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

ÇÖREKOTU (*Nigella sativa* L.) BİTKİSİNİN VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE FARKLI EKİM NORMU VE HÜMİK ASİT UYGULAMALARININ ETKİLERİ

Hazırlayan
Şafak KARER

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Erman BEYZİ

Yüksek Lisans Tezi

Aralık 2020
KAYSERİ

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

ÇÖREKOTU (*Nigella sativa* L.) BİTKİSİNİN VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE FARKLI EKİM NORMU VE HÜMİK ASİT UYGULAMALARININ ETKİLERİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Hazırlayan
Şafak KARER

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Erman BEYZİ

Bu çalışma, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından FYL-2019-9675 kodlu proje ile desteklenmiştir.

Aralık 2020
KAYSERİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Şafak KARER



"Çörekotu (*Nigella sativa* L.) Bitkisinin Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Farklı Ekim Normu ve Hümik Asit Uygulamalarının Etkileri" adlı Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi' ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Hazırlayan

Şafak KARER

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Erman BEYZİ

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Başkanı

Doç. Dr. Satı UZUN

Dr. Öğr. Üyesi Erman BEYZİ danışmanlığında **Şafak KARER** tarafından hazırlanan **"Çörekotu (*Nigella sativa* L.) Bitkisinin Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Farklı Ekim Normu ve Hümik Asit Uygulamalarının Etkileri"** adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Tarla Bitkileri** Anabilim Dalında **Yüksek lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

25 / 12 / 2020

JÜRİ:

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Erman BEYZİ ……..

Üye : Prof. Dr. Ali İrfan İLBAŞ ……..

Üye : Dr. Öğr. Üyesi İsmail DEMİR ……..

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun …… tarih ve ……. sayılı kararı ile onaylanmıştır.

….. / ….. / ……

Prof. Dr. Mehmet Akkurt

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Bana çalışmalarım süresince her türlü yardımı ve fedakârlığı sağlayan, bu tezin yapılmasında, bana bütün çalışmamda yardımcı olan, yol gösteren, her türlü konuda desteklerini esirgemeyen sayın danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Erman BEYZİ (Erciyes Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı)' ye ve bana tüm yetiştirme dönemi boyunca en ufak yardımını bile hiçbir zaman esirgemeyen Ziraat Müh. Ali SUSAR, Ziraat Müh. Doğan Güneş ÖZBEK ve kardeşim Mücahit Mehmet KARER'e teşekkürlerimi bir borç bilirim. Ayrıca her türlü yardım ve desteğini benden esirgemeyen, gerek maddi gerek manevi konularda yardımcı olan, sevgili ailem ve arkadaşlarıma da sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Şafak KARER

Aralık 2020, KAYSERİ

ÇÖREKOTU (*Nigella sativa* L.*)* BİTKİSİNİN VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE FARKLI EKİM NORMU VE HÜMİK ASİT UYGULAMALARININ ETKİLERİ

Şafak KARER

Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi, Aralık 2020
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Erman BEYZİ

ÖZET

Bu çalışma, 2019-2020 yılı yetiştirme döneminde yazlık olarak Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi deneme arazisinde yürütülmüştür. Deneme "Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine" göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede materyal olarak Çameli çörekotu çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada ana parsellere ekim normu (1, 2 ve 3 kg/da), alt parselleri ise hümik asit dozları (Kontrol, 100, 200 ve 400 g/da) yerleştirilmiştir. Çalışmada bitki boyu, dal sayısı, kapsül sayısı, kapsüldeki tohum sayısı, bin tohum ağırlığı, tohum verimi, biyolojik verim, hasat indeksi, sabit yağ oranı ve sabit yağ verimi gibi tarımsal özellikler incelenmiştir. Çalışma sonunda bitki boyunun 38.73-47.80 cm, bitki başına dal sayısının 2.50-3.85 adet/bitki, bitki başına kapsül sayısının 3.35-4.90 adet/bitki, kapsüldeki tohum sayısının 64.94-75.52 adet/kapsül, bin tohum ağırlığının 2.36-2.54 g, biyolojik verimin 110.42-203.47 kg/da, tohum veriminin 36.15-50.78 kg/da, hasat indeksinin % 24.51-37.16, sabit yağ oranının % 34.02-39.84 ve sabit yağ veriminin 13.34-19.59 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir. Yapılan bu çalışma sonucunda tohum verimi bakımından en yüksek değerin elde edildiği 2 kg/da ekim normu ve 200 g/da hümik asit uygulamasının Kayseri ili için çörekotu üretiminde en uygun miktarlar olduğu söylenebilir.

A**ralık 2020,**

Anahtar Kelimeler: *Nigella sativa*, çörekotu, ekim normu, hümik asit, tohum verimi, sabit yağ oranı, sabit yağ verimi

THE EFFECTS OF DIFFERENT SOWING RATE AND HUMIC ACID APPLICATIONS ON THE YIELD AND QUALITY CHARACTERISTICS OF BLACK CUMIN (*Nigella sativa* L.)

Şafak KARER

Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences
Master Thesis, December 2020
Supervisor: Dr. Erman BEYZİ

ABSTRACT

This study was carried out in the experimental area of Erciyes University Agricultural Research and Application Center during the summer growing season of 2019-2020. The experiment was conducted in three replications according to randomized blocks split plots experimental design. Çameli black cumin variety was used as material in the experiment. The sowing rate (1, 2 and 3 kg/da) in the main plots and humic acid doses in the sub plots (Control, 100, 200 and 400 g/da) were formed in this study. In the study, agricultural properties such as plant height, number of branches per plant, number of capsules per plant, number of seeds per capsule, thousand seed weight, seed yield, biological yield, harvest index, crude oil ratio and crude oil yield were examined. At the end of the study, the plant height varied between 38.73-47.80 cm, the number of branches per plant varied between 2.50-3.85, the number of capsules per plant varied between 3.35-4.90, the number of seeds per capsule varied between 64.94-75.52, thousand seed weight varied between 2.36-2.54 g, biological yield varied between 110.42-203.47 kg/da, seed yield varied between 36.15-50.78 kg/da, harvest index varied between 24.51-37.16%, crude oil ratio varied between 34.02-39.84% and crude oil yield varied between 13.34-19.59 kg/da. As a result of this study, it can be said that 2 kg/da sowing rate and 200 g/da humic acid applications, providing the highest seed yield, are the most suitable treatments for black cumin cultivation in Kayseri province.

December 2020,

Keywords: *Nigella sativa*, black cumin, sowing rate, humic acid, seed yield, crude oil ratio, crude oil yield

İÇİNDEKİLER

ÇÖREKOTU (*Nigella sativa* L.) BİTKİSİNİN VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE FARKLI EKİM NORMU VE HÜMİK ASİT UYGULAMALARININ ETKİLERİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK……..i
YÖNERGEYE UYGUNLUK……..….ii
KABUL VE ONAY……...……...….iii
TEŞEKKÜR……..……...….iv
ÖZET……...……...….v
ABSTRACT……...……..vi
İÇİNDEKİLER……...…….vii
SİMGELER VE KISALTMALAR……..…….ix
TABLOLAR DİZİNİ…….……x
ŞEKİLLER DİZİNİ……..……...xii
GİRİŞ…….....1

1.BÖLÜM

GENEL BİLGİLER VE LİTERATÜR ÇALIŞMASI

1.1. Genel Bilgiler……..…..…...….3
1.2. Literatür Çalışması…….…..7

2.BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal.....14
2.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri.....15
2.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri 16
2.4. Yöntem…….....16
2.4.1. Hümik asit uygulaması……..…….……..18
2.4.2. Deneme bakımlarının yapılması …….……....18
2.4.3. Hasat işlemleri…….……..…20

2.5. Yapılan Ölçüm ve Tartımlar.....21
2.5.1. Bitki boyu…….....21
2.5.2. Bitki başına dal sayısı.....21
2.5.3. Bitki başına kapsül sayısı….....21
2.5.4. Kapsüldeki tohum sayısı.....21
2.5.5. Biyolojik verim…….....22
2.5.6. Tohum verimi.....22
2.5.7. Hasat indeksi.....22
2.5.8. Bin tohum ağırlığı.....22
2.5.9. Sabit yağ oranı…….....22
2.5.10. Sabit yağ verimi.....22
2.6. Sonuçların Değerlendirilmesi.....22

3.BÖLÜM

ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

3.1. Bitki Boyu…….....24
3.2. Bitki Başına Dal Sayısı.....25
3.3. Bitki Başına Kapsül Sayısı….....27
3.4. Kapsüldeki Tohum Sayısı.....29
3.5. Bin Tohum Ağırlığı…….....31
3.6. Biyolojik Verim.....33
3.7. Tohum Verimi.....35
3.8. Hasat İndeksi……..……..…..37
3.9. Sabit Yağ Oranı…….....38
3.10. Sabit Yağ Verimi.....40

4.BÖLÜM

SONUÇ ve ÖNERİLER

4.1. Sonuç ve Öneriler…….....….43

KAYNAKÇA 45
ÖZGEÇMİŞ 53

SİMGELER VE KISALTMALAR

cm	: Santimetre
m	: Metre
m^2	: Metrekare
kg	: Kilogram
g	: Gram
L	: Litre
da	: Dekar
%	: Yüzde
°C	: Santigrat derece
V.K.	: Varyans katsayısı
S.D.	: Serbestlik derecesi
K.T.	: Kareler toplamı
K.O.	: Kareler ortalaması
A.Ö.F.	: Asgari önemli fark
C.V.	: Coefficient of variation
P	: Fosfor
N	: Azot
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. Çörek otu bitkisinin ülkemizdeki ekim alanı ve üretim miktarı…….....4

Tablo 2.1. Deneme yerinin uzun yıllar ortalaması (1980-2019) ve 2020 yılına ait iklim verileri…….....15

Tablo 2.2. Deneme Alanının Toprak Analiz Sonuçları…….16

Tablo 3.1. Farklı ekim normu ve hümik asit dozları uygulamalarında çörekotu bitkisinde tespit edilen bitki boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları…….....24

Tablo 3.2. Farklı ekim normu ve hümik asit dozu uygulamalarında çörekotu bitkisinin bitki boyuna ilişkin ortalama değerler (cm)…….……25

Tablo 3.3. Farklı ekim normu ve hümik asit dozları uygulamalarında çörekotu bitkisinde tespit edilen bitki başına dal sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları…..……...26

Tablo 3.4. Farklı ekim normu ve hümik asit dozu uygulamalarında çörekotu bitkisinin bitki başına dal sayısına ilişkin ortalama değerler (adet)……..…..……27

Tablo 3.5. Farklı ekim normu ve hümik asit dozları uygulamalarında çörekotu bitkisinde tespit edilen bitki başına kapsül sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları……..28

Tablo 3.6. Farklı ekim normu ve hümik asit dozu uygulamalarında çörekotu bitkisinin bitki başına kapsül sayısına ilişkin ortalama değerler (adet) ve farklılık gruplandırmaları…….....28

Tablo 3.7. Farklı ekim normu ve hümik asit dozları uygulamalarında çörekotu bitkisinde tespit edilen kapsüldeki tohum sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları..……..30

Tablo 3.8. Farklı ekim normu ve hümik asit dozu uygulamalarında çörekotu bitkisinin kapsüldeki tohum sayısına ilişkin ortalama değerler (adet) ve farklılık gruplandırmaları……..31

Tablo 3.9 Farklı ekim normu ve hümik asit dozları uygulamalarında çörekotu bitkisinde tespit edilen bin tohum ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları…….....32

Tablo 3.10 Farklı ekim normu ve hümik asit dozu uygulamalarında çörekotu bitkisinin bin tohum ağırlığına ilişkin ortalama değerler (g)…….……..32

Tablo 3.11. Farklı ekim normu ve hümik asit dozları uygulamalarında çörekotu bitkisinde tespit edilen biyolojik verim değerlerine ait varyans analiz sonuçları…….....33

Tablo 3.12. Farklı ekim normu ve hümik asit dozu uygulamalarında çörekotu bitkisinin biyolojik verimine ilişkin ortalama değerler (kg/da)…….……...34

Tablo 3.13. Farklı ekim normu ve hümik asit dozları uygulamalarında çörekotu bitkisinde tespit edilen tohum verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları……..……..35

Tablo 3.14. Farklı ekim normu ve hümik asit dozu uygulamalarında çörekotu bitkisinin tohum verimine ilişkin ortalama değerler (kg/da) ve farklılık gruplandırmaları.…….36

Tablo 3.15. Farklı ekim normu ve hümik asit dozları uygulamalarında çörekotu bitkisinde tespit edilen hasat indeksi değerlerine ait varyans analiz sonuçları……..…37

Tablo 3.16. Farklı ekim normu ve hümik asit dozu uygulamalarında çörekotu bitkisinin hasat indeksine ilişkin ortalama değerler (%)…….…….…….38

Tablo 3.17. Farklı ekim normu ve hümik asit dozları uygulamalarında çörekotu bitkisinde tespit edilen sabit yağ oranı değerlerine ait varyans analiz sonuçları..…….....39

Tablo 3.18. Farklı ekim normu ve hümik asit dozu uygulamalarında çörekotu bitkisinin sabit yağ oranına ilişkin ortalama değerler (%) ve farklılık gruplandırmaları..……...39

Tablo 3.19. Tablo 3.19. Farklı ekim normu ve hümik asit dozları uygulamalarında çörekotu bitkisinde tespit edilen sabit yağ verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları……...41

Tablo 3.20. Farklı ekim normu ve hümik asit dozu uygulamalarında çörekotu bitkisinin sabit yağ verimine ilişkin ortalama değerler (kg/da) ve farklılık gruplandırmaları.……..41

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Çalışmada kullanılan çörekotu tohumu ve hümik asit gübresinden bir görünüş..14

Şekil 2. Denemenin yürütüldüğü arazinin ekime hazırlanmasına ait görünüm……..…17

Şekil 3. Deneme arazisine ait genel bir görünüm……..17

Şekil 4. Hümik asit gübresinin parsellere uygulanışına ait bir görünüm…….……..18

Şekil 5. Deneme yerinin gübrelenmesine ait genel bir görünüm …….….19

Şekil 6. Yabancı otlarla mücadele ve sonrasına ait bir görünüm…….….19

Şekil 7. Deneme arazisinin damla sulama yöntemiyle sulanmasına ait görünüm…….....20

Şekil 8. Deneme arazisinde hasadın yapılmasına ilişkin genel görünüm…….…..…..20

Şekil 9. Çörekotu tohumlarının harmanına ait görünüm ……..…21

Şekil 10. Sabit yağ analizinde kullanılan cihaz ve elde edilen yağlardan bir görünüm….23

GİRİŞ

Geçmişten günümüze beslenme, barınma ve giyinme insanlar için her zaman temel ihtiyaçların başında gelmiştir. Özellikle ilk insanlardan itibaren beslenme; tarım ve hayvancılık gibi iki önemli kısımda günümüze kadar ulaşmıştır. Tarım ise geçmişten bugüne beslenmede insanların temel gıda gereksinimlerini karşılamak için toprağı işleyerek ürün elde ettikleri önemli bir yaşam kaynağı olmuştur.

Tarım kısaca; tohum, yumru, soğan, rizom ve stolon gibi bitki üreme kısımlarının toprakla buluştuktan sonra gerekli olan iklim ve toprak koşullarının elverişli olduğu durumlarda gübre ve bakım ihtiyaçları karşılanarak yetiştirilip gıda olarak tüketilen ürünlerin elde edilmesine denir. Tarım genellikle; kuru tarım ve sulu tarım olmak üzere iki gruba ayrılır. Yetiştiricilikte sulama imkânının olduğu durumlarda veya yağışın yeterli olduğu durumlarda sulu tarıma elverişli bitkilerin yetiştiriciliği tercih edilir. Sulama imkânlarının olmadığı ve yağış koşullarının yetersiz olduğu durumlarda tahıl gibi kuru tarıma elverişli bitkilerin yetiştiriciliği tercih edilmektedir. Ülkemiz coğrafi konumu, ekolojik iklim faktörlerinin farklılığı ve geçiş bölgesinde olmasından dolayı geniş bir bitki popülasyonuna ev sahipliği yapmaktadır.

Tıbbi ve aromatik bitki grubu; baharat, ilaç, gıda ve kozmetik sektörlerinde yaygın olarak kullanıldıklarından dolayı yoğun bir şekilde ihtiyaç duyulan bitkilerden oluşmaktadır. Ülkemizde bu bitkilerin yetiştiriciliği gün geçtikçe daha çok önem kazanmaktadır. İthalat ve ihracatı, kullanıldığı sanayilerdeki yoğun talep doğrultusunda giderek artmaktadır. Günümüzde 500'e yakın tıbbi ve aromatik bitki türünün tarımı yapılmakta olup, ülkemizde değişen iklim koşullarına bağlı olarak yaklaşık 30-40 türün yetiştiriciliğinin yapıldığı bilinmektedir. Özellikle kekik, adaçayı, nane, maydanoz, dereotu, sarımsak, kimyon, anason, rezene, kişniş, çemen ve çörekotu gibi bitkiler en yoğun yetiştiriciliği yapılan bitkilerin başında gelmektedir. Günümüzde doğal ürünlere olan rağbet gittikçe

arttığı için üretimin yeterli gelmemesinden dolayı ülkemizde ihracat oldukça yükselmektedir (Yiğitbaşı, 2019).

Tıbbi ve aromatik bitkilerin önemli bir üyesi de çörekotudur. Halk hekimliği, ilaç sanayisi ve gıda maddesi olarak yaygın bir kullanımı bulunmaktadır. Özellikle yüksek yağ içeriği ve protein oranı çörekotunun değerini arttırmaktadır. Ülkemizde yaklaşık 12 türünün yetiştiriciliği yapılmaktadır. *Nigella sativa* L. ülkemizde ticareti ve üretimi yapılan tek türdür. Ülkemizde tek tescilli çeşit olarak 2014 yılında Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen Çameli çeşidi bulunmaktadır. Ticari değeri yüksek olan çörekotu bitkisi, *Ranunculaceae* familyasına ait tek yıllık, otsu yapıda olan, tohumları kullanılan ve birçok ülkede yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan bir bitkidir. Çörekotu bitkisinin en önemli kısmı tohumlarıdır. Tohumları sabit yağ, uçucu yağ, protein miktarı ve diğer bitki besin maddeleri yönünden oldukça zengindir (Bayhan, 2019).

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER VE LİTERATÜR ÇALIŞMASI

1.1. Genel Bilgiler

Çörekotu bitkisinin tohumlarına M.Ö. 1325 yıllarında antik Mısırda Tutankhamon' un mezarında ve antik Mezopotamya'da rastlanmıştır ve Romalılar zamanında baharat olarak kullanıldığı bilinmektedir (Barkoudah, 1998).

Çörekotu; otsu yapıda, dik gelişen, saçak köklü ve tüylü yapıya sahip, yaklaşık 20-60 cm arası boylanan bir bitkidir. Yaprakların her biri 3 parçalı olup, almaşıklı olarak ana sap üzerine dizilmiş şekildedir. Bitkinin tüm ana ve yan dallarının ucunda çiçek oluşur. Çiçeklerinde taç yaprakları açık mavi renkte olup 5'li yapıdadır. Meyvesi kapsül şeklindedir. Kapsül içerisinde birbirinden ayrılmış bölümlerde tohumlar bulunur. Tohumlar sert yapıda, 3-4 köşeli, koyu siyah renkte ve 1 mm kalınlıktadır (Baydar, 2009).

Çörekotu tohumları % 30-40 arasında sabit yağ içerir. Bu sabit yağın % 50-60'ını doymamış yağ asitleri oluşturur (Yiğitbaşı, 2019). Çörekotu yağının bileşenlerinin % 55-60'ı linoleik asit ve % 25-30'u ise oleik asitten oluşur. Ayrıca linolenik asit, palmitoleik asit, araşidonik asit ve stearik asit oranı da azımsanmayacak derecede yüksektir. Tohumlarındaki uçucu yağ oranı % 0.3-0.6 arasındadır. En önemli bileşenleri simen (% 40-50) ve karvondur (% 20-25) (Baydar, 2009). Çörekotu uçucu yağının en önemli biyoaktif maddelerinden biri % 25-60 oranında bulunan timokinendir. Timokinen uçucu yağın antioksidan ve anti-histamin etkisini arttırarak iltihap önleyici ve ağrı kesici etkiye sahip bir biyoaktif madde olduğu bilinmektedir (Baydar, 2016).

Tablo 1. Çörek otu bitkisinin ülkemizdeki ekim alanı ve üretim miktarı

YIL	EKİLEN ALAN (DEKAR)	ÜRETİM (TON)
2012	2 299	161
2013	3 261	352
2014	1 717	140
2015	4 681	425
2016	23 160	2 527
2017	32 560	3 094
2018	33 864	3 322
2019	37 085	3 603

Kaynak: TÜİK, 2020

Tablo 1.1'i incelediğimizde, ülkemizde 2012-2019 yılları arasında en yüksek üretimin 2019 yılında 3603 ton ile en düşük üretimin ise 2014 yılında 140 ton ile gerçekleştiği görülmektedir. Özellikle 2016 yılı itibari ile çörekotu üretiminde büyük bir artışın olduğu görülmektedir. Bunun nedeni ise son yıllarda çörekotunun ülkemizde popülerliğinin giderek artması ve alternatif bir bitki olarak tarımda yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanması söylenebilir.

Tarımı genellikle Bursa, Konya, Kütahya, Afyon, Mersin, Amasya, Nevşehir, Burdur, İstanbul ve Isparta gibi illerimizde yapılmaktadır. (Koşar ve Özel, 2018). Ülkemizde çörekotuna olan ilgi ve talebin artmasına rağmen istatiksel olarak düzensiz bir ekim alanı ve üretim miktarı bulunmaktadır. Bunun nedeni olarak, ekimin sadece belli bölgelerde yapılması, ekim nöbeti bitkisi olarak kullanılması, iklime bağlı olarak bazı zamanlarda istediği miktarda su alamaması, hasadın gecikmesi ile tane kaybının olması, yeterli düzeyde gübreleme ve bakım işlemlerinin yapılamaması gibi durumlardan kaynaklandığı söylenebilir (Saraç, 2019).

Çörekotu bitkisinin güçlü bir antibiyotik etkisinin olduğu bilinmektedir. Tohumların anti-mikrobial etkileri üzerine yapılan araştırmalar sonucunda tohum ektratının *Bacillas subtilis, Streptococcus feacalis ve Escherichia coli* gibi zararlı canlıların gelişimini engellediği bilinmektedir (Saxena vd., 1986; Telci, 1995). Çörekotu bitkisinin kadınlarda süt arttırıcı bir etkisi vardır. Güçlü antimikrobial ve iştah açıcı etkiye sahiptir. Çörekotundan elde edilen sabit yağ kepeğe karşı ve saç dökülmesine karşı

kullanılmaktadır. Ayrıca tohumlardan elde edilen materyallerin idrar söktürücü, baş ağrısı giderici, astım önleyici ve gaz giderici etkilerinin yanında, soğuk algınlığı, sarılık, iltihap ve romatizma hastalıkları gibi birçok hastalığın tedavisinde de yoğun bir şekilde kullanılmakta olduğu belirtilmiştir (Baytop, 1984; Baytöre, 2011).

Alternatif tıpta, bronşit, sırt ağrısı, ishal gibi hastalıklarda ve deri rahatsızlanmalarında tedavi edici olarak kullanılmaktadır. İbni Sina'nın 'El Kanun Fit-Tıp' adlı eserinde çörekotu bitkisinin de işlendiği görülmektedir. Kitapta bu bitkinin uyuşukluk ve direnç düşüklüğüne karşı olumlu etki yaptığı, metabolizmayı hızlandırdığı bildirilmiştir (Ceylan, 1997; Kamçı, 2019).

İklim bakımından kışı sert geçmeyen bölgelerde sonbaharda; kışı sert ve soğuk geçen bölgelerde ise ilkbaharda ekimi yapılmaktadır. Sapa kalkma ve çiçeklenme evresine kadar düzenli bir şekilde su isteği vardır. Yağışlar yetersiz ise mutlaka sulama yapılmalıdır. Çiçeklenme ve sonraki evrelerinde hasat zamanına kadar yoğun güneşlenme isteği bulunur (Telci, 2012). Ekim normu dekara 1.5-2 kg civarındadır. Ekim derinliği 2-3 cm ve sıra arası ise 20-30 cm civarında ayarlanır (Ceylan, 1997; Ertaş, 2016; Faydacı, 2019).

Tarımsal üretimde kaliteli ürün, hastalık ve çeşitli çevre faktörlerine dayanıklılık ve yüksek oranda verim alınabilmesi için yapılması gereken, bitkinin temel olarak ihtiyaç duyduğu makro ve mikro besin elementlerinin bitkiye verilmesidir. Ülkemizin büyük bir bölümünde maalesef topraktaki organik madde miktarı oldukça düşük ve yetersizdir. Ayrıca yıllardan beri işlenen tarım arazilerinde bitki besin elementlerinin oranı gün geçtikçe azalmaktadır. Bazı bölgelerde ise bitki besin elementleri bitkinin yararlanamayacağı formlara dönüşmektedir. Bu nedenle bitkinin ihtiyaç duyduğu besin elementleri katı formlarda topraktan veya sıvı formlarda yapraktan gübre olarak bitkilere verilmesi gerekir (Dönder, 2019).

Kimyasal gübrelerin bitkisel üretimde verim artışında önemli rol oynamasına rağmen, bitki, hayvan ve insan sağlığına zarar vermekte, toprağa ve yeraltı sularına karışarak önemli hasarlar oluştururlar. Kimyasal gübrelerin çevreye ve canlılara olan zararı düşünüldüğünde, insanlar son zamanlarda organik gübrelere daha fazla ilgi duymaya başlamışlardır. Bitkiler için farklı bir besin kaynağı olan organik gübreler; bitki, hayvan ve insan kaynaklı atık maddeler ve kalıntılardan elde edilir. Ayrıca organik gübreler

çeşitlerine göre farklı miktarlarda N (Azot), P (Fosfor) ve K (Potasyum) gibi makro elementleri ve diğer mikro elementleri içerirler. Organik gübreler çeşitlerine göre; yeşil gübre, ahır (çiftlik) gübresi, şehir artığı gübreler, kompost gübre ve ticari organik gübreler (kemik unu, kan unu v.b.) olarak sınıflandırılır. Son yıllarda büyük bir talebin olduğu hümik asit ise bu gruba dahil bir organik gübredir (Karaman vd., 2012; Yıldırım, 2019).

Humus, topraktaki organik maddelerin ana bileşeni olarak adlandırılır. Topraktaki organik, bitkisel ve hayvansal atıkların toprakta yaşayan mikroorganizmalar tarafından ayrışması ile humus oluşumu gerçekleşir. Hümik asit, humusun en aktif maddesidir. Toprağın yapısını kimyasal anlamda etkileyerek makro ve mikro besin elementlerini arttırdığı gibi, fiziksel anlamda toprağın daha kolay işlenmesine de yardımcı olurlar (Çağlaroğlu, 2017). Hümik asitlerin fazla miktarda metoksil, hidroksil, kabroksil ve karbonil halde oksijen içerdiğine rastlanmıştır. Genellikle toprakta hümik maddeler % 50 hümin, % 40 hümik asit ve % 10 fulvik asit şeklinde bulunduğu söylenebilir (Ergönül, 2011). Hümik maddeler çok küçük boyutlarda olduklarından bitki zarlarından kolayca geçerek iz elementlerin taşınmasında önemli rol oynamaktadırlar (Masciandaro et al. 2002; Çağlaroğlu, 2017).

Hümik asitler toprakta organik madde miktarını arttırıcı etkiye sahiptirler. Artan organik maddelere bağlı olarak topraktaki pH dengesi, su tutma kapasitesi, drenaj, toprağın havalanması, bitki besin elementlerinin artışı gibi durumlarda olumlu etki yapmaktadır. Hümik asitler, toprağa olan faydasının yanında birçok farklı alanlarda da kullanılmaya başlanmıştır. Sondaj teknolojileri, tutkal, çevre teknolojileri, baskı mürekkepleri ve boyacılık da bu alanlara örnek olarak verilebilir. Ayrıca insanlarda da tıp alanında kullanılmaktadır. AIDS, grip, hemoroit, mide rahatsızlıkları, bronşit, böbrek taşı, iştahsızlık, uyku bozukluğu gibi problemlerde kullanılmaya başlanmıştır. Büyükbaş ve kanatlı hayvanlarda yenilen yemlerde, yumurta ve süt kalitesinin arttırılmasında, hastalıklara dayanıklılık gibi farklı alanlarda önemli bir unsur olmuştur. Killi verimsiz topraklarda parçalanma yaparak verimli toprak oluşmasını sağlamaktadır. Toprağın renginin düzelmesine ve toprak tuzluluğunun azalmasına ve toprağın daha tanecikli bir yapıya dönüşmesini sağlamaktadır. Topraktaki su dengesini sağlayarak kurak koşullarda bile bitkinin gelişebilmesine yardımcı olmaktadır. Hümik asit topraktaki kirletici, zararlı ve zehirli maddelerin temizlenmesine yardımcı olmaktadır. Ayrıca ağır metallerin toksit

etkisini minimum seviyeye taşıyarak bitkilerin daha rahat gelişmesini sağlamaktadırlar (Ergönül, 2011).

Yapılan bu çalışmada, Kayseri koşullarında farklı miktarlarda tohumluk miktarı ve belirlenmiş farklı dozlarda hümik asit uygulanarak, çörekotu bitkisinin verim ve kalite özelliklerinde meydana gelebilecek değişikliklerin incelenmesi amaçlanmıştır.

1.2. Literatür Taraması

Ghosh vd. (1981) Hindistan koşullarında çörekotu bitkisinde gübreleme ve bitki sıklığı ile ilgili yürüttükleri bir araştırma sonucunda, en yüksek miktardaki tohum verimini hiç fosfor uygulanmayan, 5 kg/da azot uygulanan ve sıra arası mesafesi 20 cm olan denemeden (69.8 kg/da) elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Ahmed ve Haque (1986), çörekotu için en önemli unsurun tohum verimi olduğunu ve tohum verimini kapsül sayısı, dal sayısı, bin tane ağırlığı ve kapsüldeki tohum sayısı gibi faktörlerin etkilediğini bildirmişlerdir. Seyrek ekimde dallanma ve kapsüldeki tohum sayılarında artış, sık ekimde ise tohum veriminde artış olduğunu gözlemlemişlerdir. Çörekotunun bin tane ağırlığının 1.98-3.00 gr arasında olduğunu ve sıra arası mesafesi arttığı zaman bin tane ağırlığının da arttığını bildirmişlerdir.

Ertuğrul (1986) Çukurova bölgesinde *Nigella damascena* ile yaptığı denemesinde, farklı ekim zamanlarının (4 Kasım, 4 Aralık, 11 Şubat, 5 Mart, 11 Nisan, 19 Nisan ve 19 Haziran) verim ve verim öğelerine etkisini araştırmıştır. Araştırmasının sonucunda en yüksek verim (27,3 kg/da) ve uçucu yağ oranını (% 0.73) 11 Şubat ekiminden elde etmiştir. En fazla dal (4.78 adet/bitki) ve kapsül sayısını (5.45 adet/bitki) 11 Şubat ekiminden, en uzun bitki boyunu (48-55 cm) ise 4 Kasım ekiminden elde ettiğini belirtmiştir.

Arslan (1993) Ankara koşullarında yürüttüğü denemesinde, iki farklı sıra arası (15 ve 30 cm) ile dört farklı ekim zamanı (5 Mart, 16 Mart, 30 Mart ve 25 Nisan) denemiştir. Araştırmasının sonucunda en iyi ekim zamanının 15 Mart-15 Nisan arasında, en iyi sıra arası mesafenin ise 15 cm olduğunu bildirmiştir. Geç ve erken ekimlerde ani sıcaklık yükselmesiyle verimde önemli azalmaların olabileceğini belirtmiştir.

El-hag (1998) 1993/94 ve 1994/95 yetiştirme yıllarında Sudan'ın Hartum Üniversitesi Shambat bölgesinde gerçekleştirdiği çalışmasında, ekim tarihlerini 15 Kasım, 15 Aralık, 1 Ocak ve 15 Ocak, ekim normunu 2, 3, 6 kg/da ve sıra arasını ise 20 cm olacak şekilde denemiştir. Çalışmasını bitkilerin verim, kalite özellikleri, biyolojik ve fizyolojik özelliklerindeki değişimleri incelemek için yürütmüştür. Elde edilen sonuçlar arasında istatiksel açıdan önemli farkların oluşmadığını gözlemlemiştir.

Tonçer ve Kızıl (2004), Diyarbakır koşullarında 1999-00 ve 2000-01 yetiştirme periyodunda farklı tohumluk miktarı (10, 20, 30, 40 ve 50 kg/ha) denemişlerdir. Tohumluk miktarının bitkilerin verim ve kalite kriterlerine önemli düzeyde etki ettiğini bildirmişlerdir. Ayrıca bin tane ağırlığı, sabit yağ ve uçucu yağ oranlarını da etkilediklerini belirtmişlerdir. Sonuçta en yüksek tohum verimini 10 kg/ha tohumluk miktarından (828 kg/ha) elde ettiklerini söylemişlerdir.

Eryiğit (2005) Şanlıurfa ekolojik koşullarında 2001-02 ve 2002-03 yetiştirme yıllarında kolza bitkisi üzerine yürüttüğü çalışmasında, üç farklı azot dozu (0, 10, 15 ve 20 kg/da) ve üç farklı tohumluk miktarı (0.8, 1.0 ve 1.2 kg/da) denemiştir. Çalışmasını bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurmuştur. Yaptığı bu çalışma sonucunda en yüksek tohum verimini 1.2 kg/da tohumluk miktarı ve 20 kg/da azot dozu uygulamasından elde ettiğini belirtmiştir.

Ören (2007) Aydın Söke koşullarında iki yıl boyunca yürüttüğü araştırmasında, Carmen pamuk çeşidi üzerinde hümik asidin farklı oranlarda uygulanmasının lif kalitesine katkısını, verim ve verim kriterlerine olan etkisini belirlemiştir. Yaptığı bu çalışma neticesinde hümik asit uygulama biçiminin herhangi bir farklılık oluşturmadığını ve en iyi sonucun 200 g/da dozunda ve toprak altı uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir.

Küçükemre (2009) Tokat-Kazova ilçesinde yürüttüğü çalışmasında, çörekotu bitkisinin uygun ekim normunun ve sıra arasının belirlenmesini amaçlamıştır. Araştırmayı tesadüf bloklarında bölünen parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütmüştür. Çalışmada ana parsellere sıra arasını (20 cm – 30 cm ve 40 cm), alt parsellere ise ekim normunu (250 adet/m^2 - 500 adet/m^2 - 750 adet/m^2 - 1000 adet/m^2 ve 1250 adet/m^2) yerleştirmiştir. Elde ettiği verilere göre en iyi değere sahip bulguları 30 cm sıra arası ve 1000 adet tohum/m^2 uygulamasına ait parsellerden elde

etmiştir. Tohum verimini en yüksek 30 cm x 1000 tohum/m^2 uygulamasından 284.3 kg ile elde etmiştir.

Özel vd. (2009) çalışmalarını, uygun ekim normu ve sıra aralığını belirlemek amacıyla 2000-01 ve 2001-02 yetiştirme dönemlerinde Şanlıurfa Harran bölgesinde 3 tekerrürlü olacak şekilde bölünmüş parseller deneme desenine göre yapmışlardır. Denemelerinde 4 farklı tohumluk miktarı (1, 2, 3 ve 4 kg/da) ve 2 farklı sıra aralığında (15 ve 30 cm) uygulamışlardır. Çalışmada en yüksek tohum verimini 15 cm x 2 kg/da uygulamasından 248.23 kg/da değer ile elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Mokhtarzadeh (2010) araştırmasını, 2009 yılında Ankara şartlarında yürütmüştür. Denemesinde 4 farklı nohut çeşidi (Ç1 = ER-99, Ç2 = Gökçe, Ç3 = ILC-482, Ç4 = Avustralya) kullanmıştır. Hümik asit uygulamasını toz halinde (D0 = 0 g, D1 = 100 g, D2 = 200 g) ekimle beraber sıralara uygulamıştır. Buna göre doz ortalamalarına bakıldığında en iyi sonuçları 1000 tane ağırlığı (g) için D0 = 0 g ve Ç1, bitki çıkış sayısını (%) D1 = 100 g ve Ç4, protein oranını (%) D2 = 200 g ve Ç4, birim alandan bitki verimini (g/m^2) ise D0 = 0 g ve Ç3'ten elde ettiğini açıklamıştır.

Baytöre (2011), 2010 yılında Kocaeli ve Tekirdağ illerinde çörekotu bitkisinin verim ve verim öğelerini araştırmak için bir çalışma yürütmüştür. Denemesini tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlı ve 2 lokasyonlu olarak kurmuştur. Araştırma sonucunda tohum verimini 28.43 - 43.50 kg/da, bitki boyunu 34.53 - 53.58 cm, dal sayısını 3.45 – 4,42 adet olarak bulmuştur. Ayrıca bin tane ağırlığının 1.97 - 2.30 g, kapsül sayısının 5.70 - 7.23 adet, kapsülde tohum ağırlığının 1.27 - 1.64g ve ham yağ oranının %16.71 - 30.08 değerleri arasında olduğu belirtmiştir.

Kara (2011), fosfor dozları ve hümik asit uygulamasının buğday bitkisinde verim ve verim kriterlerini belirlemek amacıyla 2008-2009 yetiştirme periyotunda Van bölgesinde bir deneme yürütmüştür. Çalışmasını tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü şekilde kurmuştur. Tir buğday çeşidini kullanarak üç hümik asit dozu (0, 30 ve 60 kg/da) ve üç fosfor dozu (0, 6 ve 12 kg/da) uygulayarak verim ve verim kriterlerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Sonuçta hümik asit ve fosfor uygulamalarının verim ve kalite özelliklerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu görmüştür. En yüksek tohum verimini (171,2 kg/da) 12 kg/da fosfor dozu ve 60 kg hümik asit uygulamasından elde etmiştir.

Beyzi vd. (2014) farklı hümik asit dozlarının kişniş (*Coriandrum sativum* L.) bitkisinin morfolojik özellikleri ve toprağın kimyasal yapısına olan etkisini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmasında, iki kişniş çeşidi (Arslan ve Gürbüz) kullanarak, dört farklı dozda (kontrol, 400, 800, 1200 ve 1600 g/da) hümik asit denemişlerdir. Denemenin sonucunda bitki boyunun, bitki çıkışlarının ve toprağın kimyasal özelliklerinin (ph, kireç, organik madde vb.) uygulanan hümik asit dozlarıyla etkilendiğini gözlemlemişlerdir.

Turan (2014) Eskişehir koşullarında yürüttüğü **çalışmasında,** iki adet çörekotu genotipinde (Çameli çeşidi ve Bilecik popülasyonu) farklı dozlarda fosfor uygulamasının (0, 2, 4, 6 ve 8 kg/da) verim ve verim kriterlerine olan etkisini araştırmıştır. Çameli çeşidinde en yüksek tohum ve yağ veriminin 2 kg/da fosfor uygulamasından, Bilecik popülasyonunda ise 4 kg/da fosfor uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir. Tüm bu sonuçlara bakıldığında Eskişehir bölgesi için 2 kg/da fosfor gübresinin en uygun miktar olduğunu belirlemiştir.

Tektaş (2015) araştırmasını, Şanlıurfa Harran Ovası koşullarında çörekotunda (*Nigella sativa* L.) birim alandaki tohum sayısının verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütmüştür. Yaptığı çalışmasını, 2013-2014 yetiştirme periyodunda tesadüf blokları deneme desenine göre 9 farklı bitki sıklığında (100 tohum/m^2 - 150 tohum/m^2 - 200 tohum/m^2 - 250 tohum/m^2 - 300 tohum/m^2 - 350 tohum/m^2 - 400 tohum/m^2 - 450 tohum/m^2 ve 500 tohum/m^2) ve üç tekerrürlü olarak yürütmüştür. Çalışmasında bitki boyunun 63.87-70.37 cm, kapsül sayısının 15.23-25.10 adet, bin tane ağırlığının 2.40-2.90 g, uçucu yağ oranının % 0.08-0.20 ve sabit yağ oranının ise % 27.90-41.20 olduğunu bildirmiştir. En yüksek tohum veriminin ise 250 tohum/m^2 uygulamasından elde edildiğini belirtmiştir.

Beyzi (2016) çalışmasını, çemen bitkisinde hümik asit ve ekim zamanları uygulamalarının bazı morfolojik özellikler ve verim kriterlerine etkilerini belirlemek amacıyla 2014-2015 yetiştirme sezonunda iki yılda yürütmüştür. Denemeyi, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekrarlı olarak kurmuştur. Çalışmasında ana parsellerde 4 farklı ekim zamanı (1 Mart, 15 Mart, 1 Nisan, 15 Nisan), alt parsellerde ise 4 farklı hümik asit dozları (Kontrol, 2, 4, 6 lt/da) kullanmıştır. Sonuçlara toplu olarak bakıldığında, hümik asit dozlarının

çemen bitkisinin ham protein oranı hariç diğer tüm özellikler üzerinde önemli bir değişikliğe neden olmadığını gözlemlemiştir.

Kılıç (2016) çalışmasında, 2014 - 2015 yetiştirme periyodunda Aydın koşullarında çörekotu bitkisinin ekim zamanlarının ve tohumluk miktarlarının verim ve kaliteye olan etkisini incelemiştir. Denemeyi bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 farklı ekim zamanında (15 Ekim, 1 Kasım, 15 Kasım ve 1 Aralık) ve 3 farklı ekim normunda (1, 2 ve 3 kg/da) kurmuştur. Deneme sonucunda çörekotu bitkisinde Aydın bölgesinde en uygun tohumluk miktarı ve ekim zamanının 1. Ekim zamanı (15 Ekim) ve 2 kg/da tohumluk miktarında olduğunu belirtmiştir.

Pırot (2016) araştırmasını, 2015 yılında Irak'ın Süleymaniye bölgesinde farklı oranlarda hümik asit dozlarının (0, 15, 30, 45 kg/HA da) ayçiçeği (*Helianhus annuus* L.) çeşitlerinin verim ve verim kriterleri üzerine etkisini belirlemek için yapmıştır. Çalışmasını tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlı şekilde kurmuştur. Hümik asit dozlarında, çeşitlerin hasat nemi, protein oranı ve fizyolojik olgunluk özellikleri hariç bütün özelliklerinde önemli oranda değişiklikler belirlenmiştir. Hümik asit x çeşit interaksiyonunda ise tohum verimi, hasat indeksi ve bitki boyundaki değişimlere etkisinin önemli olduğu bildirilmiştir.

Özaktan (2017) 2015-2016 yetiştirme döneminde, tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yaptığı çalışmasında, Göynük 98 kuru fasulye çeşidi kullanarak ana parsellere 2 kg/da hümik asit dozu, alt parsellere mikrobial gübre ve altın altı parsellere ise (0, 7.5, 15 ve 22.5) dozlarında fosfat kayası uygulamıştır. Yaptığı araştırma sonucunda hümik asit, mikrobial gübre ve fosfat kayası uygulamalarının çeşitli etkilerinin olduğunu belirtmiştir. Yaptığı tüm uygulamaların kontrol uygulamasına göre verimi arttırdığını bildirmiştir.

Roussis vd. (2017), Yunanistan'ın Atina bölgesinde gübrelemenin ve ekim normunun çörekotunun verim ve verim kriterlerine etkisini belirlemek için yürüttükleri çalışmalarını üç tekerrürlü olarak bölünmüş parseller deneme desenine göre kurmuşlardır. Çalışmada iki farklı ekim normu (50 ve 60 kg/ha) ve 4 farklı gübre (işlenmemiş, inorganik gübre, kompost ve koyun gübresi) denemişlerdir. Araştırma sonucunda en yüksek verimin 60 kg/ha dozundan elde edildiğini bildirmişlerdir.

Bitki dal sayısı, bin tane ağırlığı, hasat indeksi ve kapsül başına tohum sayısının gübreleme ve ekim normu uygulamalarından fazla etkilenmediklerini bildirmişlerdir.

Beyzi (2018) denemesini, Kayseri koşullarında çörekotu bitkisinin verim ve kalite kriterlerini belirlemek amacıyla 2017-2018 yetiştirme yıllarında üç tekrarlı olarak kurmuştur. Çalışmasında Çameli çeşidini kullanmıştır. Çalışma sonucunda tohum verimini 71.84 kg/da, biyolojik verimi 274.65 kg/da, hasat indeksini ise % 26.31 olarak bulmuştur.

Dinç (2018), 2014-15 ve 2015-16 yetiştirme yıllarında farklı ekim zamanı (6 Kasım, 9 Aralık 2014 ve 5 Ekim, 7 Kasım 2015) ve farklı tohumluk miktarı (300, 500, 700, 900 ve 1100 g/da) uyguladığı iki kanola çeşidi (NK Petrol ve NK Caravel) üzerine yürüttüğü çalışmasını bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekrarlı olarak kurmuştur. Çalışma sonucunda 2015 yılında 1. Ekim zamanı ve 900 g/da tohumluk miktarı uyguladığı NK Petrol çeşidinden en yüksek verimi elde ederken, 2016 yılında ise 1. Ekim zamanı ve 700 g/da tohumluk miktarı uyguladığı NK Caravel çeşidinden en yüksek verimi elde etmiştir.

Boz (2019) çalışmasını, farklı miktarlarda hümik asit dozları ve azotlu gübrelerin çeltikte (*Oryza sativa* L.) verim ve verim kriterlerine etkisini belirlemek amacıyla 2018 yılı yetiştirme periyotunda Ordu koşullarında ısıtmasız plastik araştırma serası ve laboratuvarda yürütmüştür. Çalışmasında çeşit olarak Osmancık-97 çeşidini tercih etmiştir. Azotlu gübrelerden Amonyum sülfat, Amonyum nitrat ve Üre kullanmış ve hümik asit dozlarını ise 0, 2, 4 ve 6 l/da olarak belirlemiştir. Denemesini tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme planına göre kurmuştur. Araştırmasının sonucunda uyguladığı azot formları ve hümik asit dozları incelendiğinde bitki boyu, saksı verimi ve kardeşlenme sayısında önemli farklar olduğunu bulmuştur. En yüksek tane veriminin ise 94.75 g/saksı ile % 4'lük hümik asit dozunda ve amonyum nitrat gübresi uygulamasından elde ettiğini bildirmiştir.

Bozan (2019) yaptığı araştırmasını, çörekotu tohumunun Türkiye'de yaygın olarak kullanılan dişli ekici makaralı sıraya ekim makinesi ile düşük ekim sıklıklarında tarla ekim performansını belirlemek amacıyla yürütmüştür. Çalışmasında üç farklı faktör (ekimden önce tohumun ön muameleden geçmesi - farklı sıra arası

mesafelerde ekimin tercihi - farklı ekim normlarının denenmesi) denemiştir. 13 cm ve 26 cm sıra aralığı ve 300 g/da ile 600 g/da ekim normu uygulamıştır. Sonuç olarak ekim normu uygulamasında en yüksek tohum veriminin 600 g/da uygulamasından (92.35 kg/da) elde edildiğini bildirmiştir.

Saraç (2019) Tekirdağ koşullarında çörekotu (*Nigella sativa* L.) bitkisinde kışlık ekim zamanında uygun sıra arası mesafesini (20 cm, 30 cm ve 40 cm) ve ekim normunu (400, 800, 1200 ve 1600 g/da) belirlemek amacıyla yaptığı araştırmasında, tescilli Çameli çörekotu çeşidini kullanmıştır. Araştırma sonucunda sabit yağ oranının % 21.70 – 24.23, tohum veriminin 51.92 – 125.60 g/m^2, protein oranının % 10.15 – 10.54 ve sabit yağ veriminin 12.32 – 37.24 kg/da değerleri arasında olduğunu bildirmiştir.

2. BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Bu tez çalışması, Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi (ERÜTAM)'nin deneme arazisinde 2019-2020 yılı yazlık yetiştirme döneminde yürütülmüştür. Denemede materyal olarak Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (Eskişehir) tarafından geliştirilen Çameli çeşidi (*Nigella sativa* L.) kullanılmıştır. Ayrıca toplam organik madde içeriği % 25, toplam hümik asit + fulvik asit oranı % 65, maksimum nem içeriği % 10 ve suda çözünür potasyum oksit oranı % 6 olan toz halde DOCTO-HUMATE adlı ticari hümik asit gübresi kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan çörekotu tohumları ve hümik gübresi Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Çalışmada kullanılan çörekotu tohumu ve hümik asit gübresinden bir görünüş

Çameli çörekotu çeşidinin bitkisel özellikleri (Baydar, 2009):

Çeşit adı: ÇAMELİ

Tescil yılı: 2014

Bitki boyu: 20-60 cm

Tohum verimi: 75-150 kg/da

Bin tane ağırlığı: 2 – 3 g

Tohum rengi: koyu siyah

Uçucu yağ oranı: % 0.3-0.6

Sabit yağ oranı: % 35-38

Çiçek rengi: açık mavi

2.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Çalışma alanının uzun yıllar ortalaması ve denemenin yürütüldüğü 2020 yılına ait aylık ortalama sıcaklık (˚C), ortalama nispi nem (%) ve toplam yağış miktarı (mm) değerleri Tablo 2.1'de verilmiştir.

Tablo 2.1. Deneme yerinin uzun yıllar (1980-2019 yılları) ortalaması ve 2020 yılına ait iklim verileri*

Aylar	Ortalama Sıcaklık		Ortalama Nispi Nem		Toplam Yağış	
	°C	Uzun Yıllar	%	Uzun Yıllar	mm	Uzun Yıllar
Mart	7.0	5.2	65.4	65.6	63.2	45.5
Nisan	10.2	10.7	60.1	60.3	21.2	47.9
Mayıs	15.5	14.9	57.0	60.2	71.0	58.4
Haziran	19.3	19.0	54.5	55.4	35.2	41.4
Temmuz	24.3	22.3	45.1	49.0	6.7	14.3
Ağustos	21.6	22.1	40.6	49.1	-	8.6

*: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Aylık Klimatoloji Rasat Cetveli

2.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Çalışmanın kurulduğu arazinin üç farklı noktasından ve 0-30 cm derinlikten toprak örnekleri alınmış ve analiz edilmiştir. Alınan toprak örneklerine ait sonuçları Tablo 2.2'de verilmiştir.

Tablo 2.2. Deneme Alanının Toprak Analiz Sonuçları*

Analiz Edilen Özellikler	Sonuçlar
pH	7.65
EC (mmhos/cm)	0.105
Kireç (%)	3.89
Organik madde (%)	0.57
Fosfor (kg/da)	4.56
Tekstür	Kumlu

*: Alınan toprağa ait analizler Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü laboratuvarında yapılmıştır.

2.4. Yöntem

Bu tez çalışması ''Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine'' göre 2019-2020 yazlık yetiştirme periyodunda yürütülmüştür. Denemede materyal olarak Çameli çörekotu çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada ana parselleri ekim normu (1, 2 ve 3 kg/da), alt parselleri ise hümik asit dozları (Kontrol, 100, 200 ve 400 g/da) oluşturmuştur. Denemenin ekimi, 25 Mart 2020 tarihinde Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi (ERÜTAM) arazisinde gerçekleştirilmiştir. Deneme, 3 tekerrürlü olarak, her blokta 3 ana parsel ve her ana parselde 4 alt parsel olacak şekilde toplam 36 (3x4x3 = 36) parselde yürütülmüştür. Alt parseller arasında hümik asit dozlarının birbirleriyle etkileşimini önlemek amacıyla 1 m ve bloklar arasında ise 1,5 m boşluk bırakılmıştır. Her bir alt parsel, 5 adet sıradan oluşmuştur. Parsel uzunlukları 4 m ve sıra aralıkları ise 30 cm olacak şekilde ekim yapılmıştır. Verilen bu değerlere göre ekim yapılan toplam deneme alanı 216 m^2, her bir parsel alanı ise 6 m^2 olmuştur. Hasat sırasında baş ve sondaki sıralar kenar tesiri olarak bırakılmış, ölçüm ve hesaplamalar

kenar tesirleri çıkarıldıktan sonra parselden kalan 3.6 m^2'lik (3x0.3x4 = 3.6 m^2) alandan yapılmıştır.



Şekil 2. Denemenin yürütüldüğü arazinin ekime hazırlanmasına ait görünüm



Şekil 3. Deneme arazisine ait genel bir görünüm

2.4.1. Hümik asit uygulaması

Toz olan hümik asit gübresi belirlenen dozlarda (Kontrol, 100, 200 ve 400 g/da) 25 Mart 2020 tarihinde ekim öncesinde 1.5 l suda çözünerek el pulverizatörü yardımıyla püskürtme şeklinde her bir parsele topraktan uygulanmıştır.



Şekil 4. Hümik asit gübresinin parsellere uygulanışına ait bir görünüm

2.4.2. Deneme bakımlarının yapılması

Deneme alanına dekara 7 kg N ve 4 kg P gelecek şekilde gübre uygulaması yapılmıştır. Taban gübresi Diamonyum fosfat (DAP) şeklinde tamamı ilk toprak işleme döneminde, hesaplanan azotun yarısı ekimle beraber, diğer yarısı üst gübre olarak üre formunda ekimden yaklaşık 4 hafta sonra 21 Nisan tarihinde verilmiştir. Deneme alanında ekimin yapıldığı 25 Mart tarihi, üst gübrelemenin yapıldığı 21 Nisan tarihi ve sıra üzerindeki otların yolunduğu 15 Mayıs tarihlerinde olmak üzere toplam 3 kez çapalama yapılarak yabancı otlar uzaklaştırılmıştır. Denemede bitkinin kritik durumlarında damla sulama sisteminin kurulduğu 28 Nisan tarihinde, kurak giden aylarda ise 20 Mayıs, 23 Haziran ve 16 Temmuz tarihlerinde olmak üzere toplam 4 kez sulama yapılmıştır. Sulama bitkilere damla sulama şeklinde verilmiştir.



Şekil 5. Deneme yerinin gübrelenmesine ait genel bir görünüm



Şekil 6. Yabancı otlarla mücadele ve sonrasına ait bir görünüm



Şekil 7. Deneme arazisinin damla sulama yöntemiyle sulanmasına ait görünüm

2.4.3. Hasat işlemleri

Tez çalışmasında hasat, bitkiler hasat olgunluğuna ulaştıkları zaman 8 Ağustos 2020 tarihinde elle yapılmıştır. Her parselde beş sıranın ilk ve son sıraları kenar tesiri olarak bırakılmış, yapılan ölçüm ve tartımlar ortadaki üç sıra üzerinden yapılmıştır.



Şekil 8. Deneme arazisinde hasadın yapılmasına ilişkin genel görünüm



Şekil 9. Çörekotu tohumlarının harmanına ait görünüm

2.5. Yapılan Ölçüm ve Tartımlar

2.5.1. Bitki boyu (cm)

Hasattan hemen önce, her parselde kenar tesiri sıralar çıkarıldıktan sonra geriye kalan üç sıradaki bitkiler içinden rasgele seçilen 10 adet bitkinin, torak yüzeyinden en üst noktasına kadar olan kısmının metre ile ölçülmesi sonucunda bulunmuştur.

2.5.2. Bitki başına dal sayısı (adet/bitki)

Her parselde kenar tesiri sıralar çıkarıldıktan sonra geriye kalan üç sıradaki bitkiler içinden rasgele seçilen 10 adet bitkinin ana dala bağlı yan dalları sayılarak bulunmuştur.

2.5.3. Bitki başına kapsül sayısı (adet/bitki)

Her parselde kenar tesiri sıralar çıkarıldıktan sonra geriye kalan üç sıradaki bitkiler içinden rasgele seçilen 10 adet bitkideki meyvelerin tamamı sayılarak bulunmuştur.

2.5.4. Kapsüldeki tohum sayısı (adet/tohum)

Her parselde kenar tesiri sıralar çıkarıldıktan sonra geriye kalan üç sıradaki bitkiler içinden rasgele seçilen 10 adet bitkide ve her bitkideki rastgele seçtiğimiz 3 kapsülün içindeki tohumlar tek tek sayılmış ve bunların ortalamaları alınmıştır.

2.5.5. Biyolojik verim (kg/da)

Her parselde ortadaki üç sırada bulunan tüm bitkiler hasat edildikten sonra doğal şartlarda kurumaya bırakılmış ve daha sonra her parsel ayrı ayrı tartıldıktan sonra elde edilen değer dekara çevrilmiştir.

2.5.6. Tohum verimi (kg/da)

Her parselde ortadaki üç sırada bulunan tüm bitkiler ayrı ayrı harman edildikten sonra elde edilen tohumlar iyice temizlenmiş, tartılmış ve elde edilen değer dekara çevrilmiştir.

2.5.7. Hasat indeksi (%)

Hasat indeksi aşağıda verilen formül kullanılarak hesaplanmıştır.

Hasat indeksi = (Tohum verimi x 100) / Biyolojik verim

2.5.8. Bin tohum ağırlığı (g)

Her parsele ait tohumlardan 100 adet dört farklı grup halinde tohumlar sayılmış ve hassas terazi ile tartıldıktan sonra ortalaması alınarak 10 ile çarpılması ile elde edilmiştir.

2.5.9. Sabit yağ oranı (%)

Her parsele ait tohumlardan belirli bir miktarda alınıp öğütücü yardımıyla öğütüldükten sonra elde edilen örneklerden 3 gr hassas terazide tartılarak otomatik yağ tayin cihazında petrol eteri ile analize tabi tutulmuş ve elde edilen değerler % cinsinden verilmiştir.

2.5.10. Sabit yağ verimi (kg/da)

Her parselden elde edilen sabit yağ oranlarının dekara tohum verimlerine oranlanması ile bulunmuş ve elde edilen değerler kg/da cinsinden verilmiştir.

2.6. Sonuçların Değerlendirilmesi

“Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine” göre üç tekerrürlü olarak yürütülen bu tez çalışmasından elde edilen değerler, MSTAT-C paket programında varyans analizine tabi tutulmuş ve konular arasındaki farklılıkların önem seviyelerini belirlemek amacıyla “Duncan Testi” uygulanmıştır (Düzgüneş vd., 1987). Bazı tablolarda, ekim normu x hümik asit interaksiyonundaki istatistiki açıdan önemli farlılıkları belirtmek amacıyla AÖF değerleri verilmiştir.



Şekil 10. Sabit yağ analizinde kullanılan cihaz ve elde edilen yağlardan bir görünüm

3.BÖLÜM

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1. Bitki Boyu (cm)

Tablo 3.1'de bitki boyuna ait ekim normu ve hümik asit dozlarına göre varyans analiz sonuçları verilmiştir. Tablo 3.1'e bakıldığında, ekim normu, hümik asit dozu ve ekim normu x hümik asit dozu arasındaki interaksiyonun istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmektedir.

Tablo 3.1. Farklı ekim normu ve hümik asit dozları uygulamalarında çörekotu bitkisinde tespit edilen bitki boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Bloklar	2	109.333	54.666	0.7201
Ekim normu (A)	2	103.000	51.500	0.6784
Hata1	4	303.647	75.912	-
Hümik asit dozu (B)	3	39.194	13.065	0.7156
A X B	6	115.531	19.255	1.0547
Hata2	18	328.632	18.257	-
Genel	35	999.337	-	-
C.V. (%)		10.02		

Tablo 3.2'de bitki boyunda ekim normu ve hümik asit dozlarına göre oluşan ortalama değerler verilmiştir. Tablo 3.2'ye bakıldığı zaman, ekim normu ve hümik asit uygulamalarına göre bitki boyunun 38.73-47.80 cm arasında olduğu görülmektedir. En yüksek bitki boyu değeri, 3 kg/da ekim normu ve 400 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmişken, en düşük ise 1 kg/da ekim normu ve 100 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Ortalama değerler göz önüne alındığında; en yüksek bitki boyu, ekim

normu bakımından 3 kg/da uygulamasından (44.69 cm), hümik asit dozları bakımından ise 400 g/da uygulamasından (43.75 cm) elde edilmiştir. Tablo 3.2'de görüldüğü üzere istatistiki açıdan önemli olmamakla beraber uygulanan ekim normu ve hümik asit dozları arttıkça bitki boyu değeri düzenli bir artış göstermiştir.

Tablo 3.2. Farklı ekim normu ve hümik asit dozu uygulamalarında çörekotu bitkisinin bitki boyuna ilişkin ortalama değerler (cm)

Ekim Normu (kg/da)	**Hümik asit dozları (g/da)**				
	Kontrol	**100**	**200**	**400**	**Ortalama**
1	41.07	38.73	39.83	42.57	**40.55**
2	39.50	44.17	46.35	40.87	**42.72**
3	42.67	44.20	44.10	47.80	**44.69**
Ortalama	**41.08**	**42.37**	**43.43**	**43.75**	**-**

Çörekotu bitkisi üzerindeki diğer çalışmalara bakıldığında bitki boyunun; Özdemirel (2019), farklı kökenli çörekotu genotipleri üzerinde yaptığı çalışmasında 25.58-50.50 cm arasında değiştiğini, Mazrou (2019), hümik asit ve biyofertilizatör uygulamalarının etkisini incelediği iki yıllık çalışmasında 33.88-52.13 cm aralığında olduğunu, Tektaş (2015), Harran Ovası koşullarında birim alandaki tohum sayısını araştırdığı çalışmasında 63.87-70.37 cm aralığında bulduğunu, Taqı (2013), Samsun koşullarında yaptığı çalışmasında 42.98-43.05 cm şeklinde olduğunu, Bayhan (2019), Samsun şartlarında farklı ekim zamanının çörekotu üzerine etkilerini incelediği çalışmasında 30.11-86.93 cm aralığında olduğunu ve Arslan (2015), farklı sulama programlarının çörekotu bitkisinin verim vejetatif parametrelerine etkisini incelediği çalışmasında 49.1-69.7 cm aralığında olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan araştırma sonucunda bulduğumuz bitki boyuna ait değerler; Özdemirel (2019), Mazrou (2019), Taqı (2013) ve Bayhan (2019)'ın bulmuş olduğu değerlerle benzerlik gösterirken, Tektaş (2015) ve Arslan (2015)'in bulmuş olduğu değerlerden düşük olduğu görülmektedir.

3.2. Bitki Başına Dal Sayısı (adet/bitki)

Tablo 3.3'de bitki başına dal sayısına ait ekim normu ve hümik asit dozlarına göre varyans analiz sonuçları verilmiştir. Tablo 3.3'e bakıldığında, ekim normu, hümik asit dozu ve

ekim normu x hümik asit dozu arasındaki interaksiyonun istatistiki açıdan önemsiz olduğu bulunmuştur.

Tablo 3.3. Farklı ekim normu ve hümik asit dozları uygulamalarında çörekotu bitkisinde tespit edilen bitki başına dal sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	**S.D.**	**K.T.**	**K.O.**	**F Değeri**
Bloklar	2	0.597	0.299	0.6890
Ekim normu (A)	2	1.505	0.753	1.7364
Hata1	4	1.734	0.433	-
Hümik asit dozu (B)	3	0.012	0.004	0.0164
A X B	6	2.854	0.476	1.8723
Hata2	18	4.573	0.254	-
Genel	35	11.275	-	-
C.V. (%)		15.06		

Tablo 3.4’de bitki başına dal sayısında ekim normu ve hümik asit dozlarına göre oluşan ortalama değerler verilmiştir. Tablo 3.4 incelendiğinde, ekim normu ve hümik asit uygulamalarına göre bitki başına dal sayısının 2.50-3.85 adet/bitki arasında olduğu görülmektedir. En yüksek bitki başına dal sayısı değeri, 2 kg/da ekim normu ve 100 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmişken, en düşük ise 3 kg/da ekim normu ve 100 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Ortalama değerler göz önüne alındığında, en yüksek bitki başına dal sayısı, ekim normu bakımından 1 kg/da uygulamasından (3.53 adet/bitki), hümik asit dozları bakımından ise kontrol uygulamasından (3.37 adet/bitki) elde edilmiştir. Tablo 3.4’de görüldüğü üzere istatistiki açıdan önemli olmamakla beraber uygulanan ekim normu arttıkça bitki başına dal sayısı değeri düzenli bir azalış göstermiştir.

Tablo 3.4. Farklı ekim normu ve hümik asit dozu uygulamalarında çörekotu bitkisinin bitki başına dal sayısına ilişkin ortalama değerler (adet)

Ekim Normu (kg/da)	**Hümik asit dozları (g/da)**				
	Kontrol	**100**	**200**	**400**	**Ortalama**
1	3.70	3.70	3.20	3.53	**3.53**
2	3.10	3.85	3.60	3.23	**3.45**
3	3.30	2.50	3.15	3.30	**3.06**
Ortalama	**3.37**	**3.35**	**3.32**	**3.36**	**-**

Çörekotu bitkisi üzerindeki diğer çalışmalara bakıldığında bitki başına dal sayısının; Küçükemre (2009), farklı sıra aralıkları ve ekim normları üzerine yapmış olduğu çalışmasında 1.9-5.7 adet/bitki aralığında olduğunu, Baytöre (2011), yaptığı çalışmasında 3.45-4.42 adet/bitki şeklinde olduğunu, Kılıç (2016), farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarı uyguladığı çalışmasında 3.61-9.54 adet/bitki aralığında olduğunu, Bıyık (2018), Tokat-Niksar koşullarında seçilmiş bazı çörekotu popülasyonlarının performansını belirlemek için yürüttüğü çalışmasında 3.2-4.2 adet/bitki olduğunu, Faizy (2019), çörekotu bitkisinde gübre, manyetik su ve hümik asit uyguladığı çalışmasında 6.70-8.32 adet/bitki şeklinde olduğunu ve Faydacı (2019), Isparta koşullarında yapmış olduğu çalışmasında 3.5-6.2 adet/bitki aralığında olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan araştırma sonucunda bulduğumuz bitki başına dal sayısına ait değerler; Küçükemre (2009), Baytöre (2011) ve Bıyık (2018) ile paralellik gösterirken, Faizy (2019)'un bulduğu değerlerden düşük olduğu belirlenmiştir.

3.3. Bitki Başına Kapsül Sayısı (adet/bitki)

Tablo 3.5'de bitki başına kapsül sayısına ait ekim normu ve hümik asit dozlarına göre varyans analiz sonuçları verilmiştir. Tablo 3.5'e bakıldığında, ekim normu ve hümik asit dozu istatistiki açıdan önemsiz bulunmuşken, ekim normu x hümik asit dozu arasındaki interaksiyon ise istatistiki olarak % 5 düzeyinde önemli olarak tespit edilmiştir.

Tablo 3.5. Farklı ekim normu ve hümik asit dozları uygulamalarında çörekotu bitkisinde tespit edilen bitki başına kapsül sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Bloklar	2	1.007	0.504	1.4728
Ekim normu (A)	2	1.918	0.959	2.8040
Hata1	4	1.368	0.342	-
Hümik asit dozu (B)	3	0.608	0.203	0.8720
A X B	6	4.247	0.708	3.0455*
Hata2	18	4.183	0.232	-
Genel	35	13.331	-	-
C.V. (%)		11.43		

*: 5 % düzeyinde önemli

Tablo 3.6'da bitki başına kapsül sayısında ekim normu ve hümik asit dozlarına göre oluşan ortalama değerler verilmiştir. Tablo 3.6'ya bakıldığı zaman, ekim normu ve hümik asit uygulamalarına göre bitki başına kapsül sayısının 3.35-4.90 adet/bitki arasında olduğu görülmektedir. En yüksek bitki başına kapsül sayısı değeri, 2 kg/da ekim normu ve 100 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmişken, en düşük ise 3 kg/da ekim normu ve 100 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Ortalama değerler göz önüne alındığında, en yüksek bitki başına kapsül sayısı, ekim normu bakımından 1 ve 2 kg/da uygulamalarından (4.38 adet/bitki), hümik asit dozları bakımından ise 100 g/da uygulamasından (4.37 adet/bitki) elde edilmiştir.

Tablo 3.6. Farklı ekim normu ve hümik asit dozu uygulamalarında çörekotu bitkisinin bitki başına kapsül sayısına ilişkin ortalama değerler (adet) ve farklılık gruplandırmaları

Ekim Normu (kg/da)	**Hümik asit dozları (g/da)**				
	Kontrol	**100**	**200**	**400**	**Ortalama**
1	4.25 abc*	4.85 a	4.15 abc	4.27 abc	**4.38**
2	3.73 bc	4.90 a	4.63 ab	4.27 abc	**4.38**
3	4.27 abc	3.35 c	4.20 abc	3.75 bc	**3.89**
Ortalama	**4.08**	**4.37**	**4.33**	**4.09**	**-**

*: Harfler % 5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir,

AÖF (ekim normu x hümik asit interaksiyonu) = 0.8262

Çörekotu bitkisi üzerindeki diğer çalışmalara bakıldığında bitki başına kapsül sayısının; Kamçı (2019), farklı ekim zamanı ve sulama koşullarının verim ve kalite kriterlerine etkisini belirlemek adına yaptığı çalışmasında 8.11-11.53 adet/bitki aralığında bulunduğunu, Forouzandeh (2015), hümik asidin su stresi altında çörekotu bitkisine olan etkisini incelediği araştırmasında 4.08-5.52 adet/bitki arasında olduğunu, Sağlam (2018), azot ve potasyum uygulamalarının etkisini incelediği çalışmasında 2.47-13.66 adet/bitki arasında değiştiğini, Kızılyıldırım (2019), Kahramanmaraş koşullarında farklı azot dozlarının çörekotuna etkisini incelediği çalışmasında 9.70-25.76 adet/bitki şeklinde olduğunu ve Telci (1995), Tokat şartlarında farklı ekim sıklığının çörekotu verim ve bitkisel özelliklerine etkisini incelediği çalışmasında 5.97-11.47 adet/bitki aralığında olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan araştırma sonucunda bulduğumuz bitki başına kapsül sayısına ait değerler; Forouzandeh (2015) ve Sağlam (2018)'in bulduğu değerlerle benzerlik gösterirken, Kamçı (2019), Kızılyıldırım (2019) ve Telci (1995)'in bildirdiği değerlerden düşük olduğu görülmektedir.

3.4. Kapsüldeki Tohum Sayısı (adet/kapsül)

Tablo 3.7'de kapsüldeki tohum sayısına ait ekim normu ve hümik asit dozlarına göre varyans analiz sonuçları verilmiştir. Tablo 3.7'ye bakıldığında, ekim normu ve hümik asit dozu istatistiki açıdan önemsiz bulunmuşken, ekim normu x hümik asit dozu arasındaki interaksiyon ise % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 3.7. Farklı ekim normu ve hümik asit dozları uygulamalarında çörekotu bitkisinde tespit edilen kapsüldeki tohum sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Bloklar	2	45.394	22.697	0.2375
Ekim normu (A)	2	28.068	14.034	0.1469
Hata1	4	382.215	95.554	-
Hümik asit dozu (B)	3	50.225	16.742	1.4592
A X B	6	313.446	52.241	4.5534**
Hata2	18	206.514	11.473	-
Genel	35	1025.862	-	-
C.V. (%)		4.73		

**: 1 % düzeyinde önemli

Tablo 3.8'de kapsüldeki tohum sayısında ekim normu ve hümik asit dozlarına göre oluşan ortalama değerler verilmiştir. Tablo 3.8'e bakıldığı zaman, ekim normu ve hümik asit uygulamalarına göre kapsüldeki tohum sayısının 64.94-75.52 adet/kapsül arasında olduğu görülmektedir. En yüksek kapsüldeki tohum sayısı değeri, 3 kg/da ekim normu ve 200 g/da hümik asit uygulamasından elde edilirken, en düşük ise 2 kg/da ekim normu ve kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Ortalama değerler göz önüne alındığında, en yüksek kapsüldeki tohum sayısı, ekim normu bakımından 3 kg/da uygulamasından (72.24 adet/kapsül), hümik asit dozları bakımından ise 400 g/da uygulamasından (72.75 adet/kapsül) elde edilmiştir. Tablo 3.8'de görüldüğü üzere istatistiki açıdan önemli olmamakla beraber uygulanan hümik asit dozu arttıkça kapsüldeki tohum sayısı değeri düzenli bir artış göstermiştir.

Tablo 3.8. Farklı ekim normu ve hümik asit dozu uygulamalarında çörekotu bitkisinin kapsüldeki tohum sayısına ilişkin ortalama değerler (adet) ve farklılık gruplandırmaları

Ekim Normu (kg/da)	**Hümik asit dozları (g/da)**				
	Kontrol	**100**	**200**	**400**	**Ortalama**
1	70.48 abc*	71.17 abc	74.36 ab	72.50 abc	**72.13**
2	64.94 c	75.25 ab	66.31 bc	74.75 ab	**70.31**
3	73.38 abc	69.08 abc	75.52 a	70.99 abc	**72.24**
Ortalama	**69.60**	**71.83**	**72.06**	**72.75**	**-**

*: Harfler % 1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir,

AÖF (ekim normu x hümik asit interaksiyonu) = 7.961

Çörekotu bitkisi üzerindeki diğer çalışmalara bakıldığında kapsüldeki tohum sayısının; Ürüşan (2016), bazı çörekotu genotipleri üzerine yaptığı incelemesinde 62.2-117.3 adet/kapsül aralığında olduğunu, Örmek (2019), Mardin kuru koşullarında çörekotu çeşit ve hatlarını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmasında 24.37-39.83 adet/kapsül şeklinde olduğunu, Kılıç (2016), çörekotunda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarı üzerine çalıştığı denemesinde 81.05-114.10 adet/kapsül aralığında gerçekleştiğini, Tektaş (2015), Harran ovası koşullarında birim alandaki tohum sayısının çörekotu verim ve kalite kriterlerine etkisine baktığı çalışmasında 81.65-90.80 adet/kapsül şeklinde olduğunu, Özdemirel (2019), farklı kökenli çörekotu genotiplerinin Bursa koşullarında ortaya çıkan değerlerini incelediği çalışmasında 60.66-89.55 adet/kapsül arasında değiştiğini, Özel ve Demirbilek (2000), Harran ovası koşullarında bazı tek yıllık baharat bitkileri üzerine yaptıkları çalışmalarında 47.36-53.67 adet/kapsül arasında bulduklarını ifade etmişlerdir. Yapılan araştırma sonucunda bulduğumuz kapsüldeki tohum sayısına ait değerler; Ürüşan (2016) ve Özdemirel (2019)'in sonuçları ile benzerlik gösterirken, Örmek (2019) ve Özel ve Demirbilek (2000)'in bulmuş olduğu değerlerinden yüksek olduğu, Kılıç (2016) ve Tektaş (2015)'ın bulmuş olduğu sonuçlardan ise düşük olduğu görülmektedir.

3.5. Bin Tohum Ağırlığı (g)

Tablo 3.9'da bin tohum ağırlığına ait ekim normu ve hümik asit dozlarına göre varyans analiz sonuçları verilmiştir. Tablo 3.9'a bakıldığında, ekim normu, hümik asit dozu ve ekim normu x hümik asit dozu arasındaki interaksiyonun istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmektedir.

Tablo 3.9. Farklı ekim normu ve hümik asit dozları uygulamalarında çörekotu bitkisinde tespit edilen bin tohum ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Bloklar	2	0.249	0.125	3.0352
Ekim normu (A)	2	0.015	0.008	0.1839
Hata1	4	0.164	0.041	-
Hümik asit dozu (B)	3	0.012	0.004	1.3839
A X B	6	0.045	0.007	2.5045
Hata2	18	0.053	0.003	-
Genel	35	0.538	-	-
C.V. (%)		2.22		

Tablo 3.10'da bin tohum ağırlığında ekim normu ve hümik asit dozlarına göre oluşan ortalama değerler verilmiştir. Tablo 3.10'a bakıldığı zaman, ekim normu ve hümik asit uygulamalarına göre bin tohum ağırlığının 2.36-2.54 g arasında olduğu görülmektedir. En yüksek bin tohum ağırlığı değeri, 1 kg/da ekim normu ve 200 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmişken, en düşük ise 2 kg/da ekim normu ve 200 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Ortalama değerler göz önüne alındığında, en yüksek bin tohum ağırlığı, ekim normu bakımından 1 kg/da uygulamasından (2.47 g), hümik asit dozları bakımından ise kontrol uygulamasından (2.47 g) elde edilmiştir.

Tablo 3.10. Farklı ekim normu ve hümik asit dozu uygulamalarında çörekotu bitkisinin bin tohum ağırlığına ilişkin ortalama değerler (g)

Ekim Normu (kg/da)	**Hümik asit dozları (g/da)**				
	Kontrol	**100**	**200**	**400**	**Ortalama**
1	2.45	2.43	2.54	2.44	**2.47**
2	2.45	2.41	2.36	2.46	**2.42**
3	2.51	2.42	2.43	2.48	**2.46**
Ortalama	**2.47**	**2.42**	**2.44**	**2.46**	**-**

Çörekotu bitkisi üzerindeki diğer çalışmalara bakıldığında bin tohum ağırlığının; Beyzi (2018), çörekotu bitkisinin Kayseri koşullarında verim ve kalite kriterlerini incelediği çalışmasında 2.63 g olduğunu, Özgüven ve Şekeroğlu (2007), çörekotu üzerindeki yaptıkları incelemelerde 2.35 g şeklinde olduğunu, Sağlık (2020), Çukurova koşullarında çörekotunda organik ve ticari gübrelerin etkisini incelediği çalışmasında 1.81-2.02 g aralığında olduğunu, Şahin (2013), farklı ekim zamanlarında yetiştirilen bazı tıbbi ve aromatik bitkiler üzerinde yaptığı denemesinde 1.70-2.40 g aralığında olduğunu, Selicioğlu (2018), Kırşehir koşullarında çörekotu popülasyonları üzerine yaptığı çalışmasında 1.95-2.96 g arasında değiştiğini, Özel vd. (2009), farklı sıra aralığı ve tohumluk miktarının çörekotuna etkilerini inceledikleri araştırmalarında 2.07-2.40 g olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan araştırma sonucunda bulduğumuz bin tohum ağırlığına ait değerler; Şahin (2013), Selicioğlu (2018) ve Özel vd. (2009) ile benzerlik gösterirken, Sağlık (2020) ve Beyzi (2018)'in bulmuş olduğu sonuçlardan düşük ve Özgüven ve Şekeroğlu (2007)'nun bulmuş olduğu değerlerden ise yüksek olarak ortaya çıkmıştır.

3.6. Biyolojik Verim (kg/da)

Tablo 3.11'de biyolojik verime ait ekim normu ve hümik asit dozlarına göre varyans analiz sonuçları verilmiştir. Tablo 3.11'e bakıldığında, ekim normu, hümik asit dozu ve ekim normu x hümik asit dozu arasındaki interaksiyonun istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmektedir.

Tablo 3.11. Farklı ekim normu ve hümik asit dozları uygulamalarında çörekotu bitkisinde tespit edilen biyolojik verim değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Bloklar	2	4747.894	2373.947	0.6732
Ekim normu (A)	2	15555.336	7777.668	2.2057
Hata1	4	14104.462	3526.116	-
Hümik asit dozu (B)	3	2375.991	791.997	1.1051
A X B	6	9017.025	1502.837	2.0969
Hata2	18	12900.241	716.680	-
Genel	35	58700.949	-	-
C.V. (%)		18.42		

Tablo 3.12'de biyolojik verimde ekim normu ve hümik asit dozlarına göre oluşan ortalama değerler verilmiştir. Tablo 3.12'ye bakıldığı zaman, ekim normu ve hümik asit uygulamalarına göre biyolojik verimin 110.42-203.47 kg/da arasında olduğu görülmektedir. En yüksek biyolojik verim değeri, 3 kg/da ekim normu ve 400 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmişken, en düşük ise 1 kg/da ekim normu ve 200 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Ortalama değerler incelendiğinde, en yüksek biyolojik verim ekim normu bakımından 3 kg/da uygulamasından (174.48 kg/da), hümik asit dozları bakımından ise 400 g/da uygulamasından (151.85 kg/da) elde edilmiştir. Tablo 3.12'de görüldüğü üzere istatistiki olarak önemli olmamakla beraber uygulanan ekim normu ve hümik asit dozları arttıkça biyolojik verim değeri düzenli bir artış göstermiştir.

Tablo 3.12. Farklı ekim normu ve hümik asit dozu uygulamalarında çörekotu bitkisinin biyolojik verimine ilişkin ortalama değerler (kg/da)

Ekim Normu (kg/da)	**Hümik asit dozları (g/da)**				
	Kontrol	**100**	**200**	**400**	**Ortalama**
1	131.25	130.56	110.42	136.81	**127.26**
2	125.69	134.72	161.81	115.28	**134.38**
3	138.19	175.00	181.25	203.47	**174.48**
Ortalama	**131.71**	**146.76**	**151.16**	**151.85**	**-**

Çörekotu bitkisi üzerindeki diğer çalışmalara bakıldığında biyolojik verimin; Beyzi ve Karer (2020), farklı ekim zamanları ve bor uygulamalarının çörekotu verim ve kalite kriterlerine etkisini inceledikleri çalışmalarında 226.67-541.29 kg/da arasında değiştiğini, Beyzi (2018), çörekotu bitkisinin Kayseri koşullarında verim ve kalite kriterlerinin incelediği çalışmasında 274.65 kg/da olduğunu, Selicioğlu (2018), Kırşehir koşullarında çörekotu popülasyonları üzerine yaptığı çalışmasında 226-382 kg/da şeklinde olduğunu, Faydacı (2019), Isparta koşullarında çörekotu genotipleri üzerine yürüttüğü çalışmasında 235.3-341.1 kg/da aralığında olduğunu, , Forouzandeh (2015), hümik asidin su stresi altında çörekotu bitkisine olan etkisini incelediği araştırmasında 118.2-154.1 kg/da arasında olduğunu, Kılıç (2016), çörekotunda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarı üzerine çalıştığı denemesinde 110.13-398.18 kg/da şeklinde olduğunu belirtmişlerdir.

Yapılan araştırma sonucunda bulduğumuz biyolojik verime ait değerler; Forouzandeh (2015) ve Kılıç (2016)'nın bulduğu değerlere benzerlik gösterirken, Beyzi ve Karer (2020), Beyzi (2018), Selicioğlu (2018) ve Faydacı (2019)'nın bulmuş olduğu değerlerden düşük olduğu görülmektedir.

3.7. Tohum Verimi (kg/da)

Tablo 3.13'de tohum verimine ait ekim normu ve hümik asit dozlarına göre varyans analiz sonuçları verilmiştir. Tablo 3.13'e bakıldığında, ekim normu ve hümik asit dozu istatistiki olarak önemsiz bulunmuşken, ekim normu x hümik asit dozu arasındaki interaksiyonun ise istatistiki açıdan %1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3.13. Farklı ekim normu ve hümik asit dozları uygulamalarında çörekotu bitkisinde tespit edilen tohum verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Bloklar	2	34.560	17.280	0.6943
Ekim normu (A)	2	152.368	76.184	3.0610
Hata1	4	99.554	24.889	-
Hümik asit dozu (B)	3	54.264	18.088	2.1489
A X B	6	372.549	62.092	7.3767**
Hata2	18	151.510	8.417	-
Genel	35	864.806	-	-
C.V. (%)		6.51		

**: 1% düzeyinde önemli

Tablo 3.14'de tohum veriminde ekim normu ve hümik asit dozlarına göre oluşan ortalama değerler verilmiştir. Tablo 3.14'e bakıldığı zaman, ekim normu ve hümik asit uygulamalarına göre tohum veriminin 36.15-50.78 kg/da arasında olduğu görülmektedir. En yüksek tohum verimi değeri, 2 kg/da ekim normu ve 200 g/da hümik asit uygulamasından elde edilirken, en düşük ise 2 kg/da ekim normu ve kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Ortalama değerler göz önüne alındığında, en yüksek tohum verimi, ekim normu bakımından 3 kg/da uygulamasından (47.20 kg/da), hümik asit dozları bakımından ise 200 g/da uygulamasından (45.97 kg/da) elde edilmiştir. Tablo

3.14'de görüldüğü üzere istatistiki açıdan önemli olmamakla beraber uygulanan ekim normu arttıkça tohum verimi değeri düzenli bir artış göstermiştir.

Tablo 3.14. Farklı ekim normu ve hümik asit dozu uygulamalarında çörekotu bitkisinin tohum verimine ilişkin ortalama değerler (kg/da) ve farklılık gruplandırmaları

Ekim Normu (kg/da)	**Hümik asit dozları (g/da)**				
	Kontrol	**100**	**200**	**400**	**Ortalama**
1	41.99 bc*	43.51 abc	40.85 bc	42.34 bc	**42.17**
2	36.15 c	47.72 ab	50.78 a	42.66 bc	**44.33**
3	50.50 a	45.21 ab	46.27 ab	46.81 ab	**47.20**
Ortalama	**42.88**	**45.48**	**45.97**	**43.94**	**-**

*: Harfler % 1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir,
AÖF (ekim normu x hümik asit interaksiyonu) = 6.819

Çörekotu bitkisi üzerindeki diğer çalışmalara bakıldığında tohum veriminin; Koşar (2019), çörekotu çeşit ve popülasyonlarının karakterizasyonu üzerine yürüttüğü çalışmasında 28.23-109.47 kg/da şeklinde olduğunu, Ghost vd. (1981), 69.78 kg/da olduğunu, Örmek (2019), Mardin kuru koşullarında uyguladığı araştırmasında 11.02-22.14 kg/da aralığında olduğunu, Baytöre (2011), bazı çörekotu popülasyonlarının verim kriterlerini incelediği çalışmasında 28.43-43.50 kg/da arasında olduğunu, Beyzi (2018), çörekotu bitkisinin Kayseri koşullarında verim ve kalite kriterlerini incelediği çalışmasında 71.84 kg/da olduğunu, Özdemirel (2019), farklı kökenli çörekotu genotipleri üzerine yürüttüğü çalışmasında 38.75-89.08 kg/da arasında olduğunu, Akgören (2011), bazı çörekotu popülasyonlarının tarımsal özellikleri üzerine yürüttüğü çalışmasında 90.53-188.13 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yapılan araştırma sonucunda bulduğumuz tohum verimine ait değerler; Koşar (2019), Baytöre (2011) ve Özdemirel (2019)'un bulmuş olduğu değerlerle benzerlik gösterirken, Örmek (2019)'un bulmuş olduğu değerlerden yüksek ve Ghost vd. (1981), Beyzi (2018) ve Akgören (2011)'in bulmuş olduğu değerlerden ise düşük kalmıştır.

3.8. Hasat İndeksi (%)

Tablo 3.15'de hasat indeksine ait ekim normu ve hümik asit dozlarına göre varyans analiz sonuçları verilmiştir. Tablo 3.15'e bakıldığında, ekim normu, hümik asit dozu ve ekim normu x hümik asit dozu arasındaki interaksiyonun istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmektedir.

Tablo 3.15. Farklı ekim normu ve hümik asit dozları uygulamalarında çörekotu bitkisinde tespit edilen hasat indeksi değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Bloklar	2	77.563	38.781	0.5137
Ekim normu (A)	2	161.910	80.955	1.0724
Hata1	4	301.961	75.490	-
Hümik asit dozu (B)	3	22.592	7.531	0.2388
A X B	6	377.558	62.926	1.9956
Hata2	18	567.589	31.533	-
Genel	35	1509.172	-	-
C.V. (%)		17.43		

Tablo 3.16'da hasat indeksinde ekim normu ve hümik asit dozlarına göre oluşan ortalama değerler verilmiştir. Tablo 3.16'ya bakıldığı zaman, ekim normu ve hümik asit uygulamalarına göre hasat indeksinin % 24.51-37.16 arasında olduğu görülmektedir. En yüksek hasat indeksi değeri, 1 kg/da ekim normu ve 200 g/da hümik asit dozundan elde edilmişken, en düşük ise 3 kg/da ekim normu ve 400 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Ortalama değerler göz önüne alındığında, en yüksek hasat indeksi, ekim normu bakımından 1 ve 2 kg/da uygulamalarından (% 33.72), hümik asit dozları bakımından ise kontrol uygulamasından (% 32.89) elde edilmiştir.

Tablo 3.16. Farklı ekim normu ve hümik asit dozu uygulamalarında çörekotu bitkisinin hasat indeksine ilişkin ortalama değerler (%)

Ekim Normu (kg/da)	**Hümik asit dozları (g/da)**				
	Kontrol	**100**	**200**	**400**	**Ortalama**
1	32.72	33.77	37.16	31.21	**33.72**
2	29.35	35.52	33.02	37.00	**33.72**
3	36.61	27.56	28.19	24.51	**29.22**
Ortalama	**32.89**	**32.28**	**32.79**	**30.91**	**-**

Çörekotu bitkisi üzerindeki diğer çalışmalara bakıldığında hasat indeksinin; Arslan (2015), farklı sulama programlarının çörekotu bitkisinin verim ve gelişim parametrelerine etkisini incelediği çalışmasında % 18-30 aralığında olduğunu, Özdemirel (2019), farklı kökenli çörekotu genotiplerinin Bursa koşullarında verim ve kalite özellikleri üzerine yürüttüğü araştırmasında % 29.14-32.98 şeklinde olduğunu, Kılıç (2016), çörekotunda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarının verim ve kaliteye etkisini incelediği çalışmasında % 18.40-30.78 arasında olduğunu, Telci (1995), Tokat şartlarında farklı ekim sıklığının çörekotunda verim ve bitkisel özelliklerine etkisini incelediği % 26.25-38.45 şeklinde değiştiğini, D'antuona vd. (2002), iki farklı çörekotu türünde yaptığı araştırmasında % 32.0-38.6 arasında olduğunu ve Selicioğlu (2018), Kırşehir koşullarında çörekotu popülasyonları üzerine yürüttüğü çalışmasında % 22.4-42.6 aralığında değiştiğini bildirmişlerdir. Yapılan araştırma sonucunda bulduğumuz hasat indeksine ait değerler; Arslan (2015), Özdemirel (2019), Kılıç (2016), Telci (1995), D'antuona vd. (2002) ve Selicioğlu (2018)'in bulmuş oldukları sonuçlarla paralellik gösterdiği belirlenmiştir.

3.9. Sabit Yağ Oranı (%)

Tablo 3.17'de sabit yağ oranına ait ekim normu ve hümik asit dozlarına göre varyans analiz sonuçları verilmiştir. Tablo 3.17'ye bakıldığında, ekim normu ve hümik asit dozu istatistiki açıdan önemsiz bulunurken, ekim normu x hümik asit dozu arasındaki interaksiyon ise istatistiki olarak % 1 değerinde önemli bulunmuştur.

Tablo 3.17. Farklı ekim normu ve hümik asit dozları uygulamalarında çörekotu bitkisinde tespit edilen sabit yağ oranı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Bloklar	2	2.961	1.480	0.9754
Ekim normu (A)	2	2.244	1.122	0.7394
Hata1	4	6.070	1.518	-
Hümik asit dozu (B)	3	8.215	2.738	0.9983
A X B	6	92.947	15.491	5.6472**
Hata2	18	49.377	2.743	-
Genel	35	161.814	-	-
C.V. (%)		4.46		

**: 1% değerinde önemli

Tablo 3.18'de sabit yağ oranında ekim normu ve hümik asit dozlarına göre oluşan ortalama değerler verilmiştir. Tablo 3.18'e bakıldığı zaman, ekim normu ve hümik asit uygulamalarına göre sabit yağ oranının % 34.02-39.84 arasında olduğu görülmektedir. En yüksek sabit yağ oranı değeri, 2 kg/da ekim normu ve 400 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmişken, en düşük ise 3 kg/da ekim normu ve 400 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Ortalama değerlere bakıldığında, en yüksek sabit yağ oranı, ekim normu bakımından 3 kg/da uygulamasından (% 37.50), hümik asit dozları bakımından ise kontrol uygulamasından (% 37.66) elde edilmiştir.

Tablo 3.18. Farklı ekim normu ve hümik asit dozu uygulamalarında çörekotu bitkisinin sabit yağ oranına ilişkin ortalama değerler (%) ve farklılık gruplandırmaları

Ekim Normu (kg/da)	Hümik asit dozları (g/da)				
	Kontrol	100	200	400	Ortalama
1	37.27 abc*	37.94 abc	37.78 abc	35.25 bc	**37.06**
2	36.90 abc	35.24 bc	35.69 abc	39.84 a	**36.92**
3	38.81 ab	38.71 ab	38.47 ab	34.02 c	**37.50**
Ortalama	**37.66**	**37.30**	**37.31**	**36.37**	**-**

*: Harfler % 1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir,

AÖF (ekim normu x hümik asit interaksiyonu) = 3.892

Çörekotu bitkisi üzerindeki diğer çalışmalara bakıldığında sabit yağ oranının; Turan (2014), fosfor dozlarının çöreotunun verim ve kalitesine etkisi üzerine yürüttüğü çalışmasında % 35.69-41.26 aralığında olduğunu, Doghachi ve Makroat (2015), sıra arası ve sıvı hümat uygulamasının etkisini incelediği araştırmasında % 14.95-22.10 aralığında olduğunu, Bıyık (2018), seçilmiş bazı çörekotu popülasyonlarının Tokat-Niksar şartlarındaki performansları üzerine yaptığı araştırmasında % 25.6-32.9 şeklinde değiştiğini, Özgüven ve Şekeroğlu (2007), yaptıkları çalışmada % 39 olduğunu, Şahin (2013), farklı ekim zamanlarında yetiştirilen bazı tıbbi bitkilerin verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlediği denemesinde % 26.90-44.00 arasında olduğunu, Beyzi ve Karer (2020), ekim zamanları ve bor uygulamasının çörekotu bitkisinin verim ve kalite kriterlerine etkisini inceledikleri çalışmasında % 11.94-19.34 aralığında olduğunu, Sağlam (2018), çörekotu bitkisinin verim ve kalitesine azot ve potasyum uygulamasının etkisi üzerine yaptığı çalışmasında % 30.3-45.5 aralığında değiştiğini belirtmişlerdir. Yapılan araştırma sonucunda bulduğumuz sabit yağ oranına ait değerler; Turan (2014), Özgüven ve Şekeroğlu (2007), Şahin (2013) ve Sağlam (2018)'in bulmuş olduğu değerlerle benzerlik gösterirken, Doghachi ve Makroat (2015), Bıyık (2018) ve Beyzi ve Karer (2020) bulmuş olduğu değerlerden ise yüksek bulunmuştur.

3.10 Sabit Yağ Verimi (kg/da)

Tablo 3.19'da sabit yağ verimine ait ekim normu ve hümik asit dozlarına göre varyans analiz sonuçları verilmiştir. Tablo 3.19'a bakıldığında, ekim normu ve hümik asit dozu istatistiki olarak önemsiz bulunmuşken, ekim normu x hümik asit dozu arasındaki interaksiyonun ise istatistiki açıdan % 1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3.19. Farklı ekim normu ve hümik asit dozları uygulamalarında çörekotu bitkisinde tespit edilen sabit yağ verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri
Bloklar	2	1.948	0.974	0.1988
Ekim normu (A)	2	27.101	13.550	2.7656
Hata1	4	19.599	4.900	-
Hümik asit dozu (B)	3	8.559	2.853	1.7102
A X B	6	53.920	8.987	5.3869**
Hata2	18	30.028	1.668	-
Genel	35	141.155	-	-
C.V. (%)		7.80		

**: 1% düzeyinde önemli

Tablo 3.20'de sabit yağ veriminde ekim normu ve hümik asit dozlarına göre oluşan ortalama değerler verilmiştir. Tablo 3.20'ye bakıldığı zaman, ekim normu ve hümik asit uygulamalarına göre sabit yağ veriminin 13.34-19.59 kg/da arasında olduğu görülmektedir. En yüksek sabit yağ verimi değeri, 3 kg/da ekim normu ve kontrol uygulamasından elde edilmişken, en düşük ise 2 kg/da ekim normu ve kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Ortalama değerler göz önüne alındığında, en yüksek sabit yağ verimi ekim normu bakımından 3 kg/da uygulamasından (17.71 kg/da), hümik asit dozları bakımından ise 200 g/da uygulamasından (17.11 kg/da) elde edilmiştir.

Tablo 3.20. Farklı ekim normu ve hümik asit dozu uygulamalarında çörekotu bitkisinin sabit yağ verimine ilişkin ortalama değerler (kg/da) ve farklılık gruplandırmaları

Ekim Normu (kg/da)	**Hümik asit dozları (g/da)**				
	Kontrol	**100**	**200**	**400**	**Ortalama**
1	15.63 bc*	16.49 abc	15.43 bc	14.93 bc	**15.62**
2	13.34 c	16.84 ab	18.11 ab	17.00 ab	**16.32**
3	19.59 a	17.50 ab	17.79 ab	15.94 bc	**17.71**
Ortalama	**16.19**	**16.94**	**17.11**	**15.96**	**-**

*: Harfler % 1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir,

AÖF (ekim normu x hümik asit interaksiyonu) = 3.035

Çörekotu bitkisi üzerindeki diğer çalışmalara bakıldığında sabit yağ veriminin; Akgören (2011), bazı çörekotu popülasyonlarının tarımsal özelliklerini incelediği çalışmasında 18.78-41.08 kg/da aralığında değiştiğini, Bayhan (2019), Samsun şartlarında farklı ekim zamanlarının çörekotunun bazı tarımsal ve kalite özelliklerine etkisini incelediği çalışmasında 6.06-28.28 kg/da şeklinde olduğunu, Kamçı (2019), çörekotunda farklı ekim zamanı ve sulamanın etkilerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmasında 6.12-48.94 kg/da aralığında olduğunu, Koşar (2019), çörekotu çeşit ve popülasyonlarının karakterizasyonu üzerine yürüttüğü çalışmasında 15.14-43.59 kg/da şeklinde olduğunu, Taqı (2013), Samsun koşullarında bazı çörekotu popülasyonları üzerinde yaptığı çalışmasında 18.78-41.08 kg/da aralığında bulduklarını belirtmişlerdir. Yapılan araştırma sonucunda bulduğumuz sabit yağ verimine ait değerler; Akgören (2011) ve Taqı (2013)'ün bulmuş olduğu değerlerle paralellik göstermiştir.

4. BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

4.1. Sonuç ve Öneriler

Yürütülen bu çalışmada elde edilen değerlere genel olarak bakıldığında; bitki boyunun 38.73-47.80 cm, bitki başına dal sayısının 2.50-3.85 adet/bitki, bitki başına kapsül sayısının 3.35-4.90 adet/bitki, kapsüldeki tohum sayısının 64.94-75.52 adet/kapsül, bin tohum ağırlığının 2.36-2.54 g, biyolojik verimin 110.42-203.47 kg/da, tohum veriminin 36.15-50.78 kg/da, hasat indeksinin % 24.51-37.16, sabit yağ oranının % 34.02-39.84, sabit yağ veriminin 13.34-19.59 kg/da arasında olduğu gözlemlenmiştir.

Çalışmada ekim normu x hümik asit interaksiyonunun bitki başına kapsül sayısı, kapsüldeki tohum sayısı, tohum verimi, sabit yağ oranı ve sabit yağ verimi üzerinde istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Ortalama değerlere bakıldığında ise, hümik asit ve ekim normu uygulamalarının incelenen parametreler üzerinde istatistiki olarak etkisinin olmadığı görülmüştür. Ayrıca istatistiki olarak önemli olmamakla beraber, çalışmada uygulanan ekim normu ve hümik asit dozları arttıkça bitki boyu ve biyolojik verim değerlerinin düzenli bir şekilde artış gösterdiği gözlenmektedir.

Hümik asit, toprak yapısını iyileştirerek bitkinin verim ve verim özelliklerini olumlu yönde etkileyebilmektedir. Ancak bitkinin hümik asidin bu olumlu etkisinden yararlanabilmesi için yağış ve sıcaklık koşullarının optimum düzeyde olması gerekmektedir. Deneme süresi boyunca meydana gelen iklim koşullarının uzun yıllar ortalamaları ile kıyaslandığında özellikle ekim döneminde yağış miktarının fazla olduğu görülmüştür. Bu durum uygulanan hümik asidin bir miktarının yıkanarak etkili kök derinliğinin alt kısımlarına gitmesine sebep olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle bu çalışma sonunda hümik asit uygulamasının tek başına olan etkisinin belirlenebilmesi için

tek yıllık denemelerden ziyade en az iki yıllık denemelerin kurulması gerektiği sonucuna varılmıştır. Sonuç olarak çörekotu bitkisi için en önemli varyasyonun tohum verimi olduğu göz önüne alınırsa, en yüksek değere sahip 2 kg/da ekim normu ve 200 g/da hümik asit uygulamasının Kayseri ili için en uygun ekim seçeneği olduğu söylenebilir.

KAYNAKÇA

Ahmed, N. U., Haque, K. R., 1986. Effect of row spacing and time of showing on the yield of black cumin (*Nigella sativa* L.), **Bangladesh Journal of Agriculture**, 11 (1), 21-24.

Akgören, G., 2011. Bazı çörek otu (*Nigella sativa* L.) populasyonlarının tarımsal özellikleri. Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir.

Aiyafar, S., Poudineh, H., Forouzandeh, M., 2015. Effect of humic acid on qualitative and quantitative characteristics and essential oil of black cumin (*Nigella sativa* L.) under water deficit stress. **DAV Int J Sci**, 4 (2), 89–102

Arslan, N., 1993. Ekim Zamanı ve bitki sıklığının çörek otunun (*Nigella sativa* L.) verimine etkisi. Uluslararası Katılımlı Bitkisel İlaç Hammaddeleri Bildiri Toplantısı, 73-80, Ankara.

Arslan, M., 2015. Farklı sulama programlarının çörekotu (*Nigella sativa* L.) bitkisinin verim ve vejetatif gelişim parametrelerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

Baydar, H., 2009. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi. Genişletilmiş 3. Baskı. No: 51, Isparta.

Baydar, H., 2016. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No:51, 339s., Isparta.

Bayhan, A., 2019. Samsun şartlarında farklı ekim zamanlarının çörek otunun (*Nigella sativa* L.) bazı tarımsal ve kalite özelliklerine etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Samsun.

Barkoudah, Y., 1998. Black cumin a neglected food and a medicinal plant. **Cwana Nevsletter**; pp.17:5.

Baytop, T., 1984. Türkiye'de Bitkiler İle Tedavi. **İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları**, No: 40, İstanbul.

Baytöre, F., 2011. Bazı çörek otu (*Nigella sativa* L.) popülasyonlarının verim ve verim kriterlerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, No: 297687, Tekirdağ.

Beyzi, E., Güneş, A., Gürbüz, B., 2014. Farklı dozda hümik asit uygulamalarının kişniş (*Coriandrum sativum* L.) bitkisinin morfolojik özellikleri ve toprağın kimyasal özellikleri üzerindeki değişimi, II. Ulusal Hümik Madde Kongresi, Kahramanmaraş, TÜRKIYE, 26-28 Ekim 2014, cilt.1, ss. 42-42.

Beyzi, E., 2016. Çemen (*Trigonella foenum graecum* L.)'de farklı hümik asit dozları ve ekim zamanlarının verim ve bazı morfolojik özellikler üzerine etkileri. Ankara Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.

Beyzi, E., 2018. Çörek otu bitkisinin (*Nigella sativa* L.) Kayseri ekolojik koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. **Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi**, 14, 245-248.

Beyzi, E, Karer, Ş., 2020. Ekim zamanları ve bor uygulamalarının çörekotu (*Nigella sativa* L.) bitkisinin agronomik ve kalite özellikleri üzerine etkileri. **Journal of the Institute of Science and Technology**, 10 (3), 2227-2234.

Bıyık, N., 2018. Seçilmiş bazı çörek otu (*Nigella sativa* L.) populasyonlarının Tokat Niksar şartlarında performanslarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

Bilalis, D., Krokida, M., Roussis, I., Papastylianou, P., Travlos, I., Cheimona, N., Dede, A., 2018. Effects of organic and inorganic fertilization on yield and quality of processing tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). **Folia Horticulturae**, 30, 321-332.

Boz, F., 2019. Farklı azot formlarının ve hümik asit dozlarının çeltikte (*Oryza sativa* L.) verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ordu.

Bozan, F., 2019. Ön muamele yapılmış çörekotu (*Nigella sativa* L.) tohumlarında farklı sıra arası ve ekim normlarının dişli ekici makara ile ekim performansının belirlenmesi. Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.

Ceylan, A., 1997. Tıbbi bitkiler-II. **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları**, (s. 206-220), İzmir.

Çağlaroğlu, Z., 2017. Hümik asit uygulamalarının arpa bitkisinde (*Hordeum vulgare* L.) verim, verim öğeleri ve aminoasit bileşimi üzerine etkisi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.

D‟antuono, L. F., Moretti, A., Lovato, A. F. S., 2002. Seed yield, yield components, oil content and essential oil content and composition of *Nigella sativa* L. and *N. damescena* L. **Industrial Crops and Products**, 15, 59-69.

Dinç, S., 2018. Bazı kanola çeşitlerinde (*Brassica napus* ssp. oleifera L.) ekim zamanı ve tohumluk miktarının büyüme parametrelerine, verim ve kalite özelliklerine etkisi. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Aydın.

Doghachi, E., Matroad, S., 2015. Effect plant spacing and liquid humate spray on growth, seed and oil yield of black cumin (*Nigella sativa* L.). **Kufa Journal for Agricultural Sciences**, 7 (3), 40-48.

Dönder, E., 2019. Nohutta (*Cicer arietinum* L.) hümik asit ve potasyum uygulamasının verim ve verim öğelerine etkisi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Van.

Düzgüneş, O., Eliçin, A., Akman, N., 1987. Hayvan Islahı. **Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları**: 1003, Ofset Basım: 29, 298 s.

El-hag, Z. M., 1998. Effect of sowing date, seed rate and sowing method on growth, yield and quality of black cumin (*Nigella sativa* L.) in khartoum state (Sudan). University of Khartoum, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Shambat University of Khartoum, Shambat (Sudan). 97 s.

Ergönül, U., 2011. Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerine uygulanan hümik asit ve leonarditin verim, verim öğeleri üzerine etkileri. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Eryiğit, T., 2005. Şanlıurfa ili koşullarında bazı kolza çeşitleri için optimum azot dozu ve tohumluk miktarının belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Van.

Ertaş, M. E., 2016. Tokat Kazova ekolojik koşullarında kışlık ve yazlık ekilen çörek otu (*Nigella sativa* L.) genotiplerinin agronomik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tokat.

Ertuğrul, Y., 1986. Çörek otunda (*Nigella damescena* L.) farklı ekim zamanlarının verim ve kaliteye etkisi üzerine bir araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmadı) 34 s, Adana.

Faizy, H. S., 2019. Fertilizer, magnetic water and humic acid on the growth, photosynthesis pigments and oil yield components of *Nigella sativa* L. plant. **Mesopotamia Journal of Agriculture**, 47 (2), 51-72.

Faydacı, A., 2019. Isparta koşullarında çörek otu (*Nigella sativa* L.) genotiplerinin fenolojik agronomik ve kalite özeliklerinin belirlenmesi. Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.

Ghosh, D., Roy, K., Mallik, S. C., 1981. Effect of fertilizers and spacing on yield and other characters of black cumin (*Nigella sativa* L.), Indian Agriculturist, **Horticultural Abstracts**, India, August, 58, 8.

Kamçı, G., 2019. Çörekotu (*Nigella sativa* L.)'da farklı ekim zamanı ve sulamanın verim ve kalite kriterleri üzerine etkisinin belirlenmesi. Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Diyarbakır.

Kara, N., 2011. Buğdayda (*Triticum aestivum* L. *Leucospermum* (Körn.) Farw.) hümik asit ve fosfor uygulamasının verim ve verim öğelerine etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Van.

Karaman, M. R., Adiloğlu, A., Brohi, R., Güneş, A., İnal, A., Kaplan, M., Katkat, V., Korkmaz, A., Okur, N., Ortaş, İ., 2012. Bitki Besleme, **Gübretaş Rehber Kitaplar Dizisi**, Ankara.

Kılıç, C., 2016. Çörekotu (*Nigella sativa* L.)' nda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının verim ve kaliteye etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.

Kızılyıldırım, H., 2019. Kahramanmaraş ekolojik koşullarında farklı azot dozu uygulamalarının çörek otunun (*Nigella sativa* L.) verim ve kalitesine etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş.

Koşar, İ., Özel, A., 2018. Çörekotu (*Nigella sativa* L.) Çeşit ve Popülasyonlarının Karakterizasyonu: I. Tarımsal Özellikler. **Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi**, 22 (4), 533-543.

Koşar, İ., 2019. Çörek otu (*Nigella sativa* L.) çeşit ve popülasyonlarının karakterizasyonu. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Şanlıurfa.

Küçükemre, D., 2009. Çörekotunda (*Nigella sativa* L.) farklı sıra aralıkları ve ekim normunun verim ve kalite üzerine etkileri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir.

Masciandaro, G., Ceccanti, B., Ronchi, V., Benedicto, S., Howard, L., 2002. Humic substances to reduce salt effect on plant germination and growth. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, 33 (3), 365-378.

Mazrou, R. M., 2019. Enhancing the growth and production of black cumin (*Nıgella satıva* L.) by application of humic acid and biofertilizers. **Menoufia Journal of Plant Production**, 4 (5), 443-458.

Mokhtarzadeh, G. A., 2010. Farklı dozlardaki hümik asit (HA) uygulamalarının bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Ören, Y., 2007. Farklı zamanlarda uygulanan hümik asit ve çinko (Zn) uygulamasının pamukta (*Gossypium hirsitum* L.) verim, verim komponentleri ve lif kalite özellikleri üzerine olan etkisinin saptanması. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.

Örmek, U., 2019. Mardin kuru koşullarına uygun çörekotu (*Nigella sativa* L.) çeşit ve hatlarının belirlenmesi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa.

Özaktan, H., 2017. Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) yetiştiriciliğinde hümik asit, mikrobial gübre ve fosfat kayası uygulamalarının verim ve verim öğelerine etkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara.

Özdemirel, F., 2019. Farklı kökenli çörekotu (*Nigella sativa* L.) genotiplerinin Bursa ekolojik koşullarında verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bursa.

Özel, A., Demirbilek, T., 2000. Harran Ovası koşullarında bazı tek yıllık baharat bitkilerinin verim ve bazı agronomik özelliklerinin belirlenmesi. **Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi**, 4 (3-4), 21-32.

Özel, A., Demirel, U., Güler, İ., Erden, K., 2009. Farklı sıra aralığı ve tohumluk miktarlarının çörekotunda (*Nigella sativa* L.) verim ve bazı tarımsal karakterlere etkisi. Harran Üniversitesi, **Ziraat Fakültesi Dergisi**, 13 (1), 17-25.

Özguven, M, Şekeroglu, N., 2007. Agricultural practices for high yield and quality of black cumin (*Nigella sativa* L.) cultivated in Turkey. **Proceedings of the International Symposium on Medicinal and Nutraceutical Plants**, 756, 329-337p.

Pırot, S. A., 2016. Farklı hümik asit dozlarının Suleymaniyeh – Irak sulu koşullarında ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinde verim ve verim unsurlarına etkisi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Van.

Roussis, I., Travlos, I., Bilalis, D., Kakabouki, I., 2017. Influence of seed rate and fertilization on yield and yield components of Nigella sativa L. cultivated under Mediterranean semi-arid conditions. **AgroLife Scientific Journal**, 6 (1), 218-223.

Sağlam, T., 2018. Çörek otu (*Nigella sativa* L.) bitkisinin verim ve kalitesine azot ve potasyum uygulamalarının etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Sağlık, A., 2020. Çukurova koşullarında çöreotu (*Nigella sativa* L.)'nda organik ve ticari gübre uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkileri. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.

Saraç S., 2019. Çörekotu (*Nigella sativa* L.) bitkisinde kışlık ekim zamanında sıra arası mesafe ile ekim normunun verim ve bazı kalite kriterlerine etkisi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.

Saxena, A. P., Vyas, K. M., 1986. Antimicrobial activity of seeds of some ethanomedicial plants. **Journal of Economic and Taxonomic Botany**, 8, 291-276.

Selicioğlu, M., 2018. Kırşehir ekolojik koşullarında çörek otu (*Nigella sativa* L.) populasyonlarının bazı tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Isparta.

Şahin, B., 2013. Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen bazı tıbbi bitkilerin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Taqı, H., 2013. Samsun koşullarında bazı çörekotu (*Nigella sativa* L.) popülasyonlarında önemli tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Samsun.

Tektaş, E., 2015. Harran ovası koşullarında birim alandaki tohum sayısının çörekotu (*Nigella sativa* L.)'nun verim ve bazı bitkisel özelliklerine etkisi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa.

Telci, İ., 1995. Tokat şartlarında farklı ekim sıklığının çörek otu (*Nigella sativa* L.)'unda verim, verim unsurları ve bazı bitkisel özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.

Telci, İ., 2012. Uçucu Yağ Bitkileri. (Yüksek Lisans Ders Notları, Basılmamış, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi), Tokat.

Tonçer, Ö., Kızıl, S., 2004. Effect of seed rate on agronomic and technologic characters of *Nigella sativa* L. **International Journal of Agriculture & Biology**, 6 (3), 529-532.

Turan, Y. S., 2014. Fosfor dozlarının çörekotunun (*Nigella sativa* L.) verim ve kalitesine etkisi. Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir.

TÜİK, 2020. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu. www.tuik.gov.tr (Erişim tarihi: 09/10/2020)

Ulusu, F., Şahin, A., 2020. (*Nigella damascena* L.) bitkisinde farklı gübre uygulamalarının fenolojik özellikler üzerine etkileri. **Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi**, (18), 171-178.

Ürüşan, Z., 2016. Bazı çörekotu (*Nigella sativa* L., *Nigella damascena* L.) genotiplerinde tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.

Yıldırım, M., 2019. Hayvan gübresi ve kimyasal gübre uygulamalarının patateste (*Solanum tuberasum* L.) bitki gelişimi verim ve kalite üzerine etkisi. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Anabilim Dalı, Niğde.

Yiğitbaşı H. H., 2019. Çörekotu (*Nigella sativa* L.) bitkisinde kışlık ekim zamanında sıra arası mesafe ile ekim normunun verim ve bazı kalite kriterlerine etkisi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Şafak KARER

Doğum Yeri: Kocasinan / KAYSERİ

Doğum Tarihi: 06 / 07 / 1994

Medeni Hali: Bekâr

Yabancı Dili: İngilizce

İletişim: safak_karer_38@hotmail.com

Eğitim Durumu

Lise: Talas Atatürk Anadolu Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi (2008-2012)

Lisans: Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü (2014-2018)

Yüksek Lisans: Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Eylül 2018-Devam ediyor)

Yayınlar

Beyzi, E., **Karer, Ş.** (2020). Ekim Zamanları ve Bor Uygulamalarının Çörekotu (*Nigella sativa* L.) Bitkisinin Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10 (3): 2227-2234. DOI: 10.21597/jist.718441.