



T. C.

ORDU ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HUMİK ASİT ve ÇİNKO UYGULAMALARININ SOYA
(*Glycine max* L.) BİTKİSİNİN VERİM ve BAZI BİTKİSEL
ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

ÖNER ÇAKMAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ORDU 2019

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**HUMİK ASİT ve ÇİNKO UYGULAMALARININ SOYA (*Glycine
max L.*) BİTKİSİNİN VERİM ve BAZI BİTKİSEL
ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

ÖNER ÇAKMAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORDU 2019

TEZ ONAY

ÖNER ÇAKMAK tarafından hazırlanan “**HUMİK ASİT VE ÇİNKO UYGULAMALARININ SOYA(*Glycine max. L.*) BİTKİSİNİN VERİM VE BAZI BİTKİSEL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 21.08.2019 tarihinde yapılmış ve jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman
Dr. Öğretim Üyesi Özbay DEDE

Jüri Üyeleri

Danışman
Dr. Öğretim Üyesi Özbay DEDE
Tarla Bitkileri Bölümü, Ordu Üniversitesi

Üye
Prof. Dr. Ş. Metin KARA
Tarla Bitkileri, Ordu Üniversitesi

Üye
Prof. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK
Tarla Bitkileri Bölümü, Atatürk Üniversitesi

İmza

.....

.....

.....

29/08/2019 tarihinde enstitüye teslim edilen bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 29/08/2019 tarih ve 2019/529 sayılı kararı ile onaylanmıştır.



Enstitü Müdürü
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Sami GÜLER

TEZ BİLDİRİMİ

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


ÖNER ÇAKMAK

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.

ÖZET

HUMİK ASİT ve ÇİNKO UYGULAMALARININ SOYA (*Glycine max* L.) BİTKİSİNİN VERİM ve BAZI BİTKİSEL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

ÖNER ÇAKMAK

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ, 39 SAYFA

(TEZ DANIŞMANI: Dr. Öğretim Üyesi Özbay DEDE)

Bu çalışma, organik madde ve çinko eksikliği tespit edilen toprakta yetiştirilen soyada (*Glycine max* L. Merril) farklı dozlarda humik asit ve çinko uygulamalarının verim ve bazı bitkisel özelliklere etkilerini belirlemek amacıyla 2018 yılında Ordu ili ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Çalışma, tesadüf blokları faktöriyel deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak tertiplenmiştir. Deneme materyali olarak orta erkenci bir çeşit olan Arısoy soya çeşidi kullanılmıştır. Humik Asit 0, 2, 4, 8 lt /da, Çinko ise 0, 2.5, 5 kg/ da dozlarında uygulanmıştır. Deneme parametleri olarak; bitki boyu (cm), ilk bakla yüksekliği (cm), bitkide bakla sayısı, bitkide dal sayısı, bakla uzunluğu (cm), baklada tane sayısı, yüz tohum ağırlığı (g), tohum verimi (kg/da), ham protein verimi (kg/da), ham yağ verimi (kg/da), ham protein oranı (%), ham yağ oranı (%) belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek 100 tohum ağırlığı miktarı (18.25 g) çinko 2,5 kg/da x humik asit 8 lt/da doz uygulamasından elde edilirken, en yüksek tohum verimi oranı (376.79 kg/da) çinko 0 kg/da x humik asit 2 lt/da doz uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek ham protein oranı (%38.53) çinko 5 kg/da x humik asit 0 lt/da uygulamasından elde edilirken, en yüksek ham protein verimi (132.48 kg/da) çinko 5 kg/da x humik asit 4 lt/da uygulamasından alınmıştır. En yüksek ham yağ oranı (%21.36) çinko 5 kg/da x humik asit 8 lt/da doz uygulamasından alınırken, en yüksek ham yağ verimi (75.01 kg/da) çinko 0 kg/da x humik asit 2 lt/da uygulamasından elde edilmiştir. Sonuç olarak, humik asit ve çinko uygulamalarının soyada verim öğelerine etkilerinin önemsiz olduğu ancak denenen diğer parametlerin bu uygulamalardan önemli seviyede etkilendiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çinko, Humik Asit, Protein, Soya, Yağ Verimi

ABSTRACT

EFFECT OF HUMIC ACID and ZINC APPLICATION ON YIELD and SOME PLANT CHARACTERISTICS OF SOYBEAN (*Glycine max* L.) PLANT

ÖNER ÇAKMAK

ORDU UNIVERSITY INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

FIELD CROPS

MASTER THESIS, 39 PAGES

(SUPERVISOR: Assist. Prof. Dr. Özbay DEDE)

This study has been managed on the purpose of determination effects of the different doses of humic acid and zinc on the yield and plant characteristics of the soybeans grown in soil that is determined deficiency of organic matter and zinc, in 2018 at Ordu province ecological conditions. This study has been arranged with 3 replications according to randomized blocks factorial design. As test material, Arisoy soybaean variety that is medium early variety has been used. 0, 2, 4, 8 lt/da in doses humic acid and 0, 2.5, 5 kg/da in doses zinc have been applied. As testing parameters, plant height (cm), first pod height (cm), number of pods per plant, number of branches per plant, pod length (cm), number of grains per pod, hundred seed weight (g), seed yield (kg/da), crude protein yield (kg/da), crude oil yield (kg/da), crude protein content (%), crude oil content (%) has been specified. According to the test results, the highest amount of the 100 seed weight (18.25 g) has been obtained from the implementation of doses of 2.5 kg/da zinc x 8 lt/da humic acid meantime the highest rate of the seed yield (376.79 kg/da) has been obtained from the implementation of 0 kg/da zinc x 2 lt/da humic acid. The highest rate of the crude protein (%38.53) has been obtained from the implementation of 5 kg/da zinc x 0 lt/da humic acid meantime the highest yeild of the crude protein (132.48 kg/da) has been taken from the implementation of 5 kg/da zinc x 4 lt/da humic acid. The highest rate of the crude oil (%21.36) has been taken from the implementation of 5 kg/da zinc x 8 lt/da humic acid meantime the highest yeild of the crude oil (75.01 kg/da) has been obtained from the implementation of 0 kg/da zinc x 2 lt/da humic acid. As a result, has been discovered that the effects of the humic acid and zinc implementations are insignificant on the yield factors of soybean but the other parameters that has been tried have been effected importantly from that implementations.

Keywords: Humic Acid, Oil Yield, Protein, Soybean, Zinc

TEŞEKKÜR

Tez konunun belirlenmesi, çalıőmanın yűrűtűlmesi ve bilgi desteęi ile her zaman yanımda olan deęerli hocam Sayın Dr. Őđretim Ŭyesi Őzbay DEDE'ye, istatistik analiz çalıőmalarımda yardımcı olan Sayın Dr. Őđretim Ŭyesi Fatih ŐNER'e ve Araőtırma Gűrevlisi Ayőegűl KIRLI'ya ve laboratuvar analizlerinin yapılmasında yardımcı olan kardeőim Abdullah ÇAKMAK'a, arazi çalıőmalarımda desteklerini esirgemeyen Sayın Refik GŬMRŬKŬ ve Yunus KARAMAHMUTOęLU'na ve tez çalıőmam sűrecinde yardımlarını esirgemeyen meslektaőım Muzaffer SONKAYA'ya teőekkűr ederim.

Aynı zamanda, tez çalıőmam sűrecinde manevi desteęini esirgemeyen ve sabır gűsteren eőim Arzu ÇAKMAK'a teőekkűrű bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEZ BİLDİRİMİ	I
ÖZET	II
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
ÇİZELGE LİSTESİ	VI
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ	VIII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM	10
3.1 Materyal	10
3.1.1 Deneme Alanının Konumu	10
3.1.2 Deneme Alanının İklim Özellikleri.....	10
3.1.3 Deneme Alanının Toprak Özellikleri.....	11
3.1.4 Denemede Kullanılan Bitki Materyali ve Besin Elementleri.....	11
3.2 Yöntem.....	12
3.3 İncelenen Özellikler	13
3.4 İstatistik Analizleri	14
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	15
4.1 Bitki Boyu	15
4.2 İlk Bakla Yüksekliği	16
4.3 Bitkide Bakla Sayısı	17
4.4 Dal Sayısı	19
4.5 Bakla Uzunluğu.....	20
4.6 Baklada Tane Sayısı	21
4.7 Yüz Tohum Ağırlığı	22
4.8 Tohum Verimi	24
4.9 Ham Yağ Oranı	25
4.10 Ham Yağ Verimi	27
4.11 Ham Protein Oranı	28
4.12 Ham Protein Verimi	29
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	32
6. KAYNAKLAR	35
ÖZGEÇMİŞ	39

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 3.1 Ordu İli Altınordu İlçesine Ait İklim Verileri	10
Çizelge 3.2 Denemenin Yürütüldüğü Alanın Toprak Analizi Sonuçları ve Değerlendirilmesi	11
Çizelge 4.1 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Bitki Boyuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	15
Çizelge 4.2 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Bitki Boyuna İlişkin Ortalama Değerler ve Gruplandırmalar (cm).....	15
Çizelge 4.3 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada İlk Bakla Yüksekliğine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	16
Çizelge 4.4 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada İlk Bakla Yüksekliğine Ait Ortalama Değerler ve Gruplandırmalar (cm).....	16
Çizelge 4.5 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Bitkide Bakla Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	17
Çizelge 4.6 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Bitkide Bakla Sayısına Ait Ortalama Değerler ve Gruplandırmalar	18
Çizelge 4.7 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Dal Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	19
Çizelge 4.8 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Dal Sayısına Ait Ortalama Değerler ve Gruplandırmalar.....	19
Çizelge 4.9 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Bakla Uzunluğuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	20
Çizelge 4.10 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Bakla Uzunluğuna Ait Ortalama Değerler ve Gruplandırmalar (cm)	20
Çizelge 4.11 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Baklada Tane Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	21
Çizelge 4.12 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Baklada Tane Sayısına Ait Ortalama Değerler ve Gruplandırmalar	22
Çizelge 4.13 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada 100 Tohum Ağırlığına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	23
Çizelge 4.14 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada 100 Tohum Ağırlığına Ait Ortalama Değerler ve Gruplandırmalar (g)	23
Çizelge 4.15 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Tohum Verimine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	24
Çizelge 4.16 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Tohum Verimine Ait Ortalama Değerler ve Gruplandırmalar (kg/da).....	24
Çizelge 4.17 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Ham Yağ Oranına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	25
Çizelge 4.18 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Ham Yağ Oranına Ait Ortalama Değerler ve Gruplandırmalar (%).....	26
Çizelge 4.19 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Ham Yağ Verimine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (kg/da).....	27
Çizelge 4.20 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Ham Yağ Verimine Ait Ortalama Değerler ve Gruplandırmalar (kg/da).....	27

Çizelge 4.21 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Ham Protein Oranına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	28
Çizelge 4.22 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Ham Protein Oranına Ait Ortalama Değerler ve Gruplandırmalar (%).....	28
Çizelge 4.23 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Ham Protein Verimine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	30
Çizelge 4.24 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Ham Protein Verimine Ait Ortalama Değerler ve Gruplandırmalar (kg/da).....	30

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

B	: Bor
Ca	: Kalsiyum
°C	: Santigrad Derece
cm	: Santimetre
CV	: Varyasyon Katsayısı
Cu	: Bakır
da	: Dekar
DNA	: Deoksiribo Nükleik asit
FA	: Fulvik Asit
FAO	: Gıda ve Besin Organizasyonu
Fe	: Demir
g	: Gram
HA	: Humik Asit
ha	: Hektar
K₂CO₃	: Potasyum Karbonat
K	: Potasyum
kg	: Kilogram
lt	: Litre
m	: Metre
m²	: Metrekare
Mg	: Magnezyum
Mn	: Mangan
mm	: Milimetre
N	: Azot
NIRS	: Near Infrared Reflectance Spectroscopy
P	: Fosfor
ppm	: Milyonda Bir
RNA	: Ribonükleik Asit
TKİ	: Türkiye Kömür İşletmeleri
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
Zn	: Çinko
ZnEDTA	: Şelathı Çinko
ZnSO₄	: Çinko Sülfat
7H₂O	: Hepta Hidrat

1. GİRİŞ

Soya (*Glycine max.* L.), baklagiller (*Fabaceae*) familyasından tek yıllık kültürü yapılan ve kökeni Kore ve Çin gibi uzakdoğu ülkeleri olan en önemli yağ bitkilerinin başında gelmektedir. Soya, tohumundan yağ elde edilmesi ve sanayinin farklı alanlarında kullanılması açısından stratejik öneme sahip değerli bir bitki olduğundan ekim alanı ve üretim miktarları sürekli artış göstermektedir.

Bir baklagil bitkisi olan soya, iyi bir ekim nöbeti bitkisi olması yanında kökleri üzerinde bulunan *Bradyrhizobium japonicum* bakterileri sayesinde havanın serbest azotunu toprağa bağlaması ve yüksek oranda bıraktığı organik madde sayesinde toprak verimliliğini artırmaktadır. (Arioğlu, 2007).

Soya, tohumunda bulunan %18-26 oranında yağ ve %36-40 oranındaki protein ile insan ve hayvan beslenmesinde önemi bir yere sahiptir (Arioğlu ve ark., 1994; Kolsarıcı ve ark., 2005a;).

Soya tohumunun yağı için işlenmesi sonrasında kalan %60-65 seviyesindeki kütlesi çiftlik ve kümes hayvanlarının yem rasyonlarında ana protein kaynağı olarak kullanılabilir. Soya yağı içeriğinde yüksek seviyede temel yağ asitlerinden olan linolenik, linoleik ve oleik asitler mevcuttur (Liu, 2004). Birçok araştırmacı tarafından soya, içeriğinde bulunan proteinin kalitesiyle hayvansal proteine en yakın besin kaynağı olarak gösterilmektedir. Ülkemizde de pek çok sanayi kolunda işlenen soya ve yan ürünleri, dünyada yaklaşık 250-300 adet farklı alanlarda kullanılmaktadır (Kolsarıcı ve ark., 2005b).

Dünya genelinde yağlı tohumlar içerisindeki üretimin yarısından fazlası soyadan yapılmakta olup, 2017 yılı dünya toplam üretimi 352 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2017). Soya, günümüzde coğrafi olarak Amerika Birleşik Devletleri, Brezilya, Çin, Hindistan ve Arjantin'de yaygınlıkla yetiştirilmekte ve bu bölgelerde dünya soya üretiminin yaklaşık %90'ı gerçekleştirilmektedir. Dünya yağlı tohum üretiminde önemli bir yere sahip olan soya, birçok ülkede en öncelikli yağ bitkilerinden olmasına rağmen ülkemizde toplam yağlı tohum üretimi içerisindeki payı ancak %3.5 ile 4 arasında değişmektedir (Anonim, 2018a).

Ülkemizde 1930'lu yıllarda ilk olarak bu araştırmanın yapıldığı Ordu yöresinde yetiştiriciliğine başlanan soyanın işlenmesi amacıyla Ordu iline Sümerbank tarafından 1957 yılında soya fabrikası dahi kurulmuştur. Yöre insanının geçmiş dönemlerde soyayı hayvan beslenmesinde yaygın olarak kullandığı ayrıca mısır ekmeğinin daha yumuşak ve kabarık hale getirilmesi amacıyla mısır ununu soya unuyla karıştırdıkları bilinmektedir. Günümüze gelindiğinde ise bu bölgede uygun ekolojik ortam olmasına rağmen, gerek kentleşme sonucu taban arazilerin kaybolması, gerekse fındık gibi daha kârlı olduğu düşünülen başka ürünlere yönelim sonucunda soyanın hemen hemen hiç üretilmediği görülmektedir.

Halihazırda ülkemizdeki soya üretiminin yaklaşık %85'i Çukurova Bölgesi'nin sulanabilen alanlarında, Adana, Osmaniye ve Mersin illerinde yapılmakta olup Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde ise ikinci ürün olarak yetiştirilmektedir. Sulama ihtiyacı olmadan yetiştiriciliği yapılabilen Karadeniz Bölgesi'nde ise büyük çoğunluğu Samsun ili olmak üzere üretiminin ancak %9'u yapılabilmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2018 yılı verilerine göre, ülkemizde 328.000 dekar alanda 140.000 ton soya üretimi gerçekleştirilmiştir. Son yıllara bakıldığında ülkemizde soya yetiştiriciliğinden yaklaşık 330.000 dekardan ortalama 430-440 kg arasında verim elde edildiği, bundan 25-30 yıl önceki 700.000 dekardan 250-260 kg arasındaki verimlilik değerlerine göre iki kata yaklaşan bir verim artışına ulaşıldığı görülmektedir (Anonim, 2018a).

Ülkemizde yeterli tarım alanları ve ekolojik açıdan uygun bölgeler olmasına rağmen soya bitkisine istenilen düzeyde önem verilmediği ve son yıllarda soya ekilen alan miktarında artış olmasına rağmen yıllar önceki ekili alan miktarına halen yaklaşamadığı görülmektedir. Halbuki, gelişen tarım teknolojileri ile birlikte ıslah çalışmalarının verim ve kalite unsurları üzerine olumlu etkileriyle beraber günümüzde geçmiş yıllardaki üretim alanları da korunmuş olsaydı soyanın ülkemiz yağ açığının kapatılmasında önemli bir paya sahip olabileceği görülmektedir. Net yağlı tohum ithalatçısı olan ülkemizin yağ açığının kapatılması amacıyla ayçiçeği, kolza, aspir gibi yağ bitkileriyle birlikte soyada da üretim alanlarının, verim ve kalite değerlerinin artırılması zaruret haline gelmiştir.

Türkiye topraklarının Karadeniz bölgesi dışında genel olarak organik madde içeriği bakımından fakir olduğu ve toprakların %65'inde organik madde içeriğinin çok az veya az olduğu görülmektedir. Üretim ve toprak niteliği bakımından toprakta organik madde oranının %3'ten fazla olması istendiği bildirilmiştir (Eyüpoğlu, 1999). Kimyasal gübrelerin toprakta yarattığı zararlı etkilerin azaltılması için özellikle ülkemiz toprakları gibi organik madde içeriği az olan yerlerde humik asit gibi organik toprak düzenleyicilerin sürdürülebilir tarım açısından toprağa kazandırılması önem arz etmektedir.

En önemli organik toprak düzenleyicilerinden olan humik asitler, bitkisel ve hayvansal artıkların doğal bozulmaları sonucu oluşan siyah ve koyu kahverengi renkte maddelerdir. Humik asit, toprak, hayvan gübresi, torf yatakları, leonardit ve linyitte bulunmaktadır. Kimyasal içeriğinde %30–35 protein ve karbonhidrat, %40–45 lignin ve diğer mineraller bulunan humusun en aktif maddesi humik asitlerdir. Leonardit en önemli humik asit kaynağı olarak gösterilmektedir. Leonardit'teki humik asit içeriği %50-80 arasında değişmekte olup uzun ömre sahip organik maddelerdir. Bunun yanında, humik asit tüm organik gübrelere göre daha yüksek kation değişim kapasitesine sahip olması nedeniyle besin maddelerinin en yüksek seviyede absorbe edilmesini sağlar. Humik asit uygulamaları toprağa doğal bir şekilde yaşamsal makro ve mikro besin maddelerini kazandırmanın en etkin yolu olarak değerlendirilirler (Anonim, 2007).

Humik asitlerin insanoğlu tarafından keşfine bakıldığında, Vauquelin isimli araştırmacı (1797) kömürdeki organik maddenin bir kimyasal strüktür olduğunu ifade etmiş ve bileşiminde K_2CO_3 (potasyum karbonat) olduğunu iddia ettiği bu maddenin kuruduğu zaman katı ve siyah olduğunu ortaya çıkarmış, sonrasında Thomsan, (1807), sebze bazlı şekilde tarif ettiği organik maddeyi “Ulmin” olarak ifade etmiştir. Doppler, (1849) isimli araştırmacı Avusturya'nın Aussee kasabasında turba yatakları çevresindeki bataklık üzerinde 2 m kalınlığa sahip pelte halinde bir tabaka bulurken bu maddenin ağırlığının %75'inin kuruyarak parlak bir şekil aldığını fark edip, bu durumdaki maddenin eter, alkol ve suda çözünmediğini ortaya çıkarmıştır. Bu buluş nedeniyle, maddenin ismi “Dopplerite” olarak adlandırılmıştır. Sonraki tarihlerde yapılan araştırmalarda humik asit ve dopplerite'nin kimyasal yönden pek çok benzerliğe sahip olduğu bildirilmiştir. 1841 tarihinde Von Liebig

alkalide çözünen kısımlarını “Humik Asit”, bu maddeyi de “Humus” olarak isimlendirmiştir (Ay, 2015).

Humik asitlerin tarımsal açıdan önemine bakıldığında, toprak dokusu ve yapısını fiziksel yönden geliştirdiği için toprak bu madde sayesinde kolay işlenebilir ve yumuşak karakteristik kazanmakta ayrıca sıkıştırılmış balçık ve killi zemini parçalamasıyla geçirgen ve yumuşak bir toprak yapısı meydana getirmektedir. Humik asit toprağın su tutma ve solunum yeteneğini yükseltirken, tohumun çimlenme seviyesini artırarak toprak içindeki mikroflora popülasyonunun iyileşmesini ve koloni haline getirmek için alan kazandırmaktadır (Bhardwaj ve ark., 1971; Benz ve ark., 1998). Humik asit toprağın organik madde seviyesini yükselterek mikro ve makro besin elementlerinin bitkiye ulaşmasını kolaylaştırır. Genel olarak değerlendirildiğinde humik asitlerin topraktaki besin elementleri ile bitki arasında adeta bir köprü vazifesi gördüğü ifade edilebilir.

Çinkonun insan ve hayvan beslenmesi üzerine önemli bir yeri bulunurken çinko eksikliği durumunda bireylerde istenmeyen rahatsızlıklar gelişebilmekte, bilhassa çocukların erken gelişim dönemlerinde çinko eksikliğine bağlı olarak sağlık yönünden önemli problemler görülmektedir. Türkiye gibi tahıl yönünden beslenmenin fazla olduğu ülkelerde çinko eksikliğine sıklıkla rastlandığı bildirilmiştir (Kaya ve ark., 2005).

Mikro besin elementlerinin herhangi birinin eksik ya da fazla olması bitkilerde olumsuz etkiler ortaya çıkartmaktadır. Çinko noksanlığı, gerek verimi düşürmesi ve gerekse ürün niteliğini azaltmasından dolayı bitkisel üretimde önemli bir husus olarak öne çıkmaktadır. Yapılan bir araştırmada Türkiye topraklarının %62.7'sinde alınabilir çinko (Zn) içeriklerinin çok az veya az (<0.05ppm) olduğu tespit edilmiştir (Anonim, 2018d). Çakmak ve Torun, (2004)'a göre genellikle arazilerin toplam çinko (Zn) oranı yeterlidir, ancak toprakta mevcut çinkonun bitki kökleri tarafından alınmasına engel olan uygun olmayan toprak sıcaklığı ve kireç oranı, toprağın alkali ve asitliği, yetersiz ya da aşırı organik madde miktarı ve yüksek fosfor seviyesi gibi etkenlerin mevcut olduğu bildirilmiştir.

Çinkonun eksikliği altındaki bitkilerde pek çok metabolik sürecin negatif yönde etkilendiği ve çinkonun bitkide protein sentezine doğrudan katıldığı, 300'den fazla

enzimin aktivitesinde dolaylı veya doğrudan rol oynadığı bildirilmiştir (Coleman, 1992; Marschner, 1995; Çakmak, 2000). Çinko, bitkide gerçekleşen bir takım enzim sistemleriyle sürgünlerin oluşumuna ön ayak olan çeşitli hormonların yapı taşı olarak görülmektedir.

Dünya’da yetiştiriciliği yapılan birçok kültür bitkisinde humik asit ve çinkonun farklı yöntem ve dozlarla yaygınlıkla kullanıldığı bilinmektedir. Bu çalışmada, soyanın verim ve kalite özelliklerinin iyileştirilmesi amacıyla organik toprak düzenleyicisi olarak kullanılan humik asit ile birlikte bitkilerin büyüme ve gelişimine katkısı olduğu bilinen çinkonun bitkinin verim ve bazı bitkisel özellikleri üzerine olumlu etkilerinin olacağı temel varsayım olmuştur.

Literatür incelemesi sonucu ülkemizde soyanın verim ve kalite özellikleri üzerine humik asit ile birlikte çinko uygulamasının etkileri konusunda herhangi bir araştırmanın yapılmadığı tespit edildiğinden bu araştırma, farklı dozlarda humik asit ve çinko uygulamalarının soyanın verim ve bazı bitkisel özellikleri üzerine etkilerinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Yapılan literatür araştırmasında soyada humik asit ve çinko birlikte uygulamalarının verim, kalite ve bitkisel özelliklerine etkisiyle ilgili yeterli bir araştırma yapılmadığı tespit edildiğinden bu bölümde soyanın yanı sıra diğer bitki türlerinde yapılan çalışmalar da dahil edilmiştir.

Lindsay, (1972) çoğunlukla çinko işleminin topraktan yapılmasının yaprağa püskürtülerek verilmesi işlemine nazaran daha güzel sonuçlar verdiğini bildirmiştir.

Giordano ve Morvedt, (1972) topraktan çinko verilmesinin kireçli topraklar üzerinde birim alandaki tane veriminde kayda değer artışlar sağladığını belirtmişlerdir.

Tan ve Tantiwiranonond, (1983) soya üzerine yaptıkları bir araştırmada, kök ve sürgünlerine humik asit ve fulvik asit uygulamaları sonucunda HA ve FA'nın kök kuru artışını teşvik ettiğini, nodül kuru ağırlığının da arttığı ve nodül ağırlığı ile artan dozlarda HA uygulanması arasında pozitif ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

Zengin, (1988) ayçiçeğinde humik asidin farklı fosfor ve azotlu gübre dozları üzerindeki etkinliğini incelediği çalışmasında toprağa %0.1 dozunda humik asit uygulanmasının ayçiçeği toplam kuru madde miktarını %6.87'lik bir oranda artırdığını, bununla birlikte %0.2 düzeyindeki humik asit uygulama dozlarının ayçiçeğinin toplam azot kapsamı üzerindeki etkisinin %0.82'lik artış gösterdiğini bildirmiştir.

Takkar ve Walker, (1993) tarafından çinko etkinliği üzerine yapılan bir araştırmada çinko eksikliğine tahıl grubu, mısır, şekerpancarı, fasulye, narenciye, meyveler, patates, pamuk ve bağların en duyarlı bitkiler olduğunu bildirmişlerdir. Yine aynı araştırmada çinko eksikliğini artıran veya çinko alımına engel olan etkenlerin organik madde düzeyinin düşük ya da çok yüksek olması, pH seviyesi yüksek alkali toprak, fosfor yönünden fazlaca gübrenilmiş ya da fosfor açısından zengin alanlar, nemli ve soğuk iklim koşulları, toprak içindeki kil mineralinin miktarı ve cinsi ile sulama amaçlı tesviyesi yeni yapılmış alanlar olduğu bildirilmiştir.

Gezgin, (1995) ekmeklik buğday için çinko uygulama şeklinin önemli olduğunu; bir başka deyişle ZnEDTA formuyla yapılan işlemin çinko gübrelenmesinde en yüksek tane veriminin elde edildiği ZnSO₄ olarak yapılan çinko gübresinin de ekmeklik

buğdayda tane verimini düşürdüğünü bunun yanında ZnEDTA şeklinde yapılan çinko gübresi uygulamasında diğer uygulamalara nazaran bin tane ağırlığının daha fazla olduğunu bildirmiştir.

Sözüdoğru ve ark., (1996) ahır gübresinden çekilen (humik asit-I) ve ticari şekilde satılan (humik asit-II) iki farklı humik asit çeşidinin, beş farklı düzeyde (0, 30, 60, 90 ve 120 mg/kg) besin çözeltilerine ilavesiyle yetiştirdikleri fasulye bitkisinin kök, gövde ve yapraklarında yaptıkları makro ve mikroelement analizleri sonucunda bazı elementlerin alımlarını önemli derecede artırdığını bildirmişlerdir.

Günaydın, (1999) topraktan ve yapraktan uygulanan humik asidin mısır ve domates bitkisinin gelişimi ve çeşitli besin maddeleri alımına etkisini araştırdığı çalışmasında, topraktan 0, 50, 100, 150, 200, 250 ppm seviyesinde uygulanan humik asit sonucunda, humik asit dozlarının domateste kuru madde miktarı üzerine etkisinin istatistikî açıdan önemli bulunmadığını, ancak mısır bitkisinin kuru madde miktarı üzerine etkisinin istatistikî açıdan önemli bulunduğunu ve toprak uygulaması sonucunda domates bitkisinde Zn, P, N, K, Mg, Cu, Fe ve Mn'nin alınımının yükseldiğini bildirmiştir.

Togay, (2001) 1998 -1999 ile 1999 - 2000 yıllarında Van bölgesinde değişik fosfor ve çinko dozlarının çeşitli mercimek türlerinde verimlerine etkisi ve bitkinin alımının incelenmesi çalışmasında, çinko dozları arttıkça bitki boyu, ilk bakla uzunluğu, yan ve ana dal sayısı, bitkinin tane ve bakla sayısı ve birim alan tane veriminin arttığını, bin tane ağırlığının ise değişmediğini bildirmiştir.

Ören ve Başal, (2006) 2005 yılında yaptıkları pamukta humik asit ve çinko uygulamaları sonucunda, humik asit uygulama tekniği etkisinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada çinko uygulaması ile lif özellikleri, verim komponentleri ve verim üzerindeki etkileri ve en uygun çinko dozunun belirlenmesi amaçlanmıştır.

Hamurcu, (2007) 25 adet bodur fasulye genotipinde yapmış olduğu bor ve çinko uygulaması sonucunda, fasulye genotiplerine çinko uygulamasının bitkilerin protein oranını arttırdığını, biyolojik verim, kuru madde ve tane verimi bakımından genotip x çinko interaksyonlarının istatistiki olarak ($p<0.01$) önemli çıktığını bildirmiştir.

Kara, (2008) sera koşullarında yetiştirilen tescilli nohut çeşitlerine artan dozlarda uyguladığı demir (0-10-50 mg Fe/kg) ve çinkonun (0-5 mg Zn/kg); bitkinin fiziksel

özellikleri ve bitki toprak üstü aksamının demir, çinko, fosfor ve klorofil kapsamlarına etkilerini belirlemek için yürüttüğü çalışmada, bitki toprak üstü aksamı demir, çinko, fosfor ve bitki boyu değerlerinde önemli istatistiksel farklılıklar bulunduğunu bildirmiştir.

Trevisan ve ark., (2010) topraktan humik asit uygulamasının bitki fizyolojisi üzerine olumlu etkisi bulunduğunu ve humik maddelerin oksin benzeri büyüme hormonu ile lateral kök oluşumlarını tetiklediğini bildirmişlerdir.

Day ve ark., (2011) farklı yöntemlerle sıvı humik asit uygulama dozlarının (kontrol, 6, 12 ve 18 g/da) ayçiçeğinde verim, verim öğeleri ve yağ oranına etkilerini araştırmışlar, en yüksek dekara verim 18 g/da'lık humik asit dozundan elde edildiğini bildirmişlerdir. Ayçiçeğinde ekimle birlikte toprağa yapılan 18 g/da uygulama dozunun daha iyi sonuç verdiğini belirtmişlerdir.

Elkatmış, (2013) değişik P dozları ve humik asit işlemlerinin nohutta verim öğelerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada, humik asit dozlarının verim öğeleri üzerine gözle görülür artışlar sağladığını bildirmiş, en yüksek tane verimine, 60 kg humik asit/da ve 8 kg P/da uygulaması sayesinde 138.5 kg/da seviyesinde ulaşıldığını bildirmiştir.

Öktem ve ark., (2013) Şanlıurfa Harran Ovası koşullarında farklı dozlarda leonardit uygulamalarının kırmızı mercimeğin verim ve verim unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışma sonucunda, 3 kg/da leonardit uygulamasından en yüksek tane verimini elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Aytaç ve ark., (2016) tarafında iki yıl süren çalışmalarında iki farklı kışlık kanola çeşidinde topraktan uygulanan çinkonun verim ve sabit yağ oranları üzerindeki etkilerini incelemişler, araştırma sonucunda topraktan Zn uygulamasının kapsüldeki tane sayısı ve tohum veriminde önemli bir artış sağladığını, ancak yağ oranında istatistiki düzeyde önemli olmasa da bir artış eğilimi olduğunu bildirilmiştir.

Gülmezoğlu ve Aytaç, (2016) aspir bitkisine topraktan ve yapraktan uygulanan çinko bileşenlerinin verim ve çinko içeriğine etkilerini incelemişler, tane veriminin kontrole göre %21, toprak+yapraktan çinko ($ZnSO_4$) uygulamasında %16 oranında arttığını belirtmişlerdir. Topraktan çinko ($ZnSO_4$) uygulamasıyla tane veriminde kontrole göre %10 oranında artış olduğunu bildirmişlerdir.

Gürsoy ve ark., (2016) Ankara şartlarında farklı humik asit uygulama zamanı ve dozlarının kışlık kolzada tohum verimine ve verim öğelerine etkilerini incelemişler, verim öğelerinde humik asit uygulama zamanı x uygulama dozlarının interaksyonunun istatistiki açıdan %1 düzeyinde önemli bulunduğunu bildirmişlerdir. Kışlık kolzada uygulanan 250-500 ml/da humik asit dozunun verime olumlu katkı yaptığını belirtmişlerdir.

Mtua ve ark., (2016) tarafından artan dozlardaki sıvı TKİ-Humas ve fosfor uygulamalarının fasulye bitkisinin gelişimine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, fasulyenin verim ve protein içeriğini artırdığı, TKİ-humas'ın 4 farklı (0, 4, 8, 12 kg/da) dozda uygulandığı çalışmada en fazla tane verimi istatistiki olarak önemli bulunmasa bile en yüksek doz olan 12 kg/da uygulamasından elde edildiği bildirilmiştir.

Tamer ve ark., (2016) Çukurova bölgesinde organik toprak düzenleyicilerinin ayçiçeğinde verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, en yüksek organik madde değerine 30 kg/ha humik asit + kimyasal gübre uygulamasıyla ulaştıklarını, uygulanan tüm organik materyallerin ayçiçeğinde bitki boyunu, bin tane ağırlığını ve hektara verimi önemli düzeyde etkilediğini belirtmişlerdir.

Yağmur ve Okur, (2017) Potasyum ve 4 farklı humik asit (0, 10, 20 ve 30 kg/da) uygulamalarının yağlık ayçiçeğine etkileri konusunda yaptıkları çalışmalarında, potasyum ve HA uygulamalarının etkilerini istatistiki olarak önemli ($p < 0.05$) bulmuşlar, topraktan yapılan humik asit uygulamasının besin maddelerinin yararlılığını arttırarak verim ve kalite unsurları iyileştirdiğini belirtmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

3.1.1 Deneme Alanının Konumu

Farklı dozlarda humik asit ve çinko uygulamalarının soyanın verim ve bazı bitkisel özelliklerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışma, 2018 yılında Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında gerçekleştirilmiştir. Deneme alanı Ordu ili Altınordu ilçesinde, Orta ve Doğu Karadeniz bölgeleri ayrımındaki Melet Irmağı kıyısında olup Orta Karadeniz bölümünde yer almaktadır. Deneme alanının koordinatları, 40°58' kuzey enlemi ile 37°56' doğu boylamında olup deniz seviyesinden 6 m yüksekliğe sahiptir.

3.1.2 Deneme Alanının İklim Özellikleri

Ordu ili kıyıya paralel uzanan dağlar nedeniyle bitki örtüsü ve iklim açısından değişik tipte iki kısma ayrılmıştır. Kıyı kesimlerinin yaz aylarında serin, kış aylarında ılık, her mevsimde yağışların görüldüğü bir iklim tipi, iç kesimlerin ise yaz aylarında sıcak ve kurak, kış aylarında kar yağışlı ve soğuk olan bir iklim tipi mevcuttur. Çalışmanın yürütüldüğü 2018 yılı vejetasyon dönemi ve uzun yıllara ait ortalama sıcaklık, oransal nem ve toplam yağış değerleri Çizelge 3.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1 Ordu İli Altınordu İlçesine Ait İklim Verileri

AYLAR	ORT. SICAKLIK (°C)		NİSPİ NEM (%)		AYLIK TOPLAM YAĞIŞ (mm)	
	2018	Uzun Yıllar	2018	Uzun Yıllar	2018	Uzun Yıllar
MAYIS	18.5	15.6	80.7	77.1	62.0	55.6
HAZİRAN	22.6	20.3	73.8	73.1	37.4	73.1
TEMMUZ	25.0	23.0	76.3	73.1	109.0	63.8
AĞUSTOS	25.1	23.4	71.7	73.4	34.0	66.3
EYLÜL	21.9	20.2	75.9	73.9	95.4	81.2
EKİM	18.4	16.1	81.1	75.3	132.7	132.1
ORTALAMA	21.9	19.8	76.6	74.3		
TOPLAM					470.5	472.1

Kaynak: Ordu Meteoroloji Müdürlüğü kayıtları (2018)

Çizelge 3.1 incelendiğinde, 2018 yılında denemenin yürütüldüğü Ordu İli Altınordu ilçesinde Mayıs ayından Ekim ayına kadar devam eden vejetasyon dönemi boyunca aylık ortalama sıcaklık ve nispi nem değerlerinin uzun yıllar ortalamasına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. 2018 yılı vejetasyon döneminde kaydedilen aylık toplam yağış miktarları, Haziran ve Ağustos ayında uzun yıllar ortalama değerlerine göre daha düşük, Mayıs, Temmuz ve Eylül aylarında ise uzun yıllar toplam yağış

değerlerine göre daha yüksek olmuştur. Vejetasyon devresi olarak kabul edilecek olan Mayıs–Ekim ayları arasındaki 6 ayın ortalama değerleri ile uzun yıllar ortalaması mukayese edildiğinde; denemenin yürütüldüğü 2018 yılında aylık ortalama sıcaklık (21.9 °C) ve nispi nem (%76.6) değerleri uzun yıllar ortalamasından daha yüksek bulunurken, aynı döneme ait toplam yağış miktarı (470.5 mm) ise uzun yıllar ortalamasından (472.1 mm) daha düşük bulunmuştur (Anonim, 2018b).

3.1.3 Deneme Alanının Toprak Özellikleri

Deneme alanının toprak karakteristiklerini tespit etmek için çalışma alanını temsilen 0-30 cm derinlikten tekniğine uygun olarak alınan toprak örnekleri Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Laboratuvar’ında analiz ettirilmiştir. Sonuçlar çizelge 3.2’de gösterilmiştir. Deneme alanı toprak analizine ait sonuçlar, Alpaslan ve ark., (1998) tarafından bildirilen optimum aralıklara göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 3.2 Denemenin Yürütüldüğü Alanın Toprak Analizi Sonuçları ve Değerlendirilmesi

Analizler	Sonuç	Değerlendirme
Tekstür	Killi Tınlı	-
Ph	7.1	Nötr
Organik Madde(%)	0.42	Çok az
Toplam Kireç(%)	1.2	Çok az
P(mg kg ⁻¹)	5.30	Az
K(mg kg ⁻¹)	66.00	Fazla
Fe (ppm)	14.845	İyi
Zn (ppm)	0.408	Az
Cu(ppm)	2.055	Yeterli
Mn (ppm)	6.062	Az

Çizelge 3.2 incelendiğinde, deneme alanı toprak tekstürünün killi-tınlı yapıda, Nötr (pH=7.1), organik madde içeriğinin çok az olduğu görülmektedir. Yapılan analiz sonuçlarına göre deneme alanı toprağının kireçsiz ve tuzsuz (0.027), toplam yarayışlı P bakımından yetersiz ve K bakımından ise yeterli olduğu belirlenmiştir. Mikroelement bakımından incelendiğinde Çinko ve Mangan içeriğinin az olduğu görülmüştür.

3.1.4 Denemede Kullanılan Bitki Materyali ve Besin Elementleri

Denemede bitki materyali olarak “Arısoy” sertifikalı orta erkenci soya çeşidi kullanılmıştır. “Arısoy” çeşidi orta erkenci (vejetasyon süresi 90-120 gün) olgunlaşma grubuna dahildir. Çeşidin morfolojik özelliklerine bakılacak olursa; çiçek

renginin beyaz, tohum renginin açık kahverengi, bitki boyunun 95-120 cm arasında değiştiği, ilk bakla yüksekliğinin yaklaşık 15 cm, bitkide ortalama bakla sayısının 66 adet, bin tane ağırlılığının 140-160 g arasında değiştiği gürmektedir. Bitkinin ortalama verimi birinci üründe 450-550 kg/da, ikinci üründe ise 350-450 kg/da arasında değişmektedir. Çeşidin kalite özelliklerine bakılacak olunursa; protein oranı %28-39, yağ oranı %19-23 arasında değişmektedir (Anonim, 2018c).

Araştırmada, Türkiye Kömür İşletmeleri'nin leonarditten üretmiş olduğu TKİ humas kullanılmıştır. Çinko uygulamaları için, ticari olarak satılan %22 Çinko Sülfat Hepta Hidrat ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) formundaki gübre kullanılmıştır. Üst gübre olarak, Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından yapılan toprak analizleri sonucunda tavsiye edilen Diamonyum Sülfat (DAP) gübresi ekimle beraber dekara 11 kg gelecek şekilde uygulanmıştır.

3.2 Yöntem

Deneme, tesadüf blokları faktöriyel deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Deneme parsellerine tohum ekimi 60 cm sıra arası ve 10 cm sıra üzeri mesafelere elle yapılmıştır (Yaramancı, 2009). Her bir parsel 4 sıradan oluşmuş, her sıraya 30 adet tohum ekilmiş ve parseller 7,2 m²'lik alandan oluşmuştur. Çalışma için toplam 259,2 m² alan kullanılmıştır. Bloklar arasında 120 cm, parseller arasında 100 cm mesafe bırakılmıştır. Humik asit (HA) 0, 2, 4, 8 lt/da dozlarında kullanım talimatında belirtildiği gibi son hacim 20 litre olacak şekilde sulandırılarak, Çinko Sülfat ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) 0, 2.5, 5 kg/da dozlarında sulandırılarak ekim öncesi toprağa uygulanmıştır. Ekim işlemleri bölgenin uygun ekim zamanı içerisinde bulunan 12 Mayıs 2018 tarihinde 3-7 cm derinliğe elle yapılmıştır. Ekim işlemleri sonrasında 10 gün süreyle yağış gürmediğinden 22 Mayıs 2018 tarihinde iyi bir çıkış için %50 çıkış başlangıcında yeterli düzeyde sulama yapılmıştır. Yabancı otların temizliği için deneme alanında iki kez çapalama yapılmıştır. Hasat işlemleri, alt yaprakların dökülmeye başladığı ve baklaların kahverengi hale geldiği dönem içerisinde 9 Ekim 2018 tarihinde elle yapılmıştır. Hasatta kenar tesirleri atılarak orta iki sırada yer alan bitkiler toprak seviyesinden elle hasat edilmiş ve yüksek tünellerde kurumaya bırakılmıştır.

3.3 İncelenen Özellikler

1 Verim öğeleri

1.1 Bitki Boyu (cm)

Hasat olgunluğuna gelen her parselden toprak yüzeyinden 5 bitki alınarak kök boğazı ile son olgun bakla arasında kalan açıklık ölçülmüştür (Anonim, 2018b).

1.2 İlk Bakla Yüksekliği (cm)

Hasat sonrası her parselden rastgele seçilen 5 bitkinin toprak yüzeyi ile meyve bağlayan ilk bakla arasındaki dikey açıklık ölçülmüştür (Anonim, 2018b).

1.3 Bitkide Bakla Sayısı

Hasat olgunluğuna gelen her parselden rastgele 5 bitki alınarak olgun baklaların sayımı yapılmış ve bitki başına düşen ortalama bakla sayısı belirlenmiştir (Anonim, 2018b).

1.4 Bitkide Dal Sayısı

Her bir parselden örnekleme amacıyla hasat edilen 5 bitkinin dal sayısı ölçülmüştür (Anonim, 2018b).

1.5 Bakla Uzunluğu (cm)

Her parselden rastgele 5 bitki alınarak baklalar kumpasla ölçülerek kaydedilmiştir (Anonim, 2018b).

1.6 Baklada Tane Sayısı

Her bir parselden hasat edilmiş baklalardan rastgele seçilen olgun baklaların tane sayısı ölçülmüştür (Anonim, 2018b).

1.7 Yüz Tohum Ağırlığı (g)

Her tekerrürden 4 paralel alınan 100'er adet tohumun ağırlıkları hassas teraziyle tartılarak ortalama yüz tohum ağırlığı hesaplanmıştır (Anonim, 2018b).

1.8 Tohum Verimi (kg/da)

Her parselden alınan tohum verimi dekara çevrilerek bulunmuştur (Anonim, 2018b).

2 Kalite ögeleri

2.1 Ham Yağ Oranı (%)

Hasat sonrası parsellerden elde edilen tohumlardan alınan örnekler öğütüldükten sonra NIRS (Near Infrared Reflectance Spectroscopy) yöntemine göre IC1020 Soya Kalibrasyon Seti ile ham yağ oranı saptanmıştır.

2.2 Ham Yağ Verimi (kg/da)

Tohumların ham yağ verimleri; Ham Yağ Verimi = Dekara Tohum Verimi xHam Yağ Oranı / 100 Formülüne göre hesaplanmıştır.

2.3 Ham Protein Oranı (%)

Hasat sonrası parsellerden edilen tohumlardan alınan 250 g örnekler öğütüldükten sonra NIRS tekniği doğrultusunda IC1020 Soya Kalibrasyon Seti ile protein oranı saptanmıştır (Choung ve ark., 2001).

2.4 Ham Protein Verimi (kg/da)

Tohumların ham protein verimleri; Ham Protein Verimi = Dekara Tohum Verimi xHam Protein Oranı / 100 Formülüne göre hesaplanmıştır.

3.4 İstatistik Analizleri

İstatistik analizler için SAS-JMP-11.0.0 paket programından faydalanılmıştır. Varyans analizleri sonuçlarına göre istatistiki açıdan önemli görülen özellikler, LSD çoklu karşılaştırma testi doğrultusunda kategorize edilmiştir (Düzgüneş ve ark., 1987).

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Ordu ekolojik koşullarında 2018 yılında yürütülen bu araştırmada, farklı dozlarda uygulanan humik asit ve çinkonun soya bitkisinin verim ve bazı bitkisel özellikleri üzerine olan etkileri incelenmiştir. İncelenen özelliklere ait verilerin ortalama değerler ve varyans analiz sonuçları her bir özellik için ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

4.1 Bitki Boyu

Farklı humik asit ve çinko dozları uygulanan soyada bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de, ortalamalar ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Bitki Boyuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	612.966	306.483	2.736
Çinko	2	166.704	83.352	0.744
Humik Asit	3	87.085	29.028	0.259
Çinko x Humik Asit	6	275.624	45.938	0.410
Hata	22	2464.250	112.01	
GENEL	35	3606.632		

Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi; bitki boyu bakımından humik asit ve çinko dozlarının hem ayrı ayrı hem de müşterek etkileri önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.2 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Bitki Boyuna İlişkin Ortalama Değerler ve Gruplandırmalar (cm)

Çinko (kg/da)	Humik Asit (lt/da)				Ortalama
	0	2	4	8	
0	108.47	104.17	109.74	107.87	107.56
2.5	112.24	114.05	113.18	111.23	112.68
5	101.53	109.89	109.10	115.53	109.01
Ortalama	107.41	109.37	110.67	111.54	109.75

Çalışmada bitki boyu 101.53 ile 115.53 cm arasında değişim göstermiştir. En uzun bitki boyu çinko 5 kg/da x humik asit 8 lt/da doz uygulamasından elde edilirken, en kısa bitki boyu ise çinko 5 kg/da x humik asit 0 lt/da doz uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.2).

Çalışmada kontrol parsellerinde bitki boyu 108.47 cm olarak ölçülmüştür. Yalnızca humik asit uygulamasının yapıldığı parsellerde en düşük bitki boyu 2 lt/da humik asit doz uygulamasında 104.17 cm, en yüksek bitki boyu 4 lt/da humik asit doz

uygulamasında 109.74 cm olarak ölçülmüştür. Yalnızca çinko uygulamalarında ise en düşük bitki boyu 5 kg/da uygulamasında 101.53 cm, en yüksek bitki boyu 2.5 kg/da uygulamasında 112.24 cm olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.2).

Araştırma sonuçlarına benzer şekilde (Öktem, 2019) kırmızı mercimekte; Yusuf ve ark., (2006) pamukta farklı çinko dozlarının bitki boyuna etkilerininin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Bu araştırmadan farklı olarak Gürsoy ve ark., (2016) kışlık kolzada farklı dozlardaki humik asit ve uygulama zamanı inteaksiyonunun bitki boyu değerlerini istatistiki olarak %1 önemlilik seviyesinde etkilediğini ve en yüksek bitki boyunun 118.60 cm ile 6-8 yapraklı dönemde yapılan 250 ml/da humik asit dozundan elde edildiğini; Kara, (2008) nohut çeşitlerine artan dozlarda uyguladığı çinkonun (0-5 mg Zn /kg) bitki boyu değerlerinde önemli farklılıklar oluşturduğunu bildirmişlerdir.

4.2 İlk Bakla Yüksekliği

Farklı humik asit ve çinko dozları uygulanan soyada ilk bakla yüksekliğine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’de, ortalamalar ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.3 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada İlk Bakla Yüksekliğine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	18.723	9.362	1.121
Çinko	2	3.011	1.506	0.180
Humik Asit	3	4.075	1.358	0.163
Çinko x Humik Asit	6	8.913	1.486	0.178
Hata	22	183.746	8.352	
GENEL	35	218.468		

Çizelge 4.3 incelendiğinde, gerek ana faktörler olan humik asit ve çinko dozları arasındaki farklılıklar ve gerekse interaksiyonun önemli olmadığı gözlenmiştir.

Çizelge 4.4 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada İlk Bakla Yüksekliğine Ait Ortalama Değerler ve Gruplandırmalar (cm)

Çinko (kg/da)	Humik Asit (lt/da)				Ortalama
	0	2	4	8	
0	10.13	10.25	9.97	9.75	10.02
2.5	10.47	11.82	9.81	10.63	10.68
5	11.56	10.30	10.85	9.59	10.58
Ortalama	10.72	10.79	10.21	9.99	10.43

Çalışmada ilk bakla yükseklikleri 9.59 cm ile 11.82 cm arasında değişim göstermiştir. En yüksek değer çinko 2.5 kg/da x humik asit 2 lt/da uygulamasından elde edilirken, en düşük değer ise çinko 5 kg/da x humik asit 8 lt/da uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.4).

Bu araştırmada kontrol parsellerinde ilk bakla yüksekliği 10.13 cm olarak ölçülmüştür. Yalnızca humik asit uygulamasının yapıldığı parsellerde en yüksek değer 2 lt/da humik asit uygulamasında 10.25 cm, en düşük değer 8 lt/da humik asit uygulamasında 9.75 cm olarak ölçülmüştür. Yalnızca çinko uygulamalarında ise en yüksek değer 5 kg/da uygulamasında 11.56 cm, en düşük değer 2.5 kg/da uygulamasında 10.47 cm olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.4).

Araştırmaya benzer şekilde Öktem ve ark., (2013) kırmızı mercimekte humik asit uygulamalarının ilk bakla yüksekliğini etkilemediğini, bununla birlikte en düşük bakla yüksekliğinin kontrol uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. İlk bakla yüksekliğinin düşük olması hasat kayıpları açısından istenmeyen bir özelliktir. Hem çinko ve hem de humik asit uygulamaları sonucunda ilk bakla yüksekliğinin kontrole göre yüksek çıkması olumlu olarak görülebilir.

4.3 Bitkide Bakla Sayısı

Farklı humik asit ve çinko dozları uygulanan soyada bitkide bakla sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5’de, ortalamalar ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.5 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Bitkide Bakla Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	450.310	225.155	0.405
Çinko	2	1876.164	938.082	1.688
Humik Asit	3	1599.934	533.31	0.960
Çinko x Humik Asit	6	3303.370	550.562	0.991
Hata	22	12223.025	555.592	
GENEL	35	19452.802		

Çizelge 4.5 incelendiğinde; bitkide bakla sayısı bakımından humik asit ve çinko dozlarının hem ayrı ayrı hem de birlikte etkileri önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.6 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Bitkide Bakla Sayısına Ait Ortalama Değerler ve Gruplandırılmalar

Çinko (kg/da)	Humik Asit (lt/da)				Ortalama
	0	2	4	8	
0	101.60	87.53	105.00	128.20	105.58
2.5	126.80	126.13	104.60	117.52	118.76
5	107.27	130.93	117.40	133.93	122.38
Ortalama	111.89	114.87	109.00	126.55	115.57

Araştırmada bitkide bakla sayısı 87.53 ile 133.93 adet arasında değişiklik göstermiştir. En çok bakla sayısı çinko 5 kg/da x humik asit 8 lt/da uygulamasından alınırken, en az bakla sayısı ise çinko 0 kg/da x humik asit 2 lt/da uygulamasından alınmıştır (Çizelge 4.6).

Bu araştırmada kontrol parsellerinde bakla sayısı 101.60 adet olarak tespit edilmiştir. Yalnızca humik asit uygulamasının yapıldığı parsellerde en yüksek değer 8 lt/da humik asit uygulamasından 128.20 adet, en düşük değer 2 lt/da humik asit uygulamasından 87,53 adet olarak elde edilmiştir. Yalnızca çinko uygulamalarında ise en yüksek değer 2.5 kg/da uygulaması ile 126.80 adet, en düşük değer 5 kg/da uygulaması ile 107.27 adet olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

Humik asit uygulamasının bitkide bakla sayısına etkisi önemsiz olmakla birlikte dozlardaki artış bakla sayısına olumlu etkide bulunmuştur. Humik asit kontrol uygulamasından ortalama değerlerde 101.60 bakla elde edilmişken humik asit 8 lt/da uygulamasından %24.6 artışla ortalama 126.55 adet bakla elde edilmiştir (Çizelge 4.6).

Bu araştırma sonuçlarına göre en yüksek humik asit ve çinko uygulamalarında en fazla bitkide bakla sayısı elde edilmiştir. Sonuçları doğrular nitelikte Bozoğlu ve ark., (2004) bezelyede yaptıkları ve humik asit kaynağı olarak kullandıkları Potasyum Humat uygulamaları sonucunda en yüksek doz değerinde en fazla bitkide bakla sayısına (15.03 adet) 30 cm sıra aralığında ulaştıklarını bildirmişlerdir. Çinko dozları arasında istatistiksel açıdan önemli farklılıklar bulunmamakla birlikte çinko dozlarındaki artışa bağlı olarak bakla sayısı düzenli olarak artmış, kontrol uygulamasından ortalama 101.60 adet bakla elde edilmişken çinko 5 kg/da ve humik asit 8 lt/da uygulamasından ortalama 133.93 adet bakla elde edilmiştir (Çizelge 4.6).

4.4 Dal Sayısı

Farklı humik asit ve çinko dozları uygulanan soyada dal sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de, ortalamalar ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.7 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Dal Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	2.227	1.113	1.478
Çinko	2	1.217	0.608	0.808
Humik Asit	3	2.381	0.794	1.053
Çinko x Humik Asit	6	2.172	0.362	0.480
Hata	22	16.579	0.754	
GENEL	35	24.576		

Çizelge 4.7’de görüldüğü gibi, dal sayısı bakımından gerek ana faktörler olan humik asit ve çinko dozları arasındaki farklılıklar ve gerekse interaksiyon önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.8 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Dal Sayısına Ait Ortalama Değerler ve Gruplandırmalar

Çinko (kg/da)	Humik Asit (lt/da)				Ortalama
	0	2	4	8	
0	5.53	5.47	6.13	5.47	5.65
2.5	6.00	6.40	6.27	5.73	6.10
5	5.27	5.60	6.50	6.20	5.89
Ortalama	5.60	5.82	6.30	5.80	5.88

Araştırmada bitkide dal sayısı 5.27 ile 6.50 adet arasında değişiklik göstermiştir. En çok dal sayısı çinkodan 5 kg/da x humik asit 4 lt/da uygulamasından alınırken, en az dal sayısı ise çinko 5 kg/da x humik asit 0 lt/da uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.8).

Bu araştırmada kontrol parsellerinde dal sayısı 5.53 adet olarak elde edilmiştir. Yalnızca humik asit uygulamasının yapıldığı parsellerde en yüksek değer 4 lt/da humik asit uygulamasından 6.13 adet, en düşük değer 2 ve 8 lt/da humik asit uygulamasından 5.47 adet olarak elde edilmiştir. Yalnızca çinko uygulamalarında ise en yüksek miktar 2.5 kg/da uygulamasından 6,00 adet, en düşük miktar 5 kg/da uygulamasından 5,27 adet olarak elde edilmiştir (Çizelge 4.8).

Araştırmaya benzer olarak Ören, (2007) pamukta humik asit uygulamalarının odun dalı ve meyve dalı sayısına etkisinin önemli olmadığını; Gürsoy ve ark., (2016) kışlık kolzada humik asit dozlarının ana sapa bağlı yan dal sayısı bakımından kontrol uygulamasına göre diğer dozlarda daha yüksek veriler elde edildiğini bildirmişlerdir.

Bu araştırmadan farklı olarak Togay ve ark., (2001) mercimekte çinko dozlarının ana ve yan dal sayısına etkisinde uygulamalar arasında önemli düzeyde farklılık olduğunu tespit etmişlerdir. Hem ana dal hem de yan dal sayısında en fazla artışın 2 kg/da çinko uygulamasından elde edildiğini belirtmişlerdir. Ordu ekolojik koşullarında yapılan bu çalışmada da soyada dal sayısı 2.5 kg/da çinko dozunda artış göstermiş olup, 5 kg/da çinko dozunda ise azalış göstermiştir. Dolayısıyla çinkonun dal sayısı üzerine olan etkisi söz konusu araştırmacıların bulguları ile uyumluluk göstermektedir.

4.5 Bakla Uzunluğu

Farklı humik asit ve çinko dozları uygulanan soyada bakla uzunluğuna ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9.'da, ortalamalar ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.9 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Bakla Uzunluğuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0,012	0.006	0.297
Çinko	2	0,006	0.003	0.148
Humik Asit	3	0.026	0.087	0.437
Çinko x Humik Asit	6	0.071	0.012	0.606
Hata	22	0,430	0,195	
GENEL	35	0,544		

Deneme konusu uygulamaların bakla uzunluğuna ayrı ayrı ve müşterek etkileri önemsiz olmuştur (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.10 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Bakla Uzunluğuna Ait Ortalama Değerler ve Gruplandırmalar (cm)

Çinko (kg/da)	Humik Asit (lt/da)				Ortalama
	0	2	4	8	
0	4.00	4.05	3.99	4.12	4.04
2.5	3.98	4.02	4.11	4.13	4.06
5	4.05	4.04	4.01	3.99	4.03
Ortalama	4.01	4.04	4.04	4.08	4.04

Bitkide bakla uzunluğu 3.98 ile 4.13 cm arasında farklılık göstermiştir. En yüksek bakla uzunluğu çinko 2.5 kg/da x humik asit 8 lt/da uygulamasından alınırken, en düşük bakla uzunluğu ise çinko 2.5 kg/da x humik asit 0 lt/da uygulamasından alınmıştır (Çizelge 4.10).

Bu araştırmada kontrol parsellerinde bakla uzunluğu 4.00 cm olarak elde edilmiştir. Yalnızca humik asit uygulamasının yapıldığı parsellerde en yüksek değer 8 lt/da humik asit uygulamasından 4.12 cm, en düşük değer 4 lt/da uygulamasından 3.99 cm olarak ölçülmüştür. Yalnızca çinko uygulamalarında ise en yüksek miktar 5 kg/da uygulamasından 4.05 cm, en düşük miktar 2.5 kg/da uygulamasından 3.98 adet olarak elde edilmiştir (Çizelge 4.10).

Bu araştırmaya benzer şekilde şekilde Ünlü ve ark., (2018) bürülcede topraktan ve yapraktan humik asit uygulamasının bakla boyuna etkisinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

4.6 Baklada Tane Sayısı

Farklı humik asit ve çinko dozları uygulanan soyada baklada tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11’de, ortalamalar ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.11 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Baklada Tane Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0.082	0.041	3.937
Çinko	2	0.019	0.001	0.938
Humik Asit	3	0.076	0.025	2.434
Çinko x Humik Asit	6	0.136	0.023	2.181
Hata	22	0.228	0.013	
GENEL	35	0.541		

Çizelge 4.11 incelendiğinde; baklada tane sayısı bakımından gerek humik asit gerekse çinko uygulamaları ve interaksiyonun etkisi önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.12 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Baklada Tane Sayısına Ait Ortalama Değerler ve Gruplandırmalar

Çinko (kg/da)	Humik Asit (lt/da)				Ortalama
	0	2	4	8	
0	2.25	2.34	2.28	2.45	2.33
2.5	2.22	2.31	2.41	2.29	2.31
5	2.32	2.51	2.30	2.33	2.36
Ortalama	2.26	2.39	2.33	2.36	2.33

Araştırmada baklada tane sayısı 2.22 ile 2.51 adet arasında farklılık göstermiştir. En çok baklada tane sayısı çinko 5 kg/da x humik asit 2 lt/da uygulamasından alınırken, en az baklada tane sayısı ise çinko 2,5 kg/da x humik asit 0 lt/da uygulamasından alınmıştır (Çizelge 4.12).

Araştırmada kontrol parsellerinde baklada tane sayısı 2.25 adet olarak tespit edilmiştir. Yalnızca humik asit uygulamasının yapıldığı parsellerde en yüksek değer 8 lt/da humik asit uygulamasından 2.45 adet, en düşük değer 4 lt/da uygulamasından 2.28 adet olarak tespit edilmiştir. Yalnızca çinko uygulamalarında ise en yüksek miktar 5 kg/da uygulamasından 2.32 adet, en düşük miktar 2.5 kg/da uygulamasından 2.22 adet olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.12).

Bu araştırmadan farklı olarak Aytaç ve ark., (2016) iki yıl süren çalışmalarında ikinci yılda kanolada topraktan çinko uygulamaları arasında kapsüldeki tane sayısı açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde fark oluştuğunu bildirmişlerdir. Bu araştırmadaki sonuçlara göre en yüksek çinko uygulama (5 kg/da) dozunda baklada tane sayısı en fazla bulunmuştur.

4.7 Yüz Tohum Ağırlığı

Farklı humik asit ve çinko dozları uygulanan soyada 100 tohum ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13’de, ortalamalar ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.14’de verilmiştir.

Çizelge 4.13 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada 100 Tohum Ağırlığına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	10.088	5.044	0.059
Çinko	2	4.609	2.305	0.251
Humik Asit	3	8.011	2.670	0.195
Çinko x Humik Asit	6	3.216	0.536	0.910
Hata	22	34.433	1.565	
GENEL	35	60.357		

Deneme konusu uygulamaların 100 tohum ağırlığına ayrı ayrı ve müşterek etkileri önemsiz olmuştur (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.14 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada 100 Tohum Ağırlığına Ait Ortalama Değerler ve Gruplandırılmalar (g)

Çinko (kg/da)	Humik Asit (lt/da)				Ortalama
	0	2	4	8	
0	16.76	16.39	15.86	17.14	16.54
2.5	16.35	17.39	16.85	18.25	17.21
5	16.67	16.82	17.35	17.99	17.37
Ortalama	16.59	16.87	16.69	17.79	17.04

Araştırmada, 100 tohum ağırlığı 15.86 ile 18.25 g arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek miktar çinko 2.5 kg/da x humik asit 8 lt/da doz uygulamasından alınırken, en düşük miktar ise çinko 0 kg/da x humik asit 4 lt/da doz uygulamasından alınmıştır (Çizelge 4.14).

Kontrol parsellerinde 100 tohum ağırlığı miktarı 16.76 g şeklinde tespit edilmiştir. Yalnızca humik asit uygulamasının yapıldığı parsellerde en yüksek değer 8 lt/da humik asit uygulamasından 17.14 g, en düşük değer 4 lt/da uygulamasından 15.86 g olarak tespit edilmiştir. Yalnızca çinko uygulamalarında ise en yüksek değer 5 kg/da uygulamasından 16.67 g, en düşük değer 2.5 kg/da uygulamasından 16.35 g olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.14).

Hem humik asit hem de çinko uygulamalarında önemsiz farklılık bulunmakla birlikte kontrol uygulamasına göre diğer uygulamalarda 100 tohum ağırlığının az da olsa arttığı tespit edilmiştir.

Öktem ve ark., (2013) kırmızı mercimekte humik asit uygulamaları sonucunda bin tane ağırlığı açısından dozlar arasında çalışmamıza benzer şekilde istatistiksel olarak

farklılık bulunmadığını ve en yüksek tane ağırlığının 4 kg/da humik asit uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Bu araştırmadan farklı olarak Ören ve Başal, (2006) pamukta humik asit ve çinko uygulamaları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulduklarını; Gürsoy ve ark., (2016) kışlık kolzada bin tane ağırlığı bakımından humik asit uygulamaları arasında önemli düzeyde farklılıklar olduğunu; yine Yağmur ve Okur, (2017) yağlık ayçiçeğinde humik asit uygulamalarında bin tane ağırlığı yönünden istatistiksel açıdan çok önemli farklılığın bu çalışmada olduğu gibi kontrol ile diğer humik asit dozları arasında gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

4.8 Tohum Verimi

Farklı humik asit ve çinko dozları uygulanan soyada tohum verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15’de, ortalamalar ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.16’da verilmiştir.

Çizelge 4.15 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Tohum Verimine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	79.128	39.564	0.065
Çinko	2	1648.602	824.301	1.350
Humik Asit	3	2844.466	948.155	1.552
Çinko x Humik Asit	6	13133.035	2188.839	3.584 *
Hata	22	13438.027	610.820	
GENEL	35	31143.576		

*p< 0.05

Çizelge 4.15’de görüldüğü gibi; humik asit ve çinko dozlarının etkileri önemsiz, ancak her iki uygulama interaksyonu’nun tohum verimi üzerine etkisi önemli (p<0.05) bulunmuştur.

Çizelge 4.16 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Tohum Verimine Ait Ortalama Değerler ve Gruplandırmalar (kg/da)

Çinko (kg/da)	Humik Asit (lt/da)				Ortalama
	0	2	4	8	
0	311.88 bcd	376.79 a	320.85 bcd	339.01 abc	337.13
2.5	342.91 ab	343.22 ab	335.25 abcd	317.59 bcd	334.74
5	294.94 d	300.22 cd	351.68 ab	340.08 abc	321.73
Ortalama	316.58	340.07	335.93	332.23	331,20

LSD_{Humik Asit*Çinko} (0.05)= 41,85

Aratırmada bitkide tohum verimi 294.94 ile 376.79 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek tohum verimi çınko 0 kg/da x humik asit 2 lt/da uygulamasından alınırken, en düşük tohum verimi ise çınko 5 kg/da x humik asit 0 lt/da uygulamasından alınmıştır (Çizelge 4.16).

Kontrol parsellerinde tohum verimi 311.88 kg/da olarak elde edilmiştir. Yalnızca humik asit uygulamasının yapıldığı parsellerde en yüksek değer 2 lt/da humik asit uygulamasından 376.79 kg/da, en düşük değer 4 lt/da uygulamasından 320.85 kg/da olarak tespit edilmiştir. Yalnızca çınko uygulamalarında ise en yüksek değer 2.5 kg/da uygulamasından 342.91 kg, en düşük miktar 5 kg/da uygulamasından 294.94 kg olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.16).

Bu araştırmadaki sonuçları doğrular nitelikte Tamer ve ark., (2016) humik asidin farklı dozlarının ayçiçeğinde verimi kontrole göre önemli düzeyde artırdığını bildirmişlerdir.

Bu araştırmayı doğrular nitelikte Day ve ark., (2011) ayçiçeğinde en yüksek sıvı humik asit uygulama dozunda en yüksek verim değerlerine ulaştıklarını; Elkatmış, (2013) humik asit işlemlerinin nohutta verim öğelerine gözle görülür artışlar sağladığını; Gürsoy ve ark., (2016) kışlık kolzada humik asit uygulamalarının tohum verimi üzerine önemli düzeyde etkili olduğunu bildirmişlerdir.

4.9 Ham Yağ Oranı

Farklı humik asit ve çınko dozları uygulanan soyada ham yağ oranına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17’de, ortalamalar ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.17 Farklı Humik Asit ve Çınko Dozları Uygulanan Soyada Ham Yağ Oranına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	1.429	0.715	2.768
Çınko	2	3.745	1.873	7.257 *
Humik Asit	3	0.130	0.043	0.168
Çınko x Humik Asit	6	7.708	1.285	4.978 *
Hata	22	5.677	0.258	
GENEL	35	18.689		

*p< 0.05

Çizelge 4.17 incelendiğinde; humik asit uygulamalarının ham yağ oranına etkisi önemsiz, çinko uygulamaları ve çinko x humik asit interaksyonunun ham yağ oranı üzerine etkisi önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.18 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Ham Yağ Oranına Ait Ortalama Değerler ve Gruplandırılmalar (%)

Çinko (kg/da)	Humik Asit (lt/da)				Ortalama
	0	2	4	8	
0	21.03 ab	19.92 cd	19.95 cd	19.74 d	20.16 B
2.5	19.78 d	21.10 ab	21.00 ab	20.70 abc	20.65 A
5	21.15 ab	20.45 bcd	20.81 ab	21.36 a	20.94 A
Ortalama	20.66	20.49	20.59	20.60	20.58

$LSD_{\text{Çinko*Humik Asit}}(0.05)=0,80$, $LSD_{\text{Çinkot}}(0.05)=0,43$

Araştırmada bitkide ham yağ oranı %19.74 ile %21.36 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek ham yağ oranı (%) çinko 5 kg/da x humik asit 8 lt/da uygulamasından alınırken, en düşük ham yağ oranı ise çinko 0 kg/da x humik asit 8 lt/da uygulamasından alınmıştır (Çizelge 4.18).

Araştırma sonucunda kontrol parsellerinde ham yağ oranı %21.03 olarak elde edilmiştir. Yalnızca humik asit uygulamasının yapıldığı parsellerde, en yüksek değer 4 lt/da humik asit doz uygulamasından %19.95 en düşük değer 8 lt/da doz uygulamasından %19.74 olarak tespit edilmiştir. Yalnızca çinko uygulamalarında ise en yüksek değer 5 kg/da uygulamasından %21.15 en düşük değer 2.5 kg/da uygulamasından %19.78 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.18).

Humik asit uygulama dozları arasında önemli farklılık bulunmamış ancak bu çalışmada uygulanan en yüksek çinko ve humik asit dozlarıyla (5kg/da Zn, 8 lt/da HA) birlikte yağ oranında en yüksek değere ulaşılmıştır. Humik asit ve çinkonun birlikte uygulanacağı farklı soya denemelerinde bu çalışmadaki doz düzeylerinin üstüne çıkılarak yağ oranı değerlerindeki değişimin izlenebilir.

Bu araştırmadan farklı olarak Day ve ark., (2011) tek başına humik asit uygulama zamanı ve dozlarının ayçiçeği yağ oranına etki ettiğini, en yüksek yağ oranını 18 kg/da'lık humik asit dozunda bulduklarını ve gelişme dönemleri ilerledikçe humik asit uygulamasının yağ oranını artırdığını; Aytaç ve ark., (2016) kanolada topraktan uygulanan çinkonun sabit yağ oranlarını istatistikî düzeyde önemli olmasa artırdığını bildirmişlerdir. Bu bulguların aksine çalışmamızda çinko uygulanmayan parsellerde

humik asit dozlarındaki artışla birlikte yağ oranının düzenli olarak azaldığı belirlenmiştir.

4.10 Ham Yağ Verimi

Farklı humik asit ve çinko dozları uygulanan soyada ham yağ verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19'da, ortalamalar ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.19 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Ham Yağ Verimine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (kg/da)

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	18.354	9.177	0.280
Çinko	2	18.311	9.156	0.279
Humik Asit	3	107.027	35.676	1.089
Çinko x Humik Asit	6	554.715	92.453	2.821*
Hata	22	739,301	30,804	
GENEL	35	1419,354		

*p< 0.05

Çizelge 4.19'da görüldüğü gibi çinko ve humik asit dozlarının yağ verimi üzerine etkisi önemli bulunmamıştır, ancak humik asit ve çinko dozları interaksiyonunun ham yağ verimi üzerine etkisi önemli (p<0.05) bulunmuştur.

Çizelge 4.20 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Ham Yağ Verimine Ait Ortalama Değerler ve Gruplandırmalar (kg/da)

Çinko (kg/da)	Humik Asit (lt/da)				Ortalama
	0	2	4	8	
0	65.62 abc	75.01 a	64.04 bc	66.90 abc	67.89
2.5	67.75 abc	72.41 ab	70.57 abc	65.74 abc	69.12
5	62.39 c	61.42 c	73.20 ab	72.71 ab	67.43
Ortalama	69.25	69.61	69.27	68.45	68.15

LSD_{Çinko*Humik Asit} (0.05) = 9.69

Araştırmada bitkide ham yağ verimi 61.42 ile 75.01 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek ham yağ verimi çinko 0 kg/da x humik asit 2 lt/da uygulamasından alınırken, en düşük ham yağ verimi ise çinko 5 kg/da x humik asit 2 lt/da uygulamasından alınmıştır (Çizelge 4.20).

Kontrol parsellerinde ham yağ verimi 65.62 kg/da olarak elde edilmiştir. Yalnızca humik asit uygulamasının yapıldığı parsellerde, en yüksek değer 2 lt/da humik asit uygulamasından 75.01, en düşük değer 4 lt/da uygulamasından 64.04 kg/da olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.20).

Hem çinko hem de humik asidin tek başına kullanılması verim artışı sağlamamış olup, humik asit ve çinko uygulamalarının birlikte yapılması ham yağ verimini önemli düzeyde ($p<0.05$) artırmıştır.

Yağmur ve Okur, (2017) toprağa humik asit uygulamasının besin maddeleri yarayışlılığını artırdığını, dolayısıyla verim ve kalitenin de arttığını bildirmişlerdir.

4.11 Ham Protein Oranı

Farklı humik asit ve çinko dozları uygulanan soyada ham protein oranına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21’de, ortalamalar ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Çizelge 4.21 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Ham Protein Oranına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0.267	0.134	2.736
Çinko	2	66.361	33.181	0.744 **
Humik Asit	3	0.440	0.147	0.259
Çinko x Humik Asit	6	20.630	3.438	0.410 **
Hata	22	1.864	0.085	
GENEL	35	89.562		

** $p < 0.01$

Çizelge 4.21’de görüldüğü gibi, humik asit uygulamalarının ham protein oranına etkisi önemsiz bulunmuş, ancak çinko uygulamaları ve humik asit x çinko interaksyonu’nun ham protein oranı üzerine etkilerinin çok önemli ($p<0.01$) olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.22 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Ham Protein Oranına Ait Ortalama Değerler ve Gruplandırmalar (%)

Çinko (kg/da)	Humik Asit (lt/da)				Ortalama
	0	2	4	8	
0	32.62 h	34.83 fg	34.49 g	35.19 f	34.28 C
2.5	36.68 de	36.82 d	36.24 e	35.23 f	36.24 B
5	38.53 a	36.84 cd	37.67 b	37.31 bc	37.59 A
Ortalama	35.94	36.16	36.13	35.91	36.04

LSD_{Çinko} (0.01)= 0.25,

LSD_{Çinko*Humik Asit} (0.01)= 0.49

Araştırmada ham protein oranı %32.62 ile %38.53 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek ham protein oranı çinko 5 kg/da x humik asit 0 lt/da uygulamasından

alınırken, en düşük ham protein oranı ise çinko 0 kg/da x humik asit 0 lt/da uygulamasından alınmıştır (Çizelge 4.22).

Bu araştırmada kontrol parsellerinde ham protein oranı %32.62 olarak elde edilmiştir. Yalnızca humik asit uygulamasının yapıldığı parsellerde, en yüksek değer 8 lt/da humik asit uygulamasından %35.19, en düşük değer 4 lt/da uygulamasından %34.49 olarak tespit edilmiştir. Yalnızca çinko uygulamalarında ise en yüksek değer 5 kg/da uygulamasından %38.53, en düşük değer 2.5 kg/da uygulamasından %36.68 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.22).

Araştırma sonuçlarından farklı olarak Mtua ve ark., (2016) sıvı TKİ-Humas uygulamalarının fasulyede protein içeriğini artırdığını; Yağmur ve Okur, (2017) yağlık ayçiçeğinde humik asit uygulamalarında, protein oranı bakımından çok önemli ($p<0.01$) farklar bulunduğunu bildirmişlerdir.

Yine bu araştırmadan farklı olarak Ünlü ve Ark., (2018) bürülcede humik asit uygulamalarının bakladaki protein oranı üzerine etkisinin önemli ($p<0.01$) olduğunu ve bakladaki protein oranlarının kontrol uygulamasına göre humik asitin tüm uygulamalarıyla arttığını bildirmişlerdir.

Bu araştırmaya benzer olarak Tamer ve ark., (2016) ayçiçeğinde sıvı humik asit uygulamalarının tane protein oranına etkisinin önemsiz bulunduğunu bildirmişlerdir.

Bu araştırmada humik asidin 2 lt/da doz uygulamasından sonraki yüksek dozlarda istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte soyanın protein oranında düşüş eğilimi gözlenmiştir. Araştırma sonucunda humik asit dozlarının protein oranına etkisi önemsiz bulunmuş, ancak çinko ve çinko x humik asit interaksiyonunun protein oranına etkisi istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur.

4.12 Ham Protein Verimi

Farklı humik asit ve çinko dozları uygulanan soyada ham protein verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23'de, ortalamalar ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.24'de verilmiştir.

Çizelge 4.23 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Ham Protein Verimine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	2.581	1.291	0.017
Çinko	2	237.608	118.804	1.552
Humik Asit	3	434.509	217.255	1.892
Çinko x Humik Asit	6	2372.976	395.496	5.165 *
Hata	22	1684.473	76.567	
GENEL	35	4732.147		

* $p < 0.05$

Çizelge 4.23'de görüldüğü gibi humik asit ve çinko uygulamalarının ham protein verimine etkisi önemli bulunmamakla birlikte humik asit ve çinko interaksyonu'nun ham protein verimi üzerine etkisi önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.24 Farklı Humik Asit ve Çinko Dozları Uygulanan Soyada Ham Protein Verimine Ait Ortalama Değerler ve Gruplandırılmalar (kg/da)

Çinko (kg/da)	Humik Asit (lt/da)				Ortalama
	0	2	4	8	
0	101.72 e	131.23 a	110.63 de	119.22 abcd	115.70
2.5	125.77 abc	126.34 abc	121.55 abcd	111.89 cde	121.39
5	113.61 bcde	110.64 de	132.48 a	126.78 ab	120.88
Ortalama	113.70	122.74	121.56	119.30	119.32

$LSD_{\text{Çinko*Humik Asit}}(0.05) = 14.82$

Bu araştırmada bitkide ham protein verimi 101.72 ile 132.48 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek ham protein verimi çinko 5 kg/da x humik asit 4 lt/da uygulamasından alınırken, en düşük ham protein verimi ise kontrol uygulamasından alınmıştır (Çizelge 4.24).

Araştırma sonucunda kontrol parselleri en düşük ham protein verimi değerini (101.72 kg/da) vermiştir. Yalnızca humik asit uygulamasının yapıldığı parsellerde, en yüksek değer 2 lt/da humik asit uygulamasından 131.23 kg/da, en düşük değer 4 lt/da uygulamasından 110.63 kg/da olarak tespit edilmiştir. Yalnızca çinko uygulamalarında ise en yüksek değer 2.5 kg/da uygulamasından 125.77 kg/da, en düşük değer 5 kg/da uygulamasından 113.61 kg/da olarak tespit edilmiştir.

Humik asit ve çinko dozlarının tek başına uygulanması önemli bir farklılık yaratmamış olmakla birlikte çinko ve humik asit dozlarının birlikte uygulanması protein verimini önemli seviyede ($p < 0.05$) artırmıştır. Kontrol ile kıyaslandığında hem çinko hem de humik asit uygulamaları protein verimini artırmıştır.

Araştırma sonuçlarını doğrular şekilde Hamurcu, (2007) fasulyede çinko uygulaması sonucunda bitkilerin protein oranının arttığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada da çinko uygulanmayan kontrol parselinde 101.72 kg/da verim değeri alınırken çinkonun en yüksek doz değerinde yaklaşık %30 artışla 132.48 kg/da verim değeri elde edilmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Farklı dozlarda humik asit ve çinko uygulamalarının soyanın verim ve bazı bitkisel özelliklerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu araştırma, 2018 yılında Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi uygulama alanında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada; bitki boyu (cm), ilk bakla yüksekliği (cm), bitkide bakla sayısı (adet), bitkide dal sayısı (adet), bakla uzunluğu (cm), baklada tane sayısı (adet), yüz tohum ağırlığı (g), tohum verimi (kg/da), ham yağ oranı (%), ham yağ verimi (kg/da), ham protein oranı (%), ham protein verimi (kg/da) gibi özellikler incelenmiştir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Bitki boyu 101.53 ile 115.53 cm arasında değişim göstermiştir. En yüksek bitki boyu çinko 5 kg/da x humik asit 8 lt/da uygulamasından elde edilirken, en kısa bitki boyu ise çinko 5 kg/da x humik asit 0 lt/da uygulamasından elde edilmiştir.

İlk bakla yükseklikleri 9.59 cm ile 11.82 cm arasında değişim göstermiştir. İlk bakla yüksekliklerinde en yüksek değer çinko 2.5 kg/da x humik asit 2 lt/da uygulamasından elde edilirken, en düşük değer ise çinko 5 kg/da x humik asit 8 lt/da uygulamasından elde edilmiştir.

Bitkide bakla sayısı 87.53 ile 133.93 adet arasında değişiklik göstermiştir. En çok bakla sayısı çinko 5 kg/da x humik asit 8 lt/da uygulamasından alınırken, en az bakla sayısı ise çinko 0 kg/da x humik asit 2 lt/da uygulamasından alınmıştır. Araştırma sonuçlarına göre bitkide bakla sayısı bakımından humik asidin en yüksek doz ortalamalarında kontrole göre %13,1'lik artış gerçekleştiği yine çinkonun en yüksek doz ortalamalarında kontrole göre %16,1'lik artış gerçekleştiği görülmüştür.

Bitkide dal sayısı 5.27 ile 6.50 adet arasında değişiklik göstermiştir. En çok dal sayısı çinko 5 kg/da x humik asit 4 lt/da uygulamasından alınırken, çinko 5 kg/da x humik asit 0 lt/da uygulaması ise en düşük dal sayısı değerini vermiştir.

Bitkide bakla uzunluğu 3.98 ile 4.13 cm arasında farklılık göstermiştir. En yüksek bakla uzunluğu çinko 2.5 kg/da x humik asit 8 lt/da uygulamasından alınırken, en düşük bakla uzunluğu ise çinko 2.5 kg/da x humik asit 0 lt/da uygulamasında tespit edilmiştir.

Baklada tane sayısı 2.22 ile 2.51 adet arasında farklılık göstermiştir. En çok baklada tane sayısı çinko 5 kg/da x humik asit 2 lt/da uygulamasından alınırken, en az baklada tane sayısı ise çinko 2.5 kg/da x humik asit 0 lt/da doz uygulamasından elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, baklada tane sayısı bakımından humik asidin en yüksek doz ortalamasında kontrole göre %4.4'lük artış gerçekleştiği görülmüştür.

Bitkide 100 tohum ağırlığı 15.86 ile 18.24 g arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek değer çinko 2.5 kg/da x humik asit 8 lt/da uygulamasından alınırken, en düşük değer ise çinko 0 kg/da x humik asit 4 lt/da uygulamasından elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, 100 tohum ağırlığı bakımından humik asidin en yüksek doz ortalamalarında kontrole göre %7.2'lik artış, yine çinkonun en yüksek doz ortalamalarında kontrole göre %3.9'luk artış tespit edilmiştir.

Bitkide tohum verimi 294.94 ile 376.79 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek tohum verimi çinko 0 kg/da x humik asit 2 lt/da uygulamasından alınırken, en düşük tohum verimi ise çinko 5 kg/da x humik asit 0 lt/da uygulamasında tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, tohum verimi bakımından humik asit x çinko en yüksek doz ortalamalarında kontrole göre %9.0'lık artış tespit edilmiştir.

Bitkide ham yağ oranı %19.74 ile %21.36 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek ham yağ oranı çinko 5 kg/da x humik asit 8 lt/da uygulamasından alınırken, en düşük ham yağ oranı ise çinko 0 kg/da x humik asit 8 lt/da uygulamasından elde edilmiştir.

Bitkide ham yağ verimi %61.42 ile %75.01 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek ham yağ verimi çinko 0 kg/da x humik asit 2 lt/da uygulamasından alınırken, en düşük ham yağ verimi ise çinko 5 kg/da x humik asit 2 lt/da uygulamasında tespit edilmiştir.

Bitkide ham protein oranı %32.62 ile %38.53 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek ham protein oranı çinko 5 kg/da x humik asit 0 lt/da uygulamasından alınırken, en düşük ham protein oranı ise çinko 0 kg/da x humik asit 0 lt/da uygulamasından elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, protein oranı bakımından çinkonun en yüksek doz ortalamalarında kontrole göre %9.7'lik artış tespit edilmiştir.

Bitkide ham protein verimi 101.72 ile 132.48 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek ham protein verimi çinko 5 kg/da x humik asit 4 lt/da uygulamasından alınırken, en düşük ham protein verimi ise çinko 0 kg/da x humik asit 0 lt/da uygulamasından elde edilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre; farklı dozlarda humik asit uygulamalarının soyanın verim ve kalite öğeleri üzerine etkileri önemsiz bulunmuştur. Çinko uygulamalarının ham yağ ve ham protein oranına etkileri önemli ($p<0.05$) düzeyde bulunmuş, çinko x humik asit interaksiyonunun tohum verimi, ham protein verimi, ham yağ oranı ve ham yağ verimine etkileri ise önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Farklı dozlarda çinko uygulamaları ve çinko x humik asit interaksiyonunun soyanın ham protein oranına etkisi ise çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

Humik asit ve çinko uygulamalarının soyanın verim ve kalite unsurları üzerine etkileri ile ilgili ülkemizde yeterli araştırma yapılmadığından humik asit ve çinko etkinliğinin tam olarak anlaşılabilmesi için bu araştırmanın dışında uzun süreli çalışmalar yapılması gerektiği söylenebilir.

6. KAYNAKLAR

- Alpaslan, M., Güneş, A., & İnal, A., (1998). Deneme Tekniği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 1501. Ders Kitabı No: 455, Ankara, 437s.
- Anonim, (2007). <http://www.izotar.com/teknik16.htm>- (Erişim tarihi: 02.11.2018)
- Anonim, (2017). <http://www.fao.org/faostat/en/#search/Soybeans>- (Erişim tarihi 22.02.2019).
- Anonim, (2018a). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)- (Erişim tarihi 20.03.2019)
- Anonim, (2018b). <https://www.tarimorman.gov.tr/Bugem/TTSM/Belgeler/Tescil/Teknik%20Talimatlar/>- (Erişim tarihi :20.03.2018).
- Anonim, (2018c). <http://www.torunoglutohum.com/soya-fasulyesi-tohumu.html>- (Erişim tarihi :20.05.2018).
- Anonim.(2018d). https://arastirma.tarimorman.gov.tr/toprakgubre/Belgeler/Projeler_2018/- (Erişim tarihi :20.01.2019)
- Arıoğlu, H., Yılmaz, H. A., & Çulluoğlu, N. (1994). Bazı soya çeşitlerinin Kahramanmaraş Bölgesi'nde ana ürün olarak yetiştirilme olanaklarının belirlenmesi üzerinde araştırmalar. Türkiye I. Tarla Bitkileri Kongresi, 1: 189-196.
- Arıoğlu, H. (2007). Yağ bitkileri yetiştirme ve ıslahı. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitapları Yayın No:A-70, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi,Adana, 204 s
- Ay, F. (2015). Humik asit ve humik asit kaynaklarının jeolojik ve ekonomik önemi. *Cumhuriyet Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi (CFD)*, Cilt: 36, 28-51.
- Aytaç, Z., Gülmezoğlu, N., Kutlu, İ., & Tolay, İ. (2016). Çinko uygulamasının kanola (*Brassica napus ssp. oleifera L.*) çeşitlerinin verim ve sabit yağ oranı üzerine etkisi. *Toprak Su Dergisi*, 5(1), 29-36.
- Benz, M., Schink, B., & Brune, A. (1998). Humic acid reduction by *Propionibacterium freudenreichii* and other fermenting bacteria. *Applied Environmental Microbiology*. 64: 4507-4512.
- Bhardwaj, K.K., & Gaur, A.C. (1971). Studies on the growth stimulating action of humic acid on bacteria. *Zentralbl. Bakteriologie. Parasitenkunde. Infektionskrankheiten. Hygiene*; 126: 694-699.
- Bozoğlu, H., Pekşen, E., & Gülümser, A. (2004). Sıra aralığı ve potasyum humat uygulamasının bezelyenin verim ve bazı özelliklerine etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*. 10 (1): 53-58.
- Choung, M. G., Baek, I. Y., Kang, S. T., Han, W. Y., Shin, D. C., Moon, H. P., & Kang, K. H. (2001). Determination of protein and oil contents in soybean seed by near infrared reflectance spectroscopy. *Korean Journal of Crop Science*, 46(2), 106-111.
- Coleman, J.E. (1992). Zinc proteins: enzymes, storage proteins, transcription factors, and replication proteins. *Annu Rev Biochem*;61:897-946.

- Çakmak, İ. (2000). Possible roles of zinc in protecting plant cells from damage by reactive oxygen species. *New Phytology*, 146: 185–205
- Çakmak, İ., Torun, A., Millet, E., Feldman, M., Fahima, T., Korol, A., & Özkan, H. (2004). Triticum dicoccoides: an important genetic resource for increasing zinc and iron concentration in modern cultivated wheat. *Soil Science and Plant Nutrition*, 50 (7), 1047-1054.
- Day S., Kolsarıcı Ö., & Kaya, M.D. (2011). Humik asit uygulama zamanı ve dozlarının ayçiçeğinde (*Helianthus annuus*) verim, verim öğeleri ve yağ oranına etkisi, *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 24 (1): 33-37.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., & Gürbüz, F. (1987). Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metodları II). AÜ Ziraat Fakültesi Yayın No: 1021. Ders kitabı, 295s.
- Elkatmış, B. (2013). Nohutta (*Cicer arietinum L.*) humik asit ve fosfor uygulamasının verim ve verim öğelerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Van.
- Eyüpoğlu, F. (1999). Türkiye topraklarının verimlilik durumu. KHGM Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayını. Teknik Yayın No: T-67, Genel Yayın No: 220, Ankara
- Gezgin, S. (1995). Yapraktan uygulanan çinkonun buğdayda verim, verim unsurları ve yaprakta bazı besin elementleri kapsamına etkisi. *Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 8 (10): 145-158.
- Giordano, P., & Morvedt, J. (1972). Agronomic effectiveness of micronutrients in macronutrient fertilizers. *Micronutrients in Agriculture*, 7: 505-524.
- Günaydın, M. (1999). Yapraktan ve topraktan uygulanan humik asidin domates ve mısırın gelişimi ile bazı besin maddeleri alımına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Ankara.
- Gülmezoğlu, N., & Aytaç, Z. (2016). Farklı çinko uygulamalarının aspir bitkisinin verimi ve çinko alımı üzerine etkisi. *Toprak Su Dergisi*, 5(2), 11-17.
- Gürsoy, M., Nofouzi, F., & Başalma, D. (2016). Humik asit uygulama zamanı ve dozlarının kışlık kolzada verim ve verim öğelerine etkileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, (Ozel sayı-2): 131-136.
- Hamurcu, M. (2007). Türkiye’de yetiştirilen bazı bodur fasulye (*Phaseolus vulgaris L.*) genotiplerinin bor ve çinko uygulamalarına tepkilerinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Konya.
- Kaptan, M. A., & Aydın, M. (2012). Humik asidin pamuk (*Gossypium hirsutum L.*) gelişimi ve kalite özellikleri üzerine etkileri. *SAÜ Fen Edebiyat Dergisi*, 1, 291-299.
- Kara, N. (2008). Bazı tescilli nohut çeşitlerinin demir ve çinko uygulamasına tepkileri. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Konya.

- Kaya, M., Atak, M., Çiftçi, C. Y., & Ünver, S. (2005). Çinko ve humik asit uygulamalarının ekmeçlik buğday (*Triticum aestivum L.*)’ da verim ve bazı verim öğeleri üzerine etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi, *Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9 (3): 1-8.
- Kolsarıcı, Ö., Kaya, M., Day, S., İpek, A., & Uranbey, S. (2005a). Farklı humik asit dozlarının ayçiçeğinin (*Helianthus annuus L.*) çıkış ve fide gelişimi üzerine etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat fakültesi dergisi* 18 (2): 151- 155.
- Kolsarıcı, Ö., Gür, M., Başalma, D., Kaya, M., & İşler, N. (2005b). Yağlı tohumlu bitkilerin üretimi. VI. Türkiye Ziraat. Mühendisleri Teknik Kongresi, 1: 3-7.
- Lindsay, W. (1972). Inorganic phase equilibria of micronutrients in soils. Micronutrients in Agriculture, *Soil Sci. Soc. America, Inc. Madison/Usa*, p. 41-57.
- Liu, K. (2004). Soybeans as a Powerhouse of Nutrients and Phytochemicals. In: Soybeans as Functional Foods and Ingredients (Chapter 1). AOCS Press, Illionis. ISBN 1-893997-33-2
- Marschner, H. (1995). Functions of mineral nutrients micronutrients. in mineral nutrition of higher plants, 2nd Edition, Academic Press, London.
- Mtua, K. A., Yılmaz, F. G., & Geçgin, S. (2016). Artan dozlarda TKİ-Hümas ve fosfor uygulamaların kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris L.*) bitkisinin gelişimine etkileri. *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi*, 2(2), 84-90.
- Öktem A., Nacar, A., Öktem, A., & Şakak, A. (2013). Harran Ovası koşullarında farklı dozlarda leonardit uygulamasının kırmızı mercimekte (*Lens Culunaris L.*) verim ve verim unsurları üzerine etkisi. 10. Tarla Bit. Kongresi 10-13 Eylül Konya.
- Öktem, A. G. (2019). Effects of different zinc levels on grain yield and some phenological characteristics of red lentil (*Lens culinaris Medic.*) under arid conditions. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 43(3), 360-367.
- Ören, Y., & Başal, H. (2006). Humik asit ve çinko (Zn) uygulamalarının pamukta (*Gossypium hirsutum L.*) verim, verim komponentleri ve lif kalite özelliklerine etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(2): 77-83
- Ören, Y. (2007). Farklı zamanlarda uygulanan humik asit ve çinko (Zn) dozlarının pamukta (*G. hirsutum L.*) verim, verim komponentleri ve lif kalite özellikleri üzerine olan etkisinin saptanması. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Aydın.
- Sözüdoğru, S., Kütük, A. C., Yalçın, R., & Usta, S. (1996). Humik asidin fasulye bitkisinin gelişimi ve besin maddeleri alımı üzerine etkisi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın*, (1452), 800
- Takkar, P., & Walker, C. (1993). The distribution and correction of Zn deficiency. In: AD Robson (ed). Zinc in soils and plants. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, The Netherland: 151-166.

- Tamer, N., Başalma, D., Türkmen, C., & Namlı, A. (2016). Organik toprak düzenleyicilerin toprak parametreleri ve ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) bitkisinin verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 4(1), 11-20.
- Tan, K. H., & Tantiwiranond, D. (1983). Effect of Humic Acids on Nodulation and Dry Matter Production of Soybean, Peanut, and Clover I. *Soil Science Society of America Journal*, 47(6): 1121-1124.
- Togay, N., Togay, Y., & Gülser, F. (2001). Van koşullarında farklı çinko dozlarının mercimek (*Lens culinaris Medik*) çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisi. *AÜ Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 7(2): 126-130.
- Trevisan, S., Pizzeghello, D., Ruperti, B., Francioso, O., Sassi, A., Palme, K., & Nardi, S. (2010). Humic substances induce lateral root formation and expression of the early auxin-responsive IAA19 gene and DR5 synthetic element in Arabidopsis. *Plant Biology*, 12(4): 604-614.
- Yağmur, B., & Okur, B. (2017). Potasyum ve humik asit uygulamalarının yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) bitkisinin gelişimine etkisi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 4(3), 210-217.
- Yaramancı, H. (2009). Farklı sıra üzeri ekim mesafelerinin soya fasulyesinde (*Glycine max L. Merrill*) verim ve verim unsurları üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.
- Ünlü, H. Ö., Yüksel, Ö., & Ünlü, H. (2018). Effectc of humic acid applications on yield, quality and uptake of mineral nutriens in cowpea cultivated in dry contitions. 8th International Conference of Strategic Research on Scientific Studies and Education 2018 Full Texts Book 11-13 May, 2018 - Vienna University - Vienna/Austria.
- Zengin, M. (1988). Organik Kompleks (*Agrolig*)'in Ayçiçeği Bitkisinin Azot-Fosfor Gübrelemesine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı. Ankara.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Öner ÇAKMAK
Doğum Yeri	Ordu/Ulubey
Doğum Tarihi	10.07.1974
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer:
Telefon	0505 333 94 38
E-Posta Adresi	onercakmak52@gmail.com



Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Ordu Üniversitesi
Fakülte	Ziraat Fakültesi
Bölümü	Tarla Bitkileri
Mezuniyet Yılı	25.06.2016
Yüksek Lisans	
Üniversite	
Enstitü Adı	
Anabilim Dalı	
Programı	
Mezuniyet Tarihi	