hümik asidin nohut bitkisindeki dal sayısı üzerinde olumlu etkisinin bulunduğunu, dal sayısı değerlerini arttırdığını bildirmiştir.

4.6. Bitkide Bakla Sayısı (adet)

Bitkide bakla sayısı ölçümlerinden elde edilen değerlere varyans analizi yapılmış olup analizden çıkan sonuçlar Çizelge 4.11’de verilmiştir. Çizelge 4.11’e bakıldığında farklı uygulama dönemleri, uygulama dozları ve dönem*doz interaksyonu istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.11. Bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarları ve uygulama dönemlerinin bitki bakla sayısı üzerindeki etkilere ait varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Dönem	2	53.0905556	26.5452778	0.46
Doz	3	77.5741667	25.8580556	0.45
Dönem*Doz	6	170.5516667	28.4252778	0.49
Tekerrür	2	624.8772222	312.4386111	5.44*
Hata	22	1263.782778	57.444672	
GENEL	35	2189.876389		

* $p \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak önemli

Doz miktarları ve uygulama dönemlerinin bitkide bakla sayısı üzerindeki etkilere ait ortalama sonuçlar Çizelge 4.12’de verilmiştir. Çizelge 4.11’deki varyans analizi sonucunda doz miktarları ve uygulama dönemlerinin bitkide bakla sayısı üzerindeki etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Dolayısı ile ortalamaların karşılaştırılması sonucu bir grupta gerçekleşmemiştir.

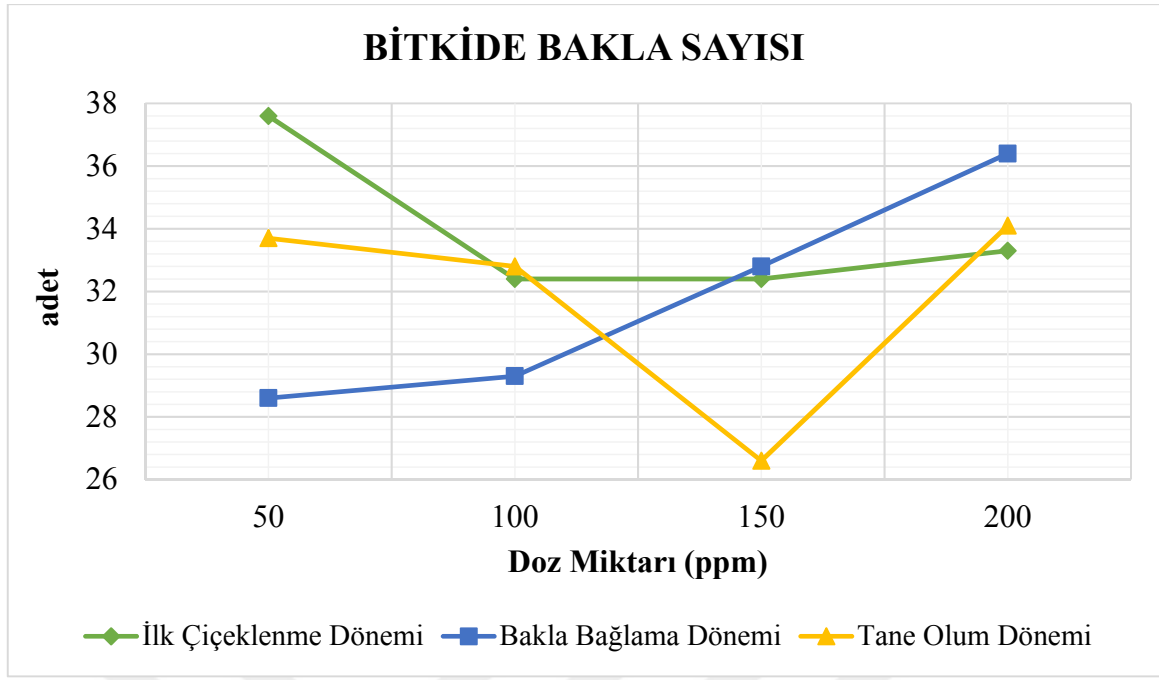
Çizelge 4.12. Bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarları ve uygulama dönemlerinin bitkide bakla sayısı üzerindeki etkilerine ait ortalama sonuçlar.

Bitkide Bakla Sayısı (adet)				
Uygulama Dozları (ppm)	Uygulama Dönemleri			ORTALAMA
	İlk Çiçeklenme Dönemi	Bakla Bağlama Dönemi	Tane Olum Dönemi	
50	37.6	28.6	33.7	33.3
100	32.4	29.3	32.8	31.5
150	32.4	32.8	26.6	30.6
200	33.3	36.4	34.1	34.6
ORTALAMA	33.9	31.8	31.8	32.5

Çizelge 4.12'ye bakıldığında en yüksek ortalama bitkide bakla sayısı değeri 200 ppm uygulama dozunda 34.6 adet olarak gerçekleşir iken en düşük değer ise 150 ppm uygulama dozundan 30.6 adet şeklinde alınmıştır. Diğer uygulama dozlarındaki değerler ise 50 ppm uygulama dozunda 33.3 adet, 100 ppm uygulama dozunda 31.5 adet olarak gerçekleşmiştir.

Farklı uygulama dönemlerinin bitkide bakla sayısı üzerindeki etkilere ait verilerde en yüksek bakla sayısı 3 yapraklı dönem uygulamalarında 33.9 adet olarak gerçekleşmiştir. Çiçeklenme dönemi uygulamaları ile tane doldurma dönemi uygulamalarından elde edilen bitkide bakla sayısı ise birbirleri ile aynı değerde gerçekleşerek 31.8 adet bulunmuştur (Çizelge 4.12).

Bitkide bakla sayısı bakımından farklı uygulama dönemleri*doz miktarları interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.11). Doz miktarı ortalamaları 3 yapraklı dönem uygulamalarında 33.9 adet, çiçeklenme dönemi uygulamalarında 31.8 adet, tane doldurma dönemi uygulamalarında ise 31.8 adet olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.12).



Şekil 4.6.Bitkide bakla sayısı üzerindeki etkilere ait bitki büyüme düzenleyicisi uygulama dönemleri*doz miktarları interaksiyonu.

Dönem*doz interaksiyonunda artan doz miktarları bitkide dal sayısı değerlerini tane doldurma dönemi uygulamalarında 100 ppm, 150 ppm uygulama dozları, 3 yapraklı dönem uygulamalarında ise 100 ppm uygulama dozu düşürür iken diğer uygulamalardaki değerleri artırmıştır. En yüksek bitkide bakla sayısı değeri 50 ppm uygulama dozundan 3 yapraklı dönem uygulamalarında 37.6 adet olarak alınmış iken en düşük değer ise 150 ppm uygulama dozu tane doldurma dönemi uygulamalarından 26.6 adet olarak alınmıştır (Şekil 4.6).

. Singh vd. (2012), nohutta yaptıkları çalışmada bitkide bakla sayısında en yüksek değerleri GA₃+GA₃ ve Rhizobium uygulamalarından elde ettiğini bildirmişlerdir.

El-Ghamry ve ark. (2009) araştırma sonucunda, aminoasit (AA 2000 ppm) ve hümitik asit (HA 2000 ppm) uygulamasının bakla bitkisinde bitkide bakla sayısında önemli bir artış sağlandığı belirtmişlerdir.

Hajyzadeh (2008), farklı miktarlarda cycocel bitki büyüme düzenleyicisinin nohut bitkisindeki bakla sayısı değerlerinin 7.21-8.97 arasında değişim gösterdiğini saptamıştır. En yüksek bakla sayısı değerini 10.56 adet ile çiçeklenme dönemi uygulamalarında 600 ppmcycocel dozundan, en düşük değeri tane dolum dönemindeki uygulamalarda kontrol

parselinden almıştır. Uygulama dönemleri bakımından en yüksek değerleri çiçeklenme dönemi uygulamalarında, en düşük değeri tane dolum dönemi uygulamalarından almıştır.

Fidan (2019), çalışmasında aşılınmış nohut tohumlarında farklı hümik asit ve molibden dozlarının etkilerini araştırmıştır. Araştırmasında hümik asit doz miktarlarının bitkide dal sayısı değerleri 17.82-20.15 adet aralığında değiştiğini, en fazla değeri 60 kg/da uygulamasından, en az değeri ise kontrol parsellerinden elde etmiştir. Araştırmasının sonucunda hümik asit uygulamalarının bakla sayısında istatistiksel olarak önemli olduğunu belirtmiştir.

4.7. 100 Tane Ağırlığı (g)

100 tane ağırlığı ölçümlerinden elde edilen değerlere varyans analizi yapılmış olup analizden çıkan sonuçlar Çizelge 4.13’de verilmiştir. Çizelge 4.13’e bakıldığında farklı uygulama dönemleri istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli iken doz miktarları ve dönem*doz interaksyonu önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.13. Bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarları ve uygulama dönemlerinin 100 tane ağırlığı üzerindeki etkilere ait varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Dönem	2	36.00541317	18.00270658	4.47*
Doz	3	0.87119178	0.29039726	0.07
Dönem*Doz	6	11.21393906	1.86898984	0.46
Tekerrür	2	0.52629217	0.26314608	0.07
Hata	22	88.6214458	4.0282475	
GENEL	35	137.2382820		

* $p \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.14. Bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarları ve uygulama dönemlerinin 100 tane ağırlığı üzerindeki etkilerine ait ortalama sonuçlar.

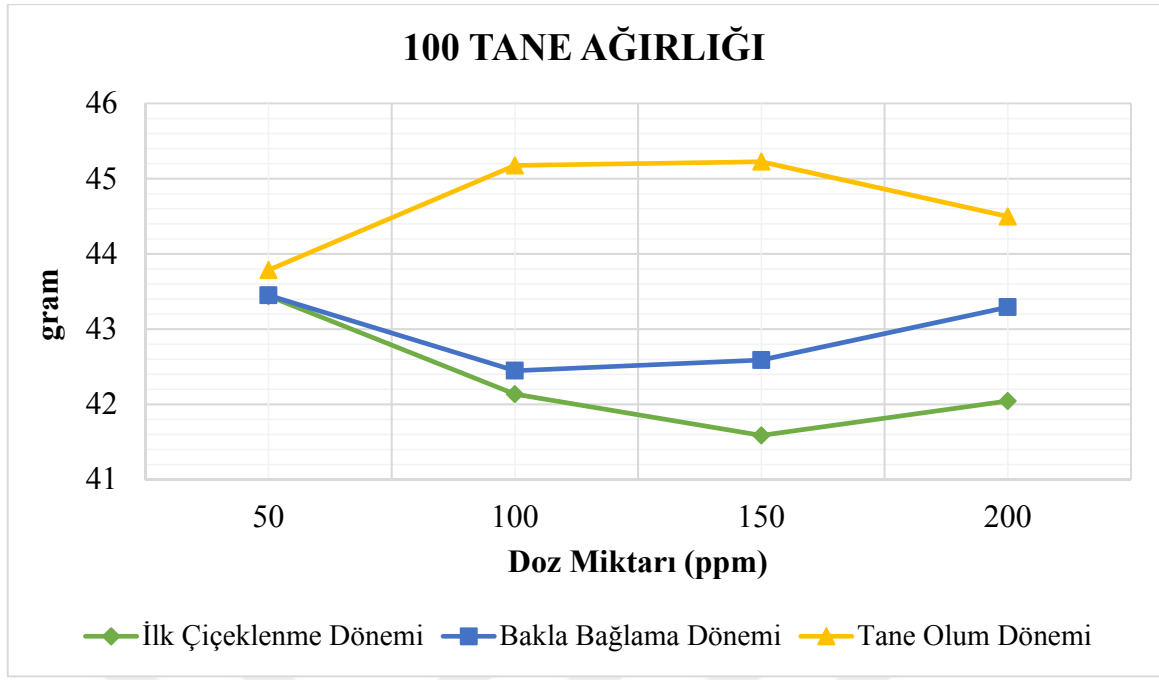
100 Tane Ağırlığı (g)				
Uygulama Dozları (ppm)	Uygulama Dönemleri			ORTALAMA
	1.Dönem	2.Dönem	3.Dönem	
50	43.44	43.45	43.78	43.56
100	42.14	42.45	45.17	43.25
150	41.59	42.59	45.22	43.13
200	42.04	43.29	44.50	43.28
ORTALAMA	42.30(B)	42.94(B)	44.67(A)	43.31

Doz miktarları ve uygulama dönemlerinin 100 tane ağırlığı üzerindeki etkilere ait ortalama sonuçlar Çizelge 4.14’de verilmiştir. Çizelge 4.13’deki varyans analizi sonucunda istatistiksel olarak uygulama dönemleri önemli olur iken doz miktarları önemli bulunmamıştır. Dolayısı ile çıkan sonuçlar neticesinde uygulama dönemlerinde ortalamaların karşılaştırılması sonucunda grupta olur iken uygulama dozlarında ortalamaların karşılaştırılması sonucu grupta gerçekleşmemiştir.

Çizelge 4.14’e bakıldığında en yüksek ortalama 100 tane ağırlığı değeri 50 ppm uygulama dozunda 43.56 g olarak gerçekleşmiştir. Diğer uygulama dozlarında da benzer değerler oluşmuş ve 100 ppm uygulama dozunda 43.25 g, 150 ppm uygulama dozunda 43.13 g, 200 ppm uygulama dozunda 43.31 g şeklinde değerler elde edilmiştir.

Farklı uygulama dönemlerinin 100 tane ağırlığı üzerindeki etkilere ait verilerde en yüksek 100 tane ağırlığı değeri tane doldurma dönemi uygulamalarından 44.67 g olarak elde edilmiş ve oluşan grupta sonucunda diğer uygulama dönemleri ile arasındaki farklılık önemli bulunmuştur. Diğer uygulama dönemlerinin 100 tane ağırlığı g üzerindeki etkilere ait ortalama veriler 3 yapraklı dönem uygulamaları ortalaması 42.30 g, çiçeklenme dönemi uygulamaları ortalaması 42.94 g şeklinde gerçekleşmiştir (Çizelge 4.14).

100 tane ağırlığı bakımından farklı uygulama dönemleri*doz miktarları etkileşimini istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.13). Doz miktarı ortalamaları 3 yapraklı dönemde 42.30 g, çiçeklenme döneminde 42.94 g, tane doldurma döneminde 44.67 g olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.14).



Şekil 4.7. 100 tane ağırlığı üzerindeki etkilere ait bitki büyüme düzenleyicisi uygulama dönemleri*doz miktarları interaksiyonu.

Dönem*doz interaksiyonunda artan doz miktarları tane ağırlıklarını, 3 yapraklı dönem ve çiçeklenme dönemi uygulamalarında 200 ppm dozu, tane doldurma dönemi uygulamalarında ise 50 ppm dozu artırmış diğer uygulamalar tane verimi değerlerini düşürmüştür. En yüksek 100 tane ağırlığı değeri 150 ppm uygulama dozu tane doldurma dönemi uygulamalarında 45.22 g olarak alınır iken en düşük değer ise 150 ppm uygulama dozu 3 yapraklı dönemde 41.59 g olarak alınmıştır (Şekil 4.7).

Beşer (2000), cycocel'in bakladaki etkilerini araştırdığı çalışmada, 750ppm100 tane ağırlığını arttırdığı ve çalışmanın sonunda 100 ağırlığı 70.14–91.35 g arasında olduğunu bildirmiştir.

Sarkar vd. (2002), İki farklı bitki büyüme düzenleyicisinin (GA_3 , IAA) soya bitkisi üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmalarında IAA bitki büyüme düzenleyicisinin 200 ppm dozu, 100 tane ağırlığında artışa neden olduğunu saptamışlardır.

Yolcu (2008), Diyarbakır ekolojik koşullarında farklı gelişme dönemlerinde sulanan nohudun sulama suyu gereksinimi ve su tüketiminin saptanması amacıyla 2007 yılında tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yaptığı çalışmada, 100 tane ağırlığı 34.2-36.4 g arasında değiştiğini bildirmiştir.

El-Ghamry ve ark. (2009) çalışmalarında aminoasit (AA 2000ppm) ve hümik asit (HA 2000ppm) uygulamasının 100 tane ağırlığında önemli bir artış sağlandığını bildirmiştir.

Yadav ve Bharud (2009), çeşitli büyüme düzenleyicilerin (GA₃, naftalin asetik asit, cycocel, benziladenin ve bioforce) kabulü tipi nohuta etkilerini araştırmışlardır. 100 tane ağırlığında artış gözlemlendiğini bildirmiştir.

Kaya ve ark. (2010), 3 farklı ekim zamanları (30 Mart, 13 Nisan ve 28 Nisan) ve tohum uygulamaları (kontrol, saf su, 100, 200, 300 ve 400 ppm GA₃) ile 3 farklı nohut çeşidinde yürüttükleri araştırmada 100 tane ağırlığı 32.7-44.2 g arasında değiştiğini ve 100 tane ağırlığı ekim zamanı ve tohum uygulamalarından önemli seviyede etkilendiğini belirtmişlerdir.

Singh vd. (2012), yaptıkları çalışmada, nohutta farklı tohum uygulamalarının, tohum verimi ve kalitesi üzerine etkisini araştırmışlardır. 100 tane ağırlığında en yüksek değerleri GA₃+GA₃ ve Rhizobium uygulamalarından elde edilmiştir

Hajyzadeh (2008), farklı cycocel dozlarının nohut bitkisi 100 tane ağırlığı değerleri etkilerine baktığında 38.97-40.90 g aralığında değerlere sahip olduğunu saptamıştır. En yüksek değeri 600 ppm uygulama dozundan 40.90 g olarak, en düşük değeri ise 38.97 g ile 300 ppm uygulama dozundan almıştır. Farklı uygulama zamanlarının 100 tane ağırlığı üzerindeki değerler ise 37.48-41.91 g olarak bulmuş en yüksek değerlere 41.91 g ile çiçeklenme zamanı uygulamasında, en düşük değeri ise tane dolum döneminde almıştır.

Dönder (2019), çalışmasında nohut bitkisi üzerinde farklı miktarlarda hümik asit ve potasyumun etkisini araştırmıştır. 100 tane ağırlığında hümik asit doz miktarları değerlerinin 31.90-36.20 g arasında değiştiğini bildirmiştir. En fazla değeri 30 kg/da uygulaması ile 30 kg/da uygulaması arasında oluşan farklılığın önemsiz bulunduğunu belirtmiş ve en düşük değeri ise kontrol parsellerinden elde etmiştir.

4.8. Tane Verimi (kg/da)

Tane verimi ölçümlerinden elde edilen değerlere varyans analizi yapılmış olup analizden çıkan sonuçlar Çizelge 4.15’de verilmiştir. Çizelge 4.15’e bakıldığında farklı uygulama dönemleri ve dönem*doz interaksyonu istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli, doz miktarları önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.15. Bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarları ve uygulama dönemlerinin tane verimi üzerindeki etkilere ait varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Dönem	2	5229.27781	2614.63891	3.49*
Doz	3	2867.87075	955.95692	1.27
Dönem*Doz	6	12222.49709	2037.08285	2.72*
Tekerrür	2	9060.75720	4530.37860	6.04**
Hata	22	16502.20670	750.10030	
GENEL	35	45882.60955		

** $p \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak önemli

* $p \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.16. Bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarları ve uygulama dönemlerinin tane verimi üzerindeki etkilerine ait ortalama sonuçlar.

Tane Verimi (kg/da)				
Uygulama Dozları (ppm)	Uygulama Dönemleri			ORTALAMA
	İlk Çiçeklenme Dönemi	Bakla Bağlama Dönemi	Tane Olum Dönemi	
50	211.4	230.3	190.2	210.6(AB)
100	221.4	219.9	217.8	219.7(A)
150	219.7	227.1	139.4	195.4(B)
200	215.5	200.7	223.7	213.3(AB)
ORTALAMA	217(A)	219.5(A)	192.8(B)	209.8

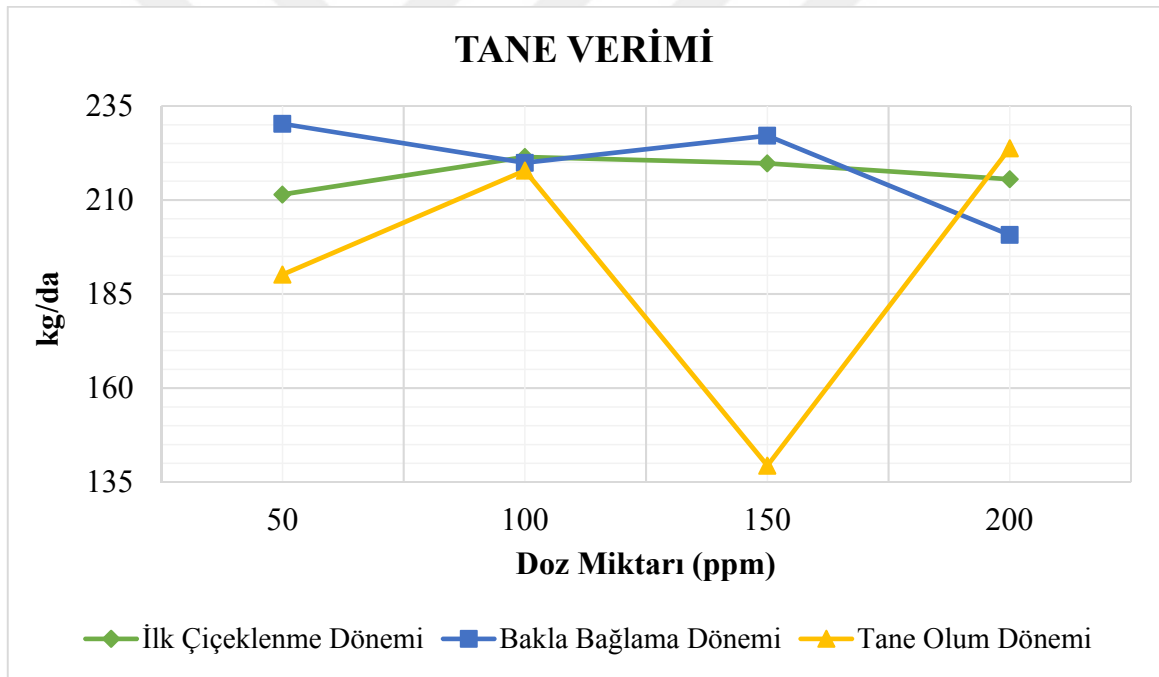
Doz miktarları ve uygulama dönemlerinin tane verimi üzerindeki etkilere ait ortalama sonuçlar Çizelge 4.16’da verilmiştir. Çizelge 4.16’daki varyans analizi sonucunda farklı dönem uygulamaları istatistiksel olarak önemli bulunur iken uygulama dozları önemli bulunmamış olmasına rağmen doz miktarları uygulamalarının ortalamalarının karşılaştırılması ile grupta gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.16’ya bakıldığında en yüksek ortalama tane verimi değeri 100 ppm uygulama dozunda 219.7 kg/da olarak gerçekleşmiş ve yapılan grupta sonucunda 200 ppm uygulama dozundan elde edilen 213.3 kg/da ile 50 ppm uygulama dozundan elde edilen 210.6 kg/da değerlerle birlikte aynı grup içerisinde yer almış ve aralarındaki farklılık önemli bulunmamıştır. Tane verimi bakımından alınan en düşük değer 150 ppm

uygulama dozundan 195.4 kg/da şeklinde gerçekleşmiş ve grupta sonucunda diğer uygulama dozları ile arasındaki farklılık önemli bulunmuştur.

Farklı uygulama dönemlerinin tane verimi kg/da üzerindeki etkilere ait en yüksek değer çiçeklenme dönemi uygulamalarından 219.5 kg/da alınmış ve ortalamalarının karşılaştırılması sonucunda oluşan grupta 3 yapraklı dönem uygulamaları ile arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır. Tane doldurma dönemi uygulamalarından elde edilen değer ise 192.8 kg/da şeklinde bulunmuş ve diğer uygulama dönemleri ile arasındaki farklılık önemli olmuştur.

Tane verimi bakımından farklı uygulama dönemleri*doz miktarları etkileşimi istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. (Çizelge 4.15). Doz miktarı ortalamaları 3 yapraklı dönemde 217 kg/da, çiçeklenme döneminde 219.5 kg/da, tane doldurma döneminde 192.8 kg/da olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.16).



Şekil 4.8.Tane verimi üzerindeki etkilere ait bitki büyüme düzenleyicisi uygulama dönemleri*doz miktarları etkileşimi.

Dönem*doz etkileşiminde artan doz miktarları tane verimi değerlerini çiçeklenme dönemi uygulamalarında 50 ppm ve 200 ppm, tane doldurma dönemi uygulamalarında ise 150 ppm doz miktarları düşürür iken diğer uygulamalar artışa neden olmuştur. En yüksek tane verimi değeri çiçeklenme dönemi uygulamalarında 50 ppm doz miktarından 230.3 kg/da olarak alınır iken en düşük değer ise 150 ppm uygulama

dozundan 3 yapraklı dönemde 139.4 kg/da olarak alınmıştır. Tane verimi bakımından kararlı bir durum gösteren bu değerler dönem*doz interaksyonunun istatistiksel olarak önemli olmasına neden olmuştur (Şekil 4.8).

Hajyzadeh (2008), farklı cyncocel dozlarının nohut bitkisi üzerindeki etkilerinde tane verimi değerlerini 2.86-4.03 g aralığında bulmuştur. En fazla değeri 600 ppm doz miktarında, en düşük değeri ise kontrol parselinden elde etmiştir. Yaptığı duncan test sonuçlarında farklı doz ve dönemlerin tane verimi değerlerini 2.76-4.25 g olarak bulmuştur. En iyi sonuçları 3 yapraklı dönemdeki uygulamalardan, en düşük sonuçları tane dolum dönemde yaptığı uygulamalardan almıştır.

4.9. Protein Oranı (%)

Protein oranı ölçümlerinde elde edilen değerlere varyans analizi yapılmış olup analizden çıkan sonuçlar Çizelge 4.17’de verilmiştir. Çizelge 4.17’ye bakıldığında farklı dönem uygulamaları, doz miktarları ve dönem*doz interaksyonu istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.17. Bitki büyüme düzenleyici doz miktarları ve uygulama dozlarının protein oranı üzerindeki etkilere ait varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Dönem	2	0.06467222	0.03233611	0.07
Doz	3	1.49566667	0.49855556	1.14
Dönem*Doz	6	1.61948333	0.26991389	0.62
Tekerrür	2	2.61800556	1.30900278	3.00
Hata	22	9.59192778	0.43599672	
GENEL	35	15.38975556		

** $p \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak önemli

* $p \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.18. Bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarları ve uygulama dönemlerinin protein oranı üzerindeki etkilerine ait ortalama sonuçlar.

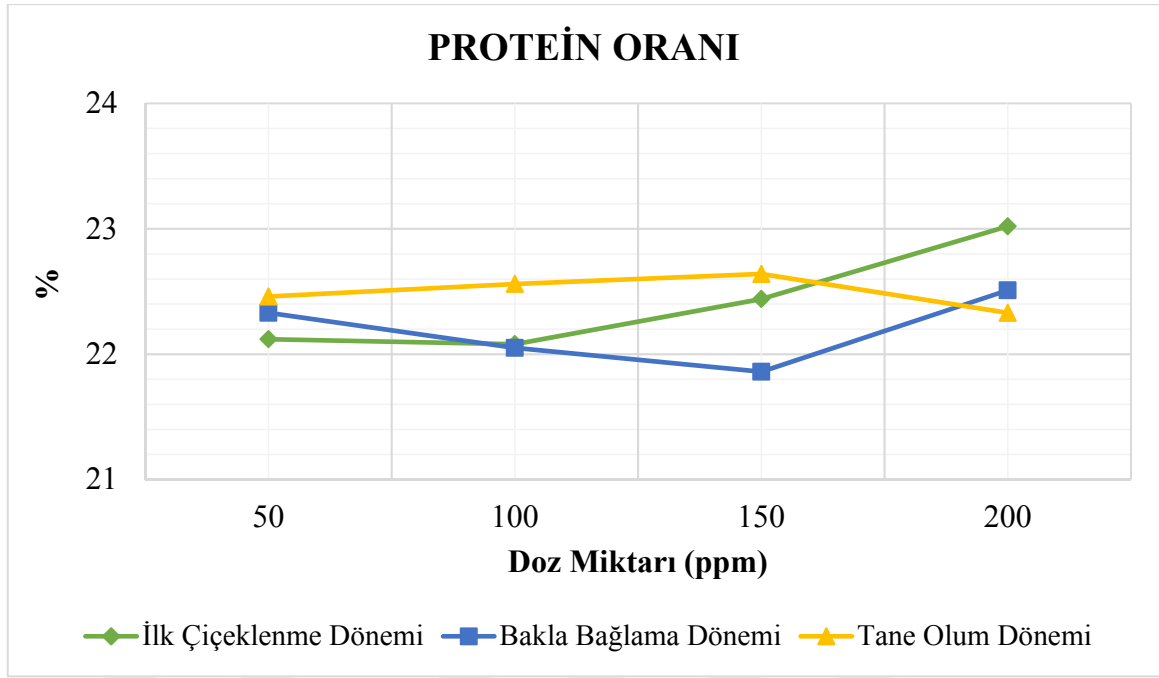
Protein Oranı (%)				
Uygulama Dozları (ppm)	Uygulama Dönemleri			ORTALAMA
	İlk Çiçeklenme Dönemi	Bakla Bağlama Dönemi	Tane Olum Dönemi	
50	22.12	22.33	22.46	22.30(AB)
100	22.08	22.05	22.56	22.23(B)
150	22.44	21.86	22.64	22.46(AB)
200	23.02	22.51	22.33	22.76(A)
ORTALAMA	22.41	22.40	22.49	22.37

Doz miktarları ve uygulama dönemlerinin protein oranı üzerindeki etkilere ait ortalama sonuçlar Çizelge 4.18’de verilmiştir. Çizelge 4.17’deki varyans analizi sonucunda farklı dönem uygulamaları ve doz miktarları istatistiksel olarak önemli bulunmamış olmasına rağmen doz miktarları ortalamalarının karşılaştırılması neticesinde grupta gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.18’e bakıldığında en yüksek doz miktarları ortalama protein oranı değeri 200 ppm uygulama dozunda % 22.76 olarak gerçekleşmiş ve yapılan grupta sonucunda 50 ppm uygulama dozu % 22.30 ve 150 ppm uygulama dozu % 22.46 ile birlikte aynı grup içinde yer almış ve aralarındaki farklılık önemli bulunmamıştır. 100 ppm uygulama dozu ise %22.23 ile en düşük değere sahip olmuş ve diğer uygulama dozları ile arasındaki farklılık önemli olmuştur.

Farklı uygulama dönemlerinin protein oranı üzerindeki etkilere ait en yüksek değer tane doldurma dönemi uygulamalarından % 22.49 olarak alınmış ve farklı dönem ortalamaları karşılaştırılması sonucunda bir grupta gerçekleşmemiştir. 3 yapraklı dönem uygulamaları ve çiçeklenme dönemi uygulamaları protein oranı değerleri ise sırası ile % 22.41 ve 22.40 şeklinde gerçekleşmiştir.

Protein oranı bakımından farklı uygulama dönemleri*tekerrür sayıları etkileşimini istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.17). Doz miktarı ortalamaları 3 yapraklı dönem uygulamalarında % 22.41, çiçeklenme dönemi uygulamalarında % 22.40, tane doldurma dönemi uygulamalarında % 22.49 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.18).



Şekil 4.9. Protein oranı üzerindeki etkilere ait bitki büyüme düzenleyicisi uygulama dönemleri*doz miktarları interaksiyonu.

Dönem*doz interaksiyonunda artan doz miktarları protein oranı değerlerini çiçeklenme dönemi uygulamalarında 50 ppm, 100 ppm uygulama dozları, tane doldurma dönemi uygulamalarında ise 200 ppm uygulama dozları düşürür iken diğer uygulamalar protein oranı değerlerini artırmıştır. En yüksek protein oranı değeri 3 yapraklı dönem uygulamalarında 200 ppm doz miktarında % 23.02 olarak alınır iken en düşük değer ise 150 ppm uygulama dozundan çiçeklenme dönemi uygulamalarından % 21.86 olarak alınmıştır (Şekil 4.9).

Kharanyan (1970), Rusya’da soya bitkisi üzerinde CCC’nin etkilerini araştırdığı çalışmasında, ikinci yaprak çıkış zamanında % 0.02’lik ccc solüsyonunu soya bitkisine yapraktan uygulamıştır. Uygulamaları sonucunda kontrol parsellerinden elde edilen protein oranını % 16.5 bulur iken CCC uygulaması yapılan parsellerden % 22.4 protein miktarı elde etmiştir. Kuraklık dönemlerinde CCC uygulamaları yapılan bitkilerde protein miktarının arttığını sulama ile birlikte protein oranı değerlerinin azaldığını belirtmiştir.

Beşer (2000), cycocel’in bakladaki etkilerini araştırdığı çalışmada, protein oranının % 26.35–29.98 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Hajyzadeh (2008), farklı miktarlarda cycocel bitki büyüme düzenleyicisinin nohut bitkisindeki protein miktarı değerlerinin %27.88-29.90 arasında değişim gösterdiğini

saptamıştır. En yüksek protein oranı değerini %29.90 ile kontrol parselinden, en düşük değeri de %27.88 ile 300 ppm cycocel uyguladığı parselden almıştır. Farklı zaman uygulamalarında ise en yüksek değeri çiçeklenme zamanında yaptığı uygulamalardan %29.87 olarak elde etmiş, en düşük değeri ise %27.88 oran ile üç yapraklı dönem uygulamasında oluştuğunu bildirmiştir.

Fidan (2019), aşılınmış nohut tohumlarında farklı hümkik asit ve molibden miktarlarının protein oranları değerlerini % 27.95-26.63 aralığında gerçekleştiğini bildirmiştir. En yüksek protein oranına sahip uygulama 30 kg/da hümkik asit-6 kg/da molibden olduğunu, en düşük oran ise 60 kg/da hümkik asit-6 kg/da molibden uygulamasında gerçekleştiğini saptamıştır. Araştırmasının sonucunda molibden uygulamalarının bitkideki protein miktarlarına etkisinin önemli olmadığını açıklamıştır

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, 2018 yılında Kahramanmaraş iklim koşullarında bitki büyüme düzenleyicisini farklı dönemlerde ve farklı miktarlarda nohut bitkisine uygulanarak verim ve verim unsurları üzerindeki değişimleri belirlemek amacı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada yerel nohut çeşitlerinden Aksu nohut çeşidi, etken maddesi 1,1 dimethylpiperidinium choloride olan pix bitki büyüme düzenleyicisi kullanılmış olup 50, 100, 150 ve 200 ppm uygulama dozları ve nohut bitkisinin 3 yapraklı döneminde, çiçeklenme döneminde, tane doldurma döneminde olmak üzere 3 farklı dönemde uygulanmıştır.

Çalışmaların sonucuna göre; çiçeklenme gün sayısında, uygulama dönemleri, doz miktarları, dönem*doz interaksyonu istatistiksel olarak önemli olmamıştır. Doz miktarları önemli bulunmamış ve ortalamalarının karşılaştırılması sonucunda grupta gerçekleşmemiştir. 50 ppm uygulama dozu dışında artan doz miktarları çiçeklenme gün sayısı değerlerinde düşüşe neden olmuştur. En yüksek çiçeklenme gün sayısı değeri 100 ppm dozunda çiçeklenme döneminde 51.3 gün olarak gerçekleşirken en düşük değer ise 49.5 gün ile 200 ppm dozunda tane doldurma dönemi uygulamalarında gerçekleşmiştir.

Fizyolojik olumda, uygulama dönemleri, doz miktarları istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olur iken dönem*doz interaksyonu önemsiz olmuştur. Doz miktarlarının ve uygulama dönemlerinin ortalamalarının karşılaştırılması sonucunda grupta gerçekleşmiş ve 50 ppm uygulama dozu dışında artan doz miktarları fizyolojik olum değerlerinde düşüşe neden olmuştur. En yüksek fizyolojik olum değeri 50, 100 ve 150 ppm dozlarında tane doldurma dönemi uygulamalarında 95 gün olarak gerçekleşir iken en düşük değer ise 93 gün ile 200 ppm dozunda 3 yapraklı dönem uygulamalarında gerçekleşmiştir.

Bitki boyunda, doz miktarları istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli olur iken uygulama dönemleri, dönem*doz interaksyonu istatistiksel olarak önemli olmamıştır. Doz miktarları ve uygulama dönemleri ortalamalarının karşılaştırılması sonucunda grupta gerçekleşmiştir. Artan uygulama dozları 150 ppm dozunda çiçeklenme dönemi ve 200 ppm dozunda tane doldurma dönemi uygulamaları dışındaki uygulamalar bitki boyunda artışa neden olmuştur. En yüksek bitki boyu değeri 150 ppm dozunda 3 yapraklı dönem uygulamalarında 56.4 cm olarak gerçekleşir iken en düşük değer ise 48.2 cm ile 50 ppm dozunda çiçeklenme dönemi uygulamalarında gerçekleşmiştir.

İlk bakla yüksekliğinde, uygulama dönemleri istatistiksel olarak % 5 düzeyinde dönem*doz interaksyonu ise % 1 düzeyinde önemli olur iken doz miktarları istatistiksel olarak önemli olmamıştır. Uygulama dönemleri ortalamalarının karşılaştırılması sonucunda grupta gerçekleşmiştir. Artan uygulama dozları 50 ppm dozu, 3 yapraklı dönem ve tane doldurma dönemi uygulamalarında, 150 ppm dozu çiçeklenme dönemi uygulamalarında, 200 ppm dozu 3 yapraklı dönem ve tane doldurma dönemi uygulamalarında bitkide bakla yüksekliği değerlerini düşürürken diğer uygulamalar artışa neden olmuştur. En yüksek ilk bakla yüksekliği değeri 150 ppm dozunda tane doldurma dönemi uygulamalarında 31.7 cm olarak gerçekleşir iken en düşük değer ise 23.2 cm ile 150 ppm dozunda çiçeklenme dönemi uygulamalarında gerçekleşmiştir.

Bitkide dal sayısında, uygulama dönemleri, doz miktarları ve dönem*doz interaksyonu istatistiksel olarak önemli olmamış ve ortalamaların karşılaştırılması sonucunda grupta gerçekleşmemiştir. Artan doz miktarları bitkide dal sayısı değerlerinde düşüşe neden olmuştur. En yüksek bitkide dal sayısı değeri 50 ppm dozunda 3 yapraklı dönem uygulamalarında 6.2 adet olarak gerçekleşir iken en düşük değer ise 4.7 adet ile 150 ppm dozunda tane doldurma dönemi uygulamalarında gerçekleşmiştir.

Bitkide bakla sayısında, uygulama dönemleri, doz miktarları, dönem*doz interaksyonu istatistiksel olarak önemli olmamış ve ortalamaların karşılaştırılması sonucunda grupta gerçekleşmemiştir. Artan doz miktarları çiçeklenme dönemi ve tane doldurma dönemi 200 ppm uygulamaları bitkide bakla sayısı değerleri üzerinde artışa neden olmuş diğer uygulamalar bu değerleri düşürmüştür. En yüksek bitkide bakla sayısı değeri 50 ppm dozunda 3 yapraklı dönem uygulamalarında 37.6 adet olarak gerçekleşir iken en düşük değer ise 26.6 adet ile 150 ppm dozunda tane doldurma dönemi uygulamalarında gerçekleşmiştir.

100 tane ağırlığında, uygulama dönemleri istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli olur iken doz miktarları, dönem*doz interaksyonu önemli olmamış ve uygulama dönemleri ortalamalarının karşılaştırılması sonucu grupta gerçekleşmiştir. Artan doz miktarları 50 ppm dozu tane doldurma döneminde, 200 ppm dozu 3 yapraklı dönem ve çiçeklenme dönemi uygulamalarında 100 tane ağırlığı değerlerinde artışa neden olur iken diğer uygulamalar düşüşe neden olmuştur. En yüksek 100 tane ağırlığı değeri 150 ppm dozu tane doldurma dönemi uygulamalarında 45.22 g olarak gerçekleşir iken en düşük değer ise 41.59 g ile 150 ppm dozunda 3 yapraklı dönem uygulamalarında gerçekleşmiştir.

Tane veriminde, uygulama dönemleri istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli dönem*doz interaksyonu % 5 düzeyinde önemli olur iken doz miktarları önemli olmamış olmasına rağmen doz miktarları ve dönem uygulamaları ortalamalarının karşılaştırılması sonucunda grupta gerçekleşmiştir. Artan doz miktarları 150 ppm dozu tane doldurma dönemi uygulaması ve 200 ppm dozu çiçeklenme dönemi uygulaması dışındaki uygulamalar tane verimi değerlerinde artışa neden olmuştur. En yüksek tane verimi değeri 50 ppm dozu çiçeklenme dönemi uygulamalarında 230.3 kg/da olarak gerçekleşir iken en düşük değer ise 139.4 kg/da ile 150 ppm dozunda tane doldurma dönemi uygulamalarında gerçekleşmiştir.

Protein oranında, uygulama dönemleri, doz miktarları, dönem*doz interaksyonu önemli olmamış olmasına rağmen doz miktarları ortalamalarının karşılaştırılması sonucunda grupta gerçekleşmiştir. Artan doz miktarları çiçeklenme dönemi 50 ppm, 100 ppm dozlarında, tane doldurma dönemi 200 ppm dozunda protein oranı değerlerinde düşüşe neden olur iken diğer uygulamalardaki değerleri artırmıştır. En yüksek protein oranı değeri 200 ppm dozu 3 yapraklı dönem uygulamalarında % 23.02 olarak gerçekleşir iken en düşük değer ise % 21.86 ile 150 ppm dozu çiçeklenme dönemi uygulamalarında gerçekleşmiştir.

Bir yıllık araştırmanın sonucunda elde edilen ölçüm değerleri ile bitki büyüme düzenleyicisi doz miktarlarının ve uygulama dönemlerinin nohut bitkisi üzerindeki bazı verim ve verim unsurlarına etkisi önemsiz olur iken fizyolojik olum süresi ve bitki boyu gibi bazı özelliklerdeki etkileri önemli çıkmış olmasına rağmen yeterli olmamış ve kararsız olmuştur. Yeterli ve kararlı etkiler gösteren özellikler genel itibari ile 3 yapraklı dönem ve çiçeklenme dönemi uygulamalarında 100 ppm uygulama dozlarından alınmıştır. Daha sağlıklı ve kararlı sonuçlar elde etmek, daha kesin ve güvenilir öneri sunabilmek adına benzer özellikteki araştırmaların devam ettirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Abou- Elleil, G. and El-Wazeri, S. M. 1982. Significance of foliar application with certain growth substances for controlling shedding in field beans (*Vicia faba* L.) Field Crop Abstracts, 35 (7): 617.
- Akçin, A., 1988. Yemeklik Tane Baklagiller. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 8, Konya.
- Akter, N., Islam, M.R., Karim, M.A., Tofazzal, H., 2014, Alleviation of drought stres in maize by exagenous application of gibberellic acid and cytokinin, Journal of Crop Science and Biotechnology 17(1) Suwon: Korean Society of Crop Science, 41-48.
- Anlarsal, A.E., Yücel, C., ve Özveren, D., 1999. Çukurova Koşullarında Bazı Nohut Hatlarının Verim ve Verimle İlgili Özelliklerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Çayır-Mera Yembitkileri ve Yemeklik Tane Baklagiller, III: 342-347. 15-20 Kasım, Adana.
- Annie, A. and Arbelot, L. 1998. Tarım ve istatistik kılavuzu ISI, 75020 Paris, France, p. 96
- Arioğlu H., Kurt C., Bakal, H., Onat B., Güllüoğlu L. ve Sinan N.S., 2013. The Effects of Pix Applied at Different Growing Stages on Some Agronomical Characteristics of Peanut. Turkish Journal of Field Crops. Volume 18 (2): 260-267
- Azkan, N., 1999. Yemeklik tane baklagiller. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No:40, 107 s., Bursa.
- Bangal, D. B., Deshmukh, S. N. and Patil, V. A. 1984. Note on the effect of growth regulators and urea on yield and yield attributes of gram (*Cicer arietinum* L.) Field, Crop Abstracts, 37 (9): 774.
- Beşer, E., 2000. Bakla (*Vicia faba* L.)’da değişik miktar ve zamanlarda verilen cycocel’in verim ve verim öğelerine etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Tarla Bitkileri Bölümü Yüksek Lisans Tezi. S: 45 Ankara.
- Bilal, E. ve Necat, T. 2017. Nohutta (*Cicer arietinum* L.) Hümik Asit Ve Fosfor Uygulamasının Verim Ve Verim Öğelerine Etkisi. V. Uluslararası Katılımlı Toprak ve Su Kaynakları Kongresi.
- Bora, R.K., Sarma, C.M., 2006, Effectof gibberelliac acid and cycocel on growth, yield and protein content of pea, Assian Journal of Plant Sciences, 5 (2), 324-330.

- Cubero, J.I., 1987, Morphology of chickpea, The Chickpea. M.C. Saxena and K.B. Singh (eds.), CAB. International Publ., Wallingford, Oxon, UK, pp. 35-66.
- Dönder, E. 2019. Nohutta (*Cicer arietinum* L.) Hümik Asit ve Potasyum Uygulamasının Verim ve Verim Öğelerine Etkisi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. 44s. Van.
- Duke, J.A., 1981, Handbook of legumes of world economic importance, Plenum Press, New York, pp. 52-57.
- Egeli & Co., 2016. Dünyada Bakliyat Yılı ve Türkiye’de Bakliyat Sektörü. <http://www.etb.org.tr/media/raporlar/Egeli%20&%20Co.%20Agro%20%C5%9Eubat%202016%20-%20Bakliyat%20Sekt%C3%B6r%20Raporu.pdf> (Erişim Tarihi 27.07.2019).
- Elangbam, M., Rai, P.K., Lal, G.M., Singh, S., ve Vishwas, S., 2017. Effect of growth regulators on germination and vigour of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) seed. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. Volume 6 (4): 31-34.
- El-Ghamry, A. M., Abd El-Hai, K. M. ve Ghoneem, K. M., 2009, Amino and Humic Acids Promote Growth, Yield and Disease Resistance of Faba Bean Cultivated in Clayey Soil, Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 3 (2), 731739.
- Engin, M., 1980. Yemeklik Tane Baklagiller Ders Notu. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Adana.
- Erdal, İ., Bozkurt, M.A., Çimrin, M., 2000. Humik asit ve fosfor uygulamalarının mısır bitkisini (*Zea mays* L.) Fe, Zn, Mn ve Cu içeriği üzerine etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi. 6 (3), 91-96.
- Erdoğan, O., 2005. Fasulye (*Phaseolus vulgaris* l.) Fidelerinde Nikel Toksitesinin Humik Asit ile Azaltılması Üzerine Bir Araştırma. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Ergin, N. 2014. Farklı Giberellik Asit Dozları ve Uygulama Zamanlarının Nohutta (*Cicer arietinum* L.) Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. 55s. Eskişehir.
- Eser, D., 1981 Yemeklik Baklagiller, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Teksir no:59, Ankara.

- FAO., 2016. Bitkisel Ürün Denge Tabloları. Kişi Başına Tüketim. <http://www.fao.org/home/en/> (Erişim Tarihi: 04.02.2019).
- Fidan, S., 2019. Kırış Koşullarda Molibden Ve Humik Asit Dozlarının Aşılı Nohutun (*Cicer arietinum* L.) Verim Kriterleri Üzerine Etkileri. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. 50s. Van.
- Foysalkabir, A.K.M., Shahidul, Md., Quamruzzaman, Md., Rashid, S.M.M., Yeasmin, M., ve Islam, N. 2016. Effect of Plant Growth Regulator and Row Spacing on Mungbean (*Vigna radiata*). Advances in Biological Research. Volume 10 (4): 222-229.
- Giannakoula, E.A., Ilias, F.I., Maksimovic, J.J.D.M., 2012, The effect of plant growth regulators on growth, yield, and phenolic profile of lentil plants, Journal of Food Composition and Analysis, 28, 46-53.
- Güler, M., 2009, Ethepon dozları ve uygulama zamanlarının nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta verim ve verim öğelerine etkileri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 15 (4), 301-309.
- Güneş, A., 2006. Mercimek ve nohut bitkilerinde kuraklığa bağlı oksidatif stress ve fizyolojik tolerans mekanizmalarının belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri.
- Hajjarpoor, A., Soltani, A., Zeinali, E., Sayyedi, F. 2014. Simulating climate change impacts on production of chickpea under water-limited conditions. Agriculture Science Developments.
- Hajyzadeh, M., 2008. Nohutta Farklı Gelişme Dönemlerinde Uygulanan CCC (Cycocel) Dozlarının Verim Ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. 47s. Ankara
- Hasanuzzaman, M., Karim, Md.F., Fattah, Q.A. ve Nahar, K., 2007. Yield Performance of Chickpea Varieties Following Application of Growth Regulator. American-Eurasian Journal of Scientific Research. Volume 2 (2): 117-120.
- Helbaek, H., 1970. Excavations at Hacılar. In Mellart, J. Edinburg: University Press, p: 189-244.

- Hoque, M., Hoque, S., 2002, Effect of GA₃ and its mode of application on morphology and yield parametres of mungbean (*Vigna radiata* L.), Pakistan Journal of Biological Science, 5 (3), 281-283.
- Iqbal, H.F., Tahir, A., Khalid, M.N., I-ul-Haq, Ahmad, A.N., 2001, Response of chickpea (*Cicer arietinum* L.) growth towards the foliar application of gibberellic acid at different growth stages, Pakistan Journal of Biological Science, 4 (4), 433-434.
- Işık, Y., 1992. Konya Ekolojik Şartlarında Azotlu Fosforlu Gübre Uygulamaları ve Bakteri İle Aşılamanın, Nohut Çeşitlerinin (*C. arietinum* L.) Dane Verimi, Danenin Kimyasal Kompozisyonu ve Morfolojik Özellikleri Üzerine Etkileri Konusunda Bir Araştırma. TKB KHGM Konya Köy Hizm. Araş. Ens. Md. Genel Yayın No: 150, Rapor Seri No: 123, Konya.
- Jain, M., Misra, G., Patel, R.K., Priya, P., Jhanwar, S., Khan, A.W., Shah, N., Singh, V.K. Garg, R., Jeena, G., Yadav, M., Kant, C., Sharma, P., Yadav G., Bhatia, S., Tyagi, A.K., Chattopadhyay, D. 2013. A draft genome sequence of the pulse crop chickpea (*Cicer arietinum* L.). The Plant Journal 74, 715–729.
- Kaya, M., Şanlı, A., Tonguç, M., 2010, Effect of Sowing dates and seed treatments on yield, some yield parametres and protein content of chickpea (*Cicer arietinum* L.), African Journal of Biotechnology, 9 (25), 3833-3839.
- Khan, K. ve Mazid, M. 2018., Chickpea responses to application of plant growth regulators, organics and nutrients. Advances in Plants & Agriculture Research. Volume 8 (3): 259-273.
- Kharanyan, N. N. 1970. Effect of chlormequat on N metabolism in plants. Field Crop Abstracts, 23 (2): 204.
- Kiran, Thakur, B., Jenjiha, J. K., 2013, Effect of different chemical on germination, vigor and viability of chickpea (*Cicer arietinum* L.), Pantnagar Journal of Research, 11(3), 350-353.
- Kucharski, J. ve Nowak, G., 1994, The effect of L-tryptophane on yield of field bean and activity of soil microorganisms, Acta Microbiologica Polonica, 43 (3-4), 381-388.
- Kurt, S. 1998. *Vicia faba* L.'da salisilik asit uygulamasının simbiyotik azot fiksasyonu üzerine etkisi. Fen Bil. Ens., Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İzmir

- Matwa, D., Rao, K.P., Dhewa, J.S. ve Rajveer. 2017. Effect of Plant Growth Regulators (PGRs) and Micronutrients on Flowering and Yield Parameters of Green Gram (*Vigna radiata* L.). International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. Volume 6 (4): 2350-2356.
- Mokhtarzadeh, G.A., 2010. Farklı Dozlardaki Hümik Asit (Ha) Uygulamalarının Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Ögelerine Etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. 45s. Ankara
- Morandi, E. N., Reggiardo, L. M. and Nakayama, F., 1982. Effect of (2- chloroethyl) trimethyl-ammonium chloride (CCC) on vegetative and reproductive growth and water uptake of soyabean (*Glycine max* L. Merr.) grown under adequate water supply. Field Crop Abstracts, 35 (12): 997.
- Muehlbauer, F.J. 1993. Use of Wild Species as a Source of Resistance in Cool-Season Food Legume Crops. In: M. C. Saxena and K. B. Singh (Editors). Breeding for Stres Tolerance in Cool-Season Food Legumes. John Wiley & Sons. Chichester West Sussex PO191UD. pp: 359-372
- Ngatia, T.M., Shibairo, S.I., Emongor, V.E. ve Obukosia, S.D. 2004. Effect of Levels And Timing of Application of Gibberellic Acid on Growth and Yield Components of Common Beans. African Crop Science Journal. Volume 12 (2): 123-131.
- Özalkan, Ç. 2007. Nohut'ta Bitki Büyüme Analizi ve Bunun Verimle İlişkisi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. İzmir.
- Özdemir, S., Engin, M. 1996. İri Taneli Bazı Nohut Çeşitlerinin Çukurova Bölgesinde Stabilitate Analizleri. Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi. 20(2):157-160.
- Öztürk, H. 1998. Fasülye hat ve çeşitlerinin verim yeteneklerinin belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. 43s.
- Rahman, S., Islam, N., Tahar, A., Karim, A., 2004, Influence of GA₃ and MH and their time of spray on morphology, yield contributing characters and yield of soybean, Asian Journal of Plant Science, 3 (5), 602-609.
- Saleh, H.H. and Shahin, A.H., 1984. Effect of some growth regulators on growth and yield of peas. Field Crop Abstracts, 37 (2-3): 166.

- Samineni, S., Kamatam, S., Thudi, M., Varshney, R.K., Gaur, P.M., 2015. Vernalization response in chickpea is controlled by a major QTL. *Euphytica*, DOI 10.1007/s10681-015-1571-4.
- Saraçoğlu, D., 2007. Yabani ve Kültür Nohutlarının Moleküler Genetik Yöntemlerle Karakterizasyonu, S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Sarkar, P. K., Haque, S., Karim, M. A., 2002, Effect of GA3 and IAA and their frequency of application on morphology, yield contributing characters and yield of soybean, *Pakistan Journal of Agronomy*, 1 (4), 119-122.
- Sethy N. K., Shokeen B., Edwards K. J. and Bhatia S., 2006 Development of microsatellite markers and analysis of intra specific genetic variability in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Agriculture Science Developments*, 3(6), 209-217.
- Shalaby, M.A.F., 2006. Effect of cycocel (2- chloroethyl trimethyl ammonium chloride) on vegetative growth, flowering and yield of some chickpea cultivars (*Cicer arietinum*, L.). *Annals of Agricultural Science*, Mostohor 38 (4): 2085-2104.
- Singh, K.B., 1997, Chickpea (*Cicer arietinum* L.), *Field Crops Res.*, 53, 161-170.
- Singh, K.B., Holly, L., Bejiga, G., 1991. A Catalog of Kabuli Chickpea Germplasm. ICARDA, p. 398.
- Singh, M., Singh, K.P., Agrawal, V., 2012, Effect of various levels of treatment and field spray on growth and seed yield of chickpea (*Cicer arietinum* L.), *The Journal of Rural and Agriculture Research*, 13 (2), 57-59.
- Singh, V.K. ve Jain, M., 2015. Genome-wide survey and comprehensive expression profiling of Aux/IAA gene family in chickpea and soybean. *Frontiers in Plant Science*, 6:918.
- Şehirali, S., 1988. Yemeklik Baklagiller. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:314. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- Taylor, P.W.J. and Ford, R., 2007, Chickpea. In *Pulses, Sugar and Tuber Crops, Genome Mapping and Molecular Breeding in Plants*, Vol. 3, Kole, C. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, pp. 109-121.

- Tosun, O. ve Eser, D., 1975, Nohut (*Cicer arietinum* L.)' ta Ekim Sıklığı Araştırmaları, I. Ekim Sıklığının Verim Üzerine Etkileri., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, 25 (1), 171-180.
- TÜİK. 2016. Bitkisel Ürün Denge Tabloları. Kişi Başına Tüketim. <http://www.tuik.gov.tr/Start.do> (Erişim Tarihi: 04.02.2019).
- TÜİK. 2017. Bitkisel Üretim İstatistikleri Veri Tabanı. Tahıllar ve Diğer Bitkisel Ürünler. <http://www.tuik.gov.tr/Start.do> (Erişim Tarihi 06.02.2019).
- Türkyılmaz, B., Aktaş, L.Y. and Güven, A. 2005. *Phaseolus vulgaris* L.'de salisilik asit uyarımlı bazı fizyolojik ve biyokimyasal değişimler. F.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 17 (2), 319-326.
- Ulukan, H., 2008. Effect of soil applied humic acid at different sowing times on some yield components in wheat (*Triticum spp.*) Hybrids. International Journal of Botany 4 (2): 164-175.
- Ünsal, H., 2007. Alkalın Topraklarda Humik asit ve çinko uygulamalarının iki farklı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşidinde verim ve N, P, K içeriğine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Van der maesen, L.J.G., 1987, *Cicer* L. origin, history and taxonomy of chickpea, The Chickpea, M.C. Saxena and K.B. Singh (eds.), CAB. International Publ., UK., pp. 11-34.
- Varshney, R.K., Song, C., Saxena, R.K., Azam, S., Yu, S., Sharpe, A.G., Cannon, S., Baek, J., Rosen, B.D., Tar'an, B., Millan, T., Zhang, X., Ramsay, L.D., Iwata, A., Wang, Y., Nelson, W., Farmer, A.D., Gaur, P.M., Soderlund, C., Penmetsa, R.V., Xu, C., Bharti, A.K., He, W., Winter, P., Zhao, S., Hane, J.K., Carrasquilla-Garcia, N., Condie, J.A., Upadhyaya, H.D., Luo, M.C., Thudi, M., Gowda, C.L.L., Singh, N.P., Lichtenzweig, J., Gali, K.K., Rubio, J., Nadarajan, N., Dolezel, J., Bansal, K.C., Xu, X., Edwards, D., Zhang, G., Kahl, G., Gil, J., Singh, K.B., Datta, S.K., Jackson, S.A., Wang, J., Cook, D.R. 2013. Draft genome sequence of chickpea (*Cicer arietinum*) provides a resource for trait improvement. Nature Biotechnology 31, 240–246.
- Wery, J. and Grinac, P., 1983. Use of Legumes and Their Economic Importance. In Technical Handbook on Symbiotic Nitrogen Fixation. FAO. Rome. Italy.

- Yadav, R.M., Bharud, R.W., 2009, Effect of plant growth substances on yield and yield components in kabuli chickpea (*Cicer arietinum* L.), Journal of Maharashtra Agricultural Universities, 34 (1), 28-29.
- Yadav, R.M., Bharud, R.W., 2009, Effect of plant growth substances on yield and yield components in kabuli chickpea (*Cicer arietinum* L.), Journal of Maharashtra Agricultural Universities, 34 (1), 28-29.
- Yılmaz, K., 2018. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Laboratuvarı. Toprak Bilimi Raporları. Kahramanmaraş.
- Yolcu, R., 2008. Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Farklı Gelişme Dönemlerinde Sulanan Nohudun (*Cicer arietinum* L.) Sulama Suyu Gereksinimi Ve Su Tüketimi Üzerine Bir Araştırma. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana.

ÖZGEÇMİŞ

1992 yılında Kahramanmaraş'ta doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Kahramanmaraş'ta tamamladı. 2012-2013 öğretim yılında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü'nde başladığı lisans öğrenimini 2015-2016 öğretim yılında tamamladı. 2016 yılında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nün Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı.

