



T.C.
MUŞ ALPARSLAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MUŞ KOŞULLARINDA ADI ÇÖREKOTU (*Nigella sativa* L.)
VE ŞAM ÇÖREKOTU (*Nigella damascena* L.)'NUN FARKLI
EKİM ZAMANLARINDA VERİM VE KALİTE
ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

İrfan ÖZDEMİR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Anabilim Dalı

Haziran-2024
MUŞ
Her Hakkı Saklıdır



T.C.
MUŞ ALPARSLAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MUŞ KOŞULLARINDA ADI ÇÖREKOTU (*Nigella sativa* L.)
VE ŞAM ÇÖREKOTU (*Nigella damascena* L.)'NUN FARKLI
EKİM ZAMANLARINDA VERİM VE KALİTE
ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

İrfan ÖZDEMİR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Ahmet YENİKALAYCI

Jüri Üyesi: Prof. Dr. Davut KARAASLAN

Jüri Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi Ahmet YENİKALAYCI

Jüri Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi Şeyma ÖNLÜ

Haziran-2024
MUŞ
Her Hakkı Saklıdır

TEZ KABUL ve ONAYI

İrfan ÖZDEMİR tarafından hazırlanan “Muş Koşullarında Adi Çörekotu (*Nigella sativa* L.) Ve Şam Çörekotu (*Nigella damascena* L.)’nun Farklı Ekim Zamanlarında Verim Ve Kalite Özelliklerinin İncelenmesi” adlı tez çalışması 26/06/2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Muş Alparslan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitkisel Üretim Ve Teknolojileri Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Başkan

Prof. Dr. Davut KARAASLAN

.....

Dicle Üniversitesi

Ziraat Fakültesi

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman

Dr. Öğretim Üyesi Ahmet YENİKALAYCI

.....

Muş Alparslan Üniversitesi

Uygulamalı Bilimler Fakültesi

Bitkisel Üretim Ve Teknolojileri Anabilim Dalı

Üye

Dr. Öğretim Üyesi Şeyma ÖNLÜ

.....

Muş Alparslan Üniversitesi

Fen Edebiyat Fakültesi

Biyoloji Anabilim Dalı

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulu/...../..... Tarih ve/..... nolu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Selçuk SAĞIR
FBE Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

İmza

İrfan ÖZDEMİR

Tarih:26/06/2024

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MUŞ KOŞULLARINDA ADI ÇÖREKOTU (*Nigella sativa* L.) VE ŞAM ÇÖREKOTU (*Nigella damascena* L.)'NUN FARKLI EKİM ZAMANLARINDA VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

İrfan ÖZDEMİR

Muş Alparslan Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü

Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğretim Üyesi Ahmet YENİKALAYCI

Bu çalışma Muş koşullarında Adi çörekotu (*Nigella sativa* L.) ve Şam çörekotu (*Nigella damascena* L.)'nun farklı ekim zamanlarında verim ve kalite özelliklerinin incelenmesi amacı ile 2022 yılı Nisan ve Kasım ayları arasında yürütülmüştür. Deneme bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. İncelenen özellikler bakımından her iki türde bitki boyu 25.5-36.0 cm, dal sayısı 3.70-6.23 adet/bitki, kapsül sayısı 4.7-17.9 adet/bitki, kapsüldeki tohum sayısı 27.67-77.73 adet, 1000 tane ağırlığı 1.72-2,97 g, tohum verimi 58.4-128.2 kg/da, sabit yağ oranı %13.24-23.40 Sabit yağ verimi 8.49-28.47 lt/da uçucu yağ oranı % 0.18-0.54 uçucu yağ verimi % 0.143-0.677 lt/da aralığında tespit edilmiştir. Adi çörekotu bu özellikler bakımından Şam çörekotuna göre üstünlük göstermiştir. Ekim zamanı olarak en iyi sonuçların ikinci ekim zamanı 10 Mayıs ekimlerinden alındığı görülmüştür. Adi çörekotunda sabit yağda ana bileşenleri oktadekadienoik Asit, oleik asit, metil linoleat, Şam çörekotunda sabit yağda ana bileşenleri oleik asit, omega-6, omeg-9 oluşturmuştur. Adi çörekotunda uçucu yağda ana bileşenleri 1,3- Siklopentadien, 1,2,3,4-tetrametil-5-metilen, alfa-tujen, beta-pinen, terpinen-4-ol, longifolen, benzen, 1,2,4,5-tetrametil, alfa-phellandren'dir. Şam çörekotunda uçucu yağda ana bileşenleri beta-elemen, alfa- selinen, alfa-panasinsen, 9-heksadesen-1-ol, gamma-gurjunen oluşturmuştur.

2024, 70 Sayfa

Anahtar Kelimeler: Çörekotu, ekim zamanı, *Nigella damascena* L., *Nigella sativa* L., sabit yağ, tohum verimi, uçucu yağ, yağ bileşenleri.

ABSTRACT

MS THESIS

INVESTIGATION OF YIELD AND QUALITY CHARACTERISTICS OF COMMON BLACK CUMIN (*Nigella sativa* L.) AND DAMASCUS BLACK CUMIN (*Nigella damascena* L.) AT DIFFERENT SOWING TIMES UNDER MUS CONDITIONS

İrfan ÖZDEMİR

Muş Alparslan University
Natural and Applied Science
Department of Plant Production and Technologies

Advisor: Assist Prof. Ahmet YENİKALAYCI

This study was carried out in 2022 to investigate the yield and quality characteristics of common nigella (*Nigella sativa* L.) and Damascus nigella (*Nigella damascena* L.) at different planting times under Muş conditions. The experiment was established according to the split-plot experimental design with 3 replications. Plant height 25.5-36.0 cm, number of branches 3.70-6.23 pcs/plant, number of capsules 4.7-17.9 pcs/plant, number of seeds in capsule 27.67-77.73 pcs, 1000 grain weight 1.72-2.97 g, seed yield 58.4-128.2 kg/da, fixed oil content 13.24-23.40%, fixed oil yield 8.49-28.47 lt/da, essential oil content 0.18-0.54%, essential oil yield 0.143-0.677 lt/da. Common black cumin showed superiority over Damascus black cumin in terms of these characteristics. It can be said that the best results were obtained from the second sowing on May 10. Octadecadienoic acid, oleic acid, methyl linoleate were the main components of fixed oil in black cumin, oleic acid, omega 6 and omega 9 were the main components of fixed oil in Damascus black cumin. The main components of the essential oil of black cumin are 1,3-Cyclopentadiene, 1,2,3,4-tetramethyl-5-methylene, alpha-thujene, beta-pinene, terpinen-4-ol, longifolene, benzene, 1,2,4,5-tetramethyl-, alpha-phellandrene. The main components of the essential oil of Damascus black cumin were beta-elemene, alpha-selinene, alpha-panasinsene, 9-hexadecen-1-ol, gamma-gurjunene.

2024, 70 Pages

Keywords: Black cumin, fixed oil, essential oil, *Nigella damascena* L., *Nigella sativa* L., oil component, seed yield, sowing time

TEŞEKKÜR

Bu alıőmanın konusunun belirlenmesinde ve gerçekleőtirilmesinde, değerli bilgilerini benimle paylaőan, bana her konuda rehberlik edip, yardımlarını ve tecrübelerini esirgemeyen değerli danışman hocam Dr. Öğretim Üyesi Ahmet YENİKALAYCI'ya teőekkürlerimi sunarım. Yüksek Lisans ders aőamasında katkılar sunan Muş Alparslan Üniversitesi öğretim üyelerine teőekkürlerimi sunarım.

Tez alıőma dönemlerinde bana zaman konusunda yardımcı olan Korkut İlçe Tarım ve Orman Müdürü Sayın; İbrahim HASDEMİR'e tez çalışmasında ve tüm araőtırmam boyunca anlayıőlarından, desteklerinden ve sabırlarından dolayı değerli eőime çok teşekkür ederim.

İrfan ÖZDEMİR
MUŞ-2024

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM	18
3.1. Materyal	18
3.1.1. Deneme yeri	18
3.1.2. Araştırmanın Yapıldığı Yerin İklim Özellikleri	19
3.1.3. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri	19
3.1.4. Araştırmanın Bitkisel Materyali	20
3.2. Yöntem.....	20
3.2.1. Deneme Deseni	20
3.2.2. Kültürel İşlemler	21
3.2.3. Ekim ve Hasat	21
3.2.4. Yağ Analizleri ve Bileşen Analizlerinde Kullanılan Metot.....	23
3.2.5. Araştırmada İncelenen özellikler	24
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA	26
4.1. Bitki Boyu (cm)	26
4.2. Bitkide Dal Sayısı (adet/bitki)	27
4.3. Bitkide kapsül sayısı (adet/bitki)	29
4.4. Kapsülde tohum sayısı (adet/kapsül)	31
4.5. Bin tane ağırlığı (g).....	32
4.6. Tohum Verimi (kg/da)	33
4.7. Sabit yağ oranı (%)	35
4.8. Sabit yağ verimi (lt/da)	36
4.9. Uçucu yağ oranı (%)	38
4.10. Uçucu yağ verimi (lt/da)	39
4.11. Sabit yağ bileşenleri.....	40
4.12. Uçucu yağ bileşenleri.....	42
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	46
5.1. Sonuçlar	46

5.2. Öneriler	487
KAYNAKLAR	49
ÖZGEÇMİŞ	57



SİMGELER ve KISALTMALAR

Simgeler

%	: Yüzde
°C	: Santigrat derece
CaCO ₃	: Kalsiyum karbonat
cm	: Santimetre
da	: Dekar
g	: Gram
ha	: Hektar
kg	: Kilogram
lt	: Litre
m	: Metre
m ²	: Metrekare
mm	: Milimetre
P ₂ O ₅	: Fosfor
Ph	: Toprak asitlik durumu
t	: Ton

Kısaltmalar

Ark.	: Arkadaşları
E.Z.	: Ekim Zamanı
GC	: Gaz kromatografisi
KT	: Kareler Toplamı
KO	: Kareler Ortalaması
EGF	: En Güvenilir Fark
NPK	: Azot, Fosfor, Potasyum
Ort.	: Ortalama
Top.	: Toplam
VK	: Varyasyon Kaynakları

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1. Parsellerin ekime hazırlanması.....	18
Şekil 3.2. Parsellerde tohum ekimi	18
Şekil 3.3. Olgunlaşmış Adi çörekotu görüntüsü.....	22
Şekil 3.4. Olgunlaşmış Şam çörekotu görüntüsü.....	22
Şekil 3.5. Hasat olgunluğuna gelmiş Adi çörekotu görüntüsü	23
Şekil 4.1. Çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarında bitki boyu (cm)	27
Şekil 4.2. Çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarında bitkide dal sayısı (adet/bitki).....	29
Şekil 4.3. Çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarındaki bitkide kapsül sayısı (adet/bitki).....	30
Şekil 4.4. Çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarındaki kapsüldeki tohum sayısı (adet/kapsül)	32
Şekil 4.5. Çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarındaki bin tane ağırlığı (g)	33
Şekil 4.6. Çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarındaki tohum verimi (kg/da)	35
Şekil 4.7. Çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarındaki sabit yağ oranı (%)	36
Şekil 4.8. Çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarındaki sabit yağ verimi	37
Şekil 4.9. Çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarındaki uçucu yağ oranı (%)	38
Şekil 4.10. Çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarındaki uçucu verimi (lt/da)	40

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1. Deneme yerinin iklim özellikleri	19
Çizelge 3.2. Araştırma alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri	20
Çizelge 3.3. Adi çörekotu ve Şam çörekotu denemesinin ekim hasat tarihlerini gösterir çizelge	21
Çizelge 4.1. Adi çörekotu ve Şam çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarında ortalama bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	26
Çizelge 4.2. Farklı tür ve ekim zamanlarına göre elde edilen ortalama bitki boyu değerleri	26
Çizelge 4.3. Adi çörekotu ve Şam çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarında ortalama dal sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	28
Çizelge 4.4. Farklı tür ve ekim zamanlarına göre elde edilen ortalama dal sayısı değerleri	28
Çizelge 4.5. Adi çörekotu ve Şam çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarında ortalama kapsül sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	29
Çizelge 4.6. Farklı tür ve ekim zamanlarına göre elde edilen ortalama kapsül sayısı değerleri	30
Çizelge 4.7. Adi çörekotu ve Şam çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarında ortalama kapsülde tohum sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	31
Çizelge 4.8. Farklı tür ve ekim zamanlarına göre elde edilen ortalama kapsülde tohum sayısı değerleri	31
Çizelge 4.9. Adi çörekotu ve Şam çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarında ortalama bin tane ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	32
Çizelge 4.10. Farklı tür ve ekim zamanlarına göre elde edilen ortalama bin tane ağırlığı değerleri	33
Çizelge 4.11. Adi çörekotu ve Şam çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarında ortalama tohum verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	34
Çizelge 4.12. Farklı tür ve ekim zamanlarına göre elde edilen ortalama tohum verimi değerleri	34
Çizelge 4.13. Farklı tür ve ekim zamanlarına göre elde edilen ortalama sabit yağ oranı değerleri	35
Çizelge 4.14. Adi çörekotu ve Şam çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarında ortalama sabit yağ verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	36
Çizelge 4.15. Farklı tür ve ekim zamanlarına göre elde edilen ortalama sabit yağ verimi değerleri	37
Çizelge 4.16. Farklı tür ve ekim zamanlarına göre elde edilen ortalama uçucu yağ oranı değerleri	38
Çizelge 4.17. Adi çörekotu ve Şam çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarında ortalama uçucu yağ verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	39
Çizelge 4.18. Farklı tür ve ekim zamanlarına göre elde edilen ortalama uçucu yağ verimi değerleri	39
Çizelge 4.19. Adi çörekotu türünde farklı ekim zamanlarına göre sabit yağ bileşenleri	40
Çizelge 4.20. Şam çörekotu türünde farklı ekim zamanlarına göre sabit	

yağ bileşenleri	41
Çizelge 4.21. Adi çörekotu türünde farklı ekim zamanlarına göre uçucu yağ bileşenleri	43
Çizelge 4.22. Şam çörekotu türünde farklı ekim zamanlarına göre uçucu yağ bileşenleri	44



1. GİRİŞ

Dünya’da bilinen 425.000 bitki türünden yaklaşık 70.000 tanesinin tıbbi ve aromatik olduğu, ülkemizde 1700 türünün tıbbi ve aromatik bitki olduğu bilinen 9.700 bitki türü belirlenmiştir. Tıbbi ve aromatik bitkiler ilaç, baharat, gıda, kozmetik vb. amaçlarla eski çağlardan günümüze kadar kullanıldığı bilinmektedir (Serencam ve ark., 2018).

MÖ 5000’lerde Mezopotamya uygarlığında, bitkilerle tedavi ile ilgili kayıtlara rastlanmış, 250 bitkisel drogun kullanıldığı tespit edilmiştir. Bitkilerle tedavi; doğal tedavi, geleneksel tedavi veya tamamlayıcı tedavi adıyla, dünyanın birçok ülkesinde kullanımı mevcuttur (Demirezer, 2010).

Sentetik ilaçların yan etkilerinin ortaya çıkmasıyla günümüzde tıbbi ve aromatik bitkilerin tüketimine olan talepte artmıştır (Bayraktar ve ark., 2017).

Tıbbi bitkilerin tanımını tam olarak yapmak mümkün değildir. Günümüzde “tıbbi” ve “aromatik” bitkiler genellikle birlikte kullanılmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkiler, hastalıklara karşı, insan sağlığını korumak veya meydana gelen hastalıkları tedavi etmek amacıyla kullanılan bitkilerdir. Bu bitkiler genellikle, beslenin maddesi olarak, vücut bakımında, kozmetik, tütsü ve dini törenlerde kullanılırken aromatik bitkilerse tat veya güzel koku vermeleri amacıyla kullanılmaktadır. Bitkisel ilaç, bir ya da daha fazla bitkinin bileşim maddelerini içeren işlenmiş veya işlenerek hazırlanan tedavi edici veya insan sağlığına faydalı bitkilerden üretilen maddeler veya ürünlerdir. Tıbbi ve aromatik bitkilerin belirgin bir gruplandırması olmamakla beraber çoğunlukla dahil oldukları familyalara, içerdiği etken maddelere, tüketim ve kullanım alanlarına, farmakolojik etkilerine ve kullanılan organlarına göre sınıflandırılır (Bayram ve ark., 2010).

Dünya çapında çeşitli kültürler tarafından geleneksel tıpta yaklaşık 13.000 bitki türü kullanılmaktadır. Dünya sağlık örgütünün araştırmalarına göre dünyada kullanılan ve ticari amaçla satılan 1.900 kadar bitkisel drog olduğu belirtilmektedir. Dünya sağlık örgütü tahminlerine göre tıbbi bitkilere dayalı tedavi yöntemlerinden, dünyadaki nüfusun %80’i ve Afrika’da ki nüfusun ise %95’i faydalanmaktadır. Optimum iklim ve ekolojik koşullar sayesinde Türkiye’de 10 000’den fazla bitki türü doğal olarak yetişmektedir ve bunların yaklaşık üçte biri endemiktir. Bu zengin biyoçeşitlilik içerisinde tıbbi ve aromatik bitkiler hem kullanımda hem ihracatta önemli bir yere sahiptir. Türkiye’de 200’ü ihracat potansiyeli olan yaklaşık 500 bitki türünün tıbbi

amaçla kullanıldığı tahmin edilmektedir (Samet ve Cikili, 2015; Faydaoğlu ve Sürücüoğlu, 2011).

Çörek otu *Nigella* cinsi, Düğünçiçeğigiller familyasına ait otsu tek yıllık bitkilerden oluşur. Çörek otu 30-70 cm boyunda, dik ve tüylü gövde yapısına sahiptir. Çörek otu tohumları 3-4 köşeli, 1.5-2 mm genişliğinde, 2.5-4 mm boyunda siyah renkli oval yapıdadır. Dünya üzerinde 22 farklı türü yayılış göstermekte olun Akdeniz havzası ve batı Asya'da yayılış göstermektedir. 15 tür ile Türkiye *Nigella*'nın yetiştiği ülkeler arasında birinci sıradadır. Kültürü yapılan *N. sativa* ve *N. damascena* türleri *Nigella* cinsi içerisinde en fazla önem arz eden iki türdür (Demirkan, 2016; Keser ve Gedik, 2021).

Çörek otu eski bitki bilimciler tarafından mucizevi bitki olarak tanımlanmış, cennetten gelen bitki' olarak nitelendirilmiştir. Çeşitli hastalıklar için önemli bir doğal ilaç olduğu bildirilen bitki, antioksidan aktivite, anti-diyabetik aktivite, antihipertansif, nöroprotektif etkiler, antimikrobiyal aktivite (antibakteriyel, antifungal, antiviral ve antiparaziter), antikanser gibi özellikler içermektedir (Ebrahim ve ark., 2019).

Yapılan araştırmalara göre çörek otu tohumları, sabit yağ oranı %35-40, uçucu yağ oranı % 0.30-0.60 protein oranı % 16-21 ve % 35 oranında karbonhidrat içermektedir. Çörek otu tohumunda ayrıca aminoasit, saponinler, alkaloitler, tanenler, timokinon, askorbik asit (C vitamini), folik asit, niasin, tiamin ve pridoksin de içermektedir (Can ve ark., 2021). Çörekotu tohumu, yağı ve özü binlerce yıl Unani (Arap-Fars kökenli), Ayurveda (Hint kökenli) ve Çin tıbbında kanser tedavisinde kullanılmıştır (Khan ve ark., 2011).

Dünya'da Hindistan, Pakistan, Sri Lanka, Bangladeş, Nepal, Mısır, Suriye, Suudi Arabistan, Türkiye, İran ve Irak'ta çörek otu bitkisinin üretimi yapılmaktadır. Türkiye'de çörek otu üretimi 2012 yılında 5 ilde 2299 da alanda ekimi yapılırken 2019 yılında 24 ilde 37085 da alanda çörekotu üretimi yapılmaktadır (Ayhan ve Altunkaynak, 2020).

Çörek otu tohumunun sabit yağı asitleri olarak oleik asit, linoleik asit ve palmitik asit yönünden zengindir. Sabit yağ asitleri içerisinde baskın olan linoleik asit toplam yağ asitlerinin %50'sinden fazlasını oluşturur. Genotipler, kültürel uygulamalar, iklim ve toprak koşulları gibi çevresel koşullar çörek otunun verimli bir şekilde yetiştirilmesi için ana faktörler olduğu gibi aynı zamanda uçucu yağ kompozisyonunu da etkiler (Palabıyık ve Aytaç, 2018).

Fitoterapi (tıbbi bitkilerle tedavi)'de kullanılan bitkilerin miktarı antik çağdan beri devamlı olarak artmakta olup günümüzde tıbbi açıdan değerli olan bitkilerden elde edilen biyoaktif maddelerin özellikle insanlar ve hayvanlar üzerindeki etkisi merak uyandırmakta ve böylece bu alandaki çalışmalar artarak devam etmektedir. Bu biyoaktif bileşiklere ilgiyi; özellikle kimya endüstrisi alanında geri kalmış ülkeler için ucuz ve kolay bir tedavi yöntemi olması, sentetik olarak üretilen maddelerde tehlikeli oranlarda yan etkilerinin görülmesi ancak bitkilerin uzun zamandan beri kullanılıp yarar ve zararlarının (yan etki) ne derecede olduğunun biliniyor olması, bitkisel drogların sentetiklere kıyasla birden fazla etkiye sahip olması gibi nedenler arttırmıştır (Baytop, 1984).

Tarihsel olarak, *Nigella sativa* L. tohumlarının eski uygarlıklar tarafından bit takım hastalıkları tedavide kullanılmıştır. Özellikle Mısır ve Yunanlı hekimler baş ağrısı, diş ağrısı, burun tıkanıklığı ve bağırsak kurtlarını tedavi etmek için kullandığı, buna ek olarak kadınlarda adet düzenleyici ve emziren kadınlarda süt artırıcı olarak kullanıldığı bildirmişlerdir (Baytop, 1984; Baytop, 1999; Ceylan, 1987).

Çörek otu türleri tek ve çok yıllık otsu bitkilerdir. Ticari olarak üretilen *Nigella sativa* L. tek yıllıktır, tohumları ticari olarak kullanılmaktadır. Adi çörekotu tohumları içerdiği sabit yağ, uçucu yağ ve diğer besin maddeleri bakımından çok zengindir. Halk hekimliğinde uzun yıllardır tedavi edici ve baharat bitkisi olarak kullanılmaktadır (Arslan ve ark., 2000).

Çörek otu, dünyada ve ülkemizde gıda sektörü ve diğer alanlarda yaygın kullanılan bir bitkidir. Çörekotu (*Nigella sativa* L) Ranunculaceae bitki familyasına dahil olup, yaprakları 3 parçadan oluşmakta ve sap üzerinde almaşıklı olarak dizilmektedir. Çoğunlukla çiçekleri açık mavi renkte olup beş parçalıdır. Kapsül şeklindeki meyveleri 5 bölmeli ve tohumlar bu kapsülün içerisinde yer almaktadır. 2.5-4 mm büyüklüğündeki çörek otu tohumları siyah renklidir (Baydar 2013).

Çörek otunun alttaki yaprakları saplı, üstte bulunan yaprakları ise sapsızdır. Çiçekleri sap uçlarında ve tek olarak bulunur, çanak yapraklar yuvarlak uçları ise sivrilmiş biçimdedir. Çiçek yaprakları beyaz, yeşilimsi ve mavimsi renkte olup beş adetten oluşmaktadır. Çörek otu tohumları siyah renkli ve kapsül denilen meyve içerisindedir (Akgül 1993).

Muş ili ülkemizin üçüncü büyük ovasına sahiptir, tarımsal üretim potansiyeli Alparslan II barajın yapılması ve ovada kapalı sulama sistemlerinin kurulması ile daha da yükselecektir, akabinde polikültür tarıma geçilecektir. Muş koşullarına uygun yüksek

gelir getirecek alternatif ürünlere ihtiyaç olacaktır. Muş'ta ekim nöbetini zenginleştirmek, üreticilere alternatif ürünler sunabilmek amacı ile Muş koşullarında Adi çörekotu (*Nigella sativa* L.) ve Şam çörekotu (*Nigella damascena* L.) türlerinde uygun ekim zamanlarının belirlenmesi, verim ve kalite parametrelerinin araştırılması amacı doğrultusunda bu çalışma yapılmıştır.



2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Arslan (1994), Ankara Şartlarında farklı ekim zamanı ve farklı bitki sıklığı üzerine yaptığı çalışmada, Ankara için en ideal ekim zamanının 15 Mart ve 15 Nisan tarih aralığı olduğunu, geç ekimlerde ise birden bastıran sıcaklıkların etkisi ile vejetatif gelişmenin menfi yönde etkilenmesi nedeniyle verimde düşmeler olduğunu bildirmiştir.

Baydar (2013), Akdeniz iklimine sahip bölgelerde çörek otunun sonbaharda, karasal iklimin hâkim olduğu İç Anadolu bölgesinde ise erken ilkbahar ayları olan Mart ve Nisan aylarında ekilmesinin uygun olacağını rapor etmiştir.

İlisulu (2013), Çörek otu tarımında tohum ekiminin Mart ayından başlayarak Nisan ayının sonuna kadar yapılabileceğini, Mayıs ayında yapılacak çörek otu ekimlerinde kuzey iklimlerde yazların serin geçmesinden kaynaklı olarak bitkinin tohumunu olgunlaştıramaması riski nedeni ile en ideal ekim zamanının Nisan'da olduğunu belirlemiştir.

Telci (2012), Çörekotu bitkisinin ekim işlemi kışları ılıman ve don olayı olmayan bölgelerde örneğin Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde sonbahar aylarında; iklimi soğuk ve sert geçen bölgelerde ise ilkbaharda aylarında yapılmaktadır. Çörekotu vejetasyon süresince çok fazla suya ihtiyaç duymamakla birlikte çiçeklenme dönemine kadar su ihtiyacı karşılanmalı, yağışların yetersiz olduğu durumlarda ise sulama ile su ihtiyacı giderilmelidir. Çiçeklenme sonrası ve özellikle kapsüllerin olgunlaşmaya başladığı dönemde bitkiler açık ve güneşli havaları tercih ettiğini ifade etmişlerdir.

Özel ve ark. (2002), Şanlıurfa kıraç koşullarında iki çörekotu türünde (*N. sativa* ve *N. damascena*) uygun ekim zamanını belirlemek maksadı ile yaptıkları çalışmada en uygun ekim zamanının Kasım ayının ortası olduğunu bildirmişlerdir. Yine bu çalışmada *N. sativa* ve *N. damascena* türleri kıyaslandığında *N. sativa*'nın *N. damascena*' dan daha fazla tohum verimine sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Kılıç (2016), 2014-2015 vejetasyon döneminde Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne ait Deneme alanında Aydın ekolojik koşullarında çörek otu (*Nigella sativa* L.) bitkisinde bölünmüş parseller deneme desenine göre farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının verim ve kalite üzerine etkisini araştırdığı çalışmada Aydın ili için çörekotu tarımı yapacak başta çiftçiler olmak üzere araştırmacılara ve ilgililere en uygun ekim tarihinin 15 Ekim ve tohumluk miktarının dekara 2 kg olduğunu tavsiye etmektedir.

Kalçın (2003), Ankara ekolojik koşullarında iki farklı çörekotu türünde (*N. sativa* L., *N. damascena* L.) dekara atılacak tohumluk miktarlarının verim ve kalite öğelerine etkisini incelediği çalışmasında 6 farklı tohumluk miktarını (100 g, 200 g, 400 g, 600 g, 800 g ve 1000 g/da) kullanmıştır. Araştırmada bitki boyu (28.8-48.0 cm), bitkideki dal sayısı (5.42-6.90 adet), bitkideki kapsül sayısı (4.57-13.72 adet), kapsüldeki göz sayısı (5.60-6.70 adet), 1000 tane ağırlığı (1.59-2.06 g), kapsüldeki tohum sayısı (91.9-104.0 adet), dekara tohum verimi (68.39-77.01 kg/da), sap verimi (171.41-218.49 kg/da) ve ham yağ oranı (%28.0-34.2) gibi özellikler incelenmiş olup, en uygun ekim normunun dekara 100 g olduğunu bildirmiştir.

Karer (2020), Farklı ekim normu ve hümik asit uygulamalarının çörekotu (*Nigella sativa* L.) Bitkisinde verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerini araştırdığı denemede Kayseri ekolojik koşullarında farklı ekim normu (1, 2 ve 3 kg/da) ve farklı hümik asit (kontrol, 100, 200 ve 400 g/da) dozlarının etkilerini araştırdığı çalışmasında, bitki boyu olarak en düşük 38.73 cm en yüksek 47.80 cm, ortalama bitki boyu ise 44.69 cm, dal sayısını en düşük 2.50 adet/bitki en yüksek 3.85 adet/bitki, kapsül sayısını 3.35-4.90 adet/bitki, kapsüldeki tohum sayısını 64.94-75.52 adet/kapsül, bin tane ağırlığını 2.36-2.54 g, tohum verimini dekara 36.15-50.78 kg sabit yağ oranını %34.02-39.84 ve sabit yağ verimini 13.34-19.59 kg/da arasında bulmuştur, bu çalışmanın sonucunda elde edilen sonuca göre 200 g/da hümik asit uygulaması ve 2 kg/da tohum miktarı kullanıldığında en yüksek tohum verimi elde edildiğini bildirmiştir.

Shesuleiman ve ark. (2021), Etiyopya'da, Mettu Üniversitesi Brusa Tarımsal Araştırma Merkezinde, farklı ekim normları (10, 15, 20, 25 ve 30 kg/ha) ile Eden ve Dirshaye çeşitlerini ve bir yerel popülasyonunun materyal olarak kullanıldığı çalışmada, Eden çeşidi ile dekara 1 kg tohum kullanılarak tohum verimi, bin tane ağırlığı, kapsül sayısı, kapsüldeki tohum sayısı, gibi parametrelerde en yüksek değerlere ulaşıldığını ifade etmişlerdir.

Küçükemre (2009), Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesinin deneme alanında 2008 yılında yürüttüğü çalışmada tohumluk olarak piyasasından temin çeşitler ile Tokat-Kazova ekolojik şartlarında bölünmüş parseller deneme deseni kullanılarak üç tekrarlı olarak yürütülen çörek otu bitkisinde üç farklı sıra ve beş farklı ekim normunun verim üzerinde ve kalite öğelerine etkilerini araştırdığı çalışmasında sıra arası mesafe olarak 20 cm sıra aralığı kullanıldığında ortalama 182.2 kg, 30 cm aralığı kullanıldığında ortalama 234.0 kg ve 40 cm sıra aralığı kullanıldığında ortalama 230.5 kg tohum verimi aldığını bildirmiştir.

Baydar (2013), Isparta koşullarında çörek otu yetiştiriciliğinde karasal iklimin hüküm sürdüğü bölgelerde erken ilkbaharda, dekara atılacak tohum miktarını ise 1.5-2 kg/da, iki sıra arasındaki mesafenin 20 cm, atılacak tohumun ekim derinliğinin 2-3 cm, yüksek çörekotu verimi elde etmek aynı zamanda iyi kalite de elde etmek için atılacak uygun gübre miktarları dekara 6 kg saf N ve 46 kg P₂O₅ olarak önermiştir. Ayrıca, vejetasyon süresinin 90 ila 120 gün olduğunu, verimin ise iklime, toprak özelliklerine ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak 75-150 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir.

Ghamarnia ve Jalili, (2013), Farklı oranlardaki su stresi altındaki çörekotunun farklı kalite kriterleri üzerindeki etkisini araştırdığı çalışmalarında, su stresi arttıkça çörekotunda yağ verimi ve dekara tohum veriminin düştüğünü, çörekotu su stresine karşı çok fazla duyarlı olmadığını ancak % 80 oranında bitkinin suya gereksinim duyduğunu belirtmişlerdir.

Salehi ve ark. (2016), 10 farklı çörekotu ekotip ile İranda Çalışma yapmış yaptığı bu çalışmada çıkan sonuca göre ekotipler arasında genetik farklılıklar yağ işlemede tekniğindeki farklılıklar ve hasat zamanlarının farklı olması gibi çeşitli faktöre bağlı olarak tohum verimine ve yağ oranında farklılıklara neden olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca ıslah çalışmalarında yüksek verimin elde etmek için dal sayısı, tane doluluk oranı ve çiçeklenme süresi gibi kriterlerin baz alınarak seçim yapılmasının daha uygun olacağını ifade etmişlerdir.

Ahmed ve Haque (1986), Çörekotunda sıra arasının (15 cm, 20 cm, 25 cm ve 30 cm) ve ekim zamanının (1 Kasım 10 Kasım, 10 Aralık ve 30 Aralık) çörekotu bitkisinin tohum verimi üzerinde etkisini Bangladeş'te yapmış oldukları araştırmada, 1 Kasım tarihli ekimde ve 15 cm sıra aralığı ekimlerde en yüksek verime ulaştıklarını bildirmişlerdir.

Karim ve ark. (2017), Bangladeş'te, Bangabandhu Sheikh Mujibur Rahman Üniversitesinde, farklı sulama seviyelerinin (0, 3, 4, 6, 8 ve 10 sulama) çörekotu bitkisinin verim performansı üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada, en yüksek kapsül sayısı 18.64 adet, bin tohum ağırlığı 2.40 gr ve dekarda elde edilen verimin ise 177 kg ile 10 sulama uygulamasında kaydetmişlerdir.

Örmek (2019), Farklı çörekotu çeşit ve hatlarının belirlenmesi amacı ile Mardin ekolojik koşullarında çiftçi şartlarında 16 popülasyon kullanılarak kuru şartlarda yürüttüğü araştırmada, çörekotunun çıkış süresinin 14-26 gün arasında, çiçeklenme süresinin 85-95 gün arasında, vejetasyon süresinin 138-146 gün, bitki boyunun 11.55-19.40 cm, dal sayısının 2.40-4.66 adet/bitki olarak bulunduğu ve yine aynı çalışmada

kapsül sayısının 2.30-5.13 adet/bitki, kapsüldeki tohum sayısı 24.36-39.83 adet/kapsül, bin tane ağırlığının 1.97-2.72 g, tohum veriminin 11.02-22.14 kg/da ve sabit yağ oranının % 35.03-38.10 arasında değiştiğini Mardin ilinde kuru şartlarda çörekotu tarımının iklimden dolayı pek randıman alınmadığını ancak Adana ve Eskişehir-1 popülasyonlarının diğerlerine göre daha iyi sonuç verdiğini raporlamıştır.

Kamçı (2019), Diyarbakır Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanlarında 2017-2018 yıllarında çiftçilerden elde edilen tohumluk çeşidi ile 4 farklı sulama döneminde (kontrol, sapa kalkma, çiçeklenme dönemi) ve 15 Kasım, 15 Aralık, 15 Şubat ve 15 Martta olmak üzere 4 farklı ekim zamanında çörekotu bitkisinin verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yürüttüğü çalışmada, ekim zamanı ve sulama zamanının bitki boyu (37.74-74.93 cm), bitkideki dal sayısı (4.41-5.64 adet/bitki), bitkideki kapsül sayısının (8.11-11.53 adet/bitki), kapsüldeki tohum sayısının (71.87-102.90 adet/kapsül), bin tane ağırlığının (2.12-2.76 g), bitki başına biyolojik veriminin (2.83-4.40 g/bitki), tohum veriminin (19.04-162.00 kg/da), sabit yağ veriminin (6.12-48.94 kg/da) arasında değiştiğini ve ekim zamanı & sulama zamanı interaksiyonun sabit yağ oranına herhangi bir etki etmediğini, sabit yağ oranının (%29.58-32.42) aralığında olduğunu ifade etmiştir.

Abou el-leel ve ark. (2019), Mısır'da yaptıkları çalışmada, hümik asit (0, 50, 100 ve 200 g/da) ve biyolojik gübre (0, 600, 800 ve 100 cm³/kg) dozlarının çörekotu bitkisinin bazı tarımsal özellikleri üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, biyolojik gübre ve hümik asit uygulamasının bitki boyunda, dal sayısında ve tohum veriminde önemli derecede artış sağladığını ve yağ içeriği, toplam fenolik ve flavonoid içeriği üzerine olumlu etki gösterdiğini rapor etmişlerdir.

Geren ve ark. (1997), İzmir ili şartlarında farklı ekim tarihleri ve fosforlu gübre uygulamasının çörekotunda verime ve kalite unsurlarına etkilerini incelediği araştırmada, 6 farklı ekim zamanı ve 2 farklı fosfor gübresi dozunda en yüksek tohum verimini 15 Kasım tarihi ve dekara 8 kg fosforlu gübre uygulamasından elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Rana ve ark. (2012), Hindistan'da farklı azot (N) ve fosforlu (P₂O₅) gübre dozlarının çörekotu bitkisinin verim ve kalite özelliklerini araştırmak için yürüttükleri çalışmada, en yüksek verim ve kalitenin 6 kg/da azot ve 12 kg/da fosfor uygulanan bitkilerde olduğunu tespitini yapmışlardır.

Sultana ve ark. (2019), Hindistan'da, azot (0, 2, 4, ve 6 kg/da) ve fosfor (0, 1.5, 3 ve 4.5 kg/da) dozlarının çörekotu bitkisinde verim ve gelişim üzerindeki etkisini

araştırdıkları çalışmada, azot ve fosfor dozlarının artmasıyla, kapsül sayısının, kapsüldeki tohum sayısının, kapsül uzunluğu ve çapının, tohum veriminin arttığını ve maksimum değerlerin en yüksek azot dozu uygulamasında görüldüğünü ifade etmişlerdir.

Sağlık (2020), Adana ekolojik şartlarında organik gübre ve kimyevi gübre uygulamasının Adi çörekotu (Çameli çeşidi)'nda verim ve kalite unsurları üzerine etkilerini 2018-2019 yetiştirme döneminde Çukurova Üniversitesi arazisinde yapmış olduğu tarla denemesinde şu sonuçlara ulaşmıştır. En fazla bitki boyu 76.55 cm ile NPK gübresi uygulamasında bulmuş, en yüksek bitkideki dal sayısı 9.80 adet, en yüksek bitkideki kapsül sayısı 9.25 adet ve en yüksek kapsüldeki tohum sayısına 55.07 adet ile tavuk gübresi uygulamasından elde etmiştir. Yine En yüksek bin tane ağırlığına 1.49 g ile solucan gübresi uygulamasında bulmuştur, en yüksek tohum veriminin 82.80 kg/da ile NPK gübresi uygulamasından ve en yüksek sabit yağ oranının % 16.5 ile NPK gübresi uygulamasından elde ettiğini bildirmiştir.

Akgören (2011), Eskişehir ekolojik koşullarında 10 farklı çörekotu popülasyonu ile yürüttüğü Bazı Çörekotu (*Nigella sativa* L.) Popülasyonlarının Tarımsal Özellikleri adlı çalışmada, bitki boyunun 16.6-25.2 cm aralığında, bitkideki dal sayısının 3.1-4.6 adet aralığında, bitkide kapsül sayısının 5.6-9.2 adet aralığında, kapsüldeki tohum sayısının 60.5-94.2 adet aralığında, tohum veriminin dekara 90.33-118.33 vejetasyon süresinin ise 110-117 gün arasında değiştiğini rapor etmiştir.

Ürüşan (2016), Erzurum ili ekolojik şartlarında 2015 yılında yapmış olduğu tarla denemesinde bazı çörekotu popülasyonlarının tarımsal ve kalite unsurlarını belirlemek amacıyla yürütmüş olduğu çalışmada, 10 farklı çörekotu kullanmış, yapmış olduğu bu çalışmada türler arasında önemli farklılıklar bulmuştur. Türlerin çıkış süresinin 17.3-23.0 gün, çiçeklenme süresinin 60.7-93.3 gün, yetiştirme süresinin 104.0-133.0 gün, bitki boyunun 22.0-47.7 cm, dal sayısının 3.96-6.7 adet/bitki, kapsül sayısının 5.5-19.8 adet/bitki, kapsülde tohum sayısının 62.2-117.3 adet/kapsül, bin tane ağırlığının 2.5-3.5 g, tohum veriminin 94.8-169.1 kg/da, sabit yağ oranının % 36.1-41.6 arasında değişim gösterdiğini ve protein oranının % 15.4-24.4 aralığında olduğunu diğer popülasyonlara göre Çameli ve Denizli çeşitlerinin öne çıktığını bildirmiştir.

Ertuğrul (1986), Adana Çukurova koşullarında Şam çörekotu ile yaptığı ve çörekotunda verim ve kalite özelliklerinin farklı ekim ile ilişkisini bulmak için yaptıkları çalışmada 11 Şubat "ta yapılan ekimde; (27.3 kg/da) tohum verimi, bitkideki (4.78 adet) dal sayısı, bitkide (5.45 adet) kapsül sayısı gibi kriterlerin en

yüksek olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca bitki boyu verim üzerinde önemli etken olduğu içinde en yüksek bitki boyuna 48-55 cm aralığında 4 Kasım tarihinde ekilen bitkilerde ulaştığını bildirmiştir.

Baytöre (2011), 2010 yılında Kocaeli ve Tekirdağ da olmak üzere iki ayrı lokasyonda çörekotu bitkisinin yetiştirme şartlarını belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada, bitki boyunun 34.53-53.58 cm, dal sayısının 3.45-4.42 adet/bitki, kapsül sayısının 5.70-7.23 adet/kapsül arasında, kapsülde tohum ağırlığının 1.27-1.64 g 1000 tane ağırlığının 1.97-2.30 g, tohum veriminin ise 28.43-43.50 kg/da aralığında değiştiğini bildirmiştir.

İpek ve ark. (2005), Ankara'da 5 farklı çörekotu popülasyonu kullanarak yaptığı araştırma ışığında elde ettiği bulgular çörekotu bitkisinin boyu 38.8-44.4 cm, dal sayısı 3.7-4.6 adet, kapsül sayısı 3.6-5.3 adet, tohum verimini 70.7-95.1 kg/da arasında olduğunu ifade etmişlerdir.

Ertaş (2016), Tokat-Kazovada çörekotu bitkisinde yazlık ve kışlık olarak 2011-2012 ve 2012-2013 yıllarında iki yıllık olarak yürüttüğü çalışmada 6 farklı çeşit kullanmıştır. Yapılan bu çalışma neticesinde bitki boyu 45.40 - 47.60 cm, bitki başına dal sayısı 4.15-5.27 adet, bitki başına kapsül sayısı 7.91-9.44 adet, bin tane ağırlığı 2.47-2.67 g, bitkideki tohum verimi 1.16-1.50 g, tohum verimi 30.1-53.8 kg/da sabit yağ oranı ortalamaları kışlık %37.5 ve yazlık %37.6, sabit yağda verim ise 13.4-21.0 kg/da aralığında değişmiştir. Yağ asidi bileşikleri olarak linoleik asit, oleik asit ve palmitik asit bulunmuştur. Araştırmada kışların sert geçtiği bölgeler için çörekotu bitkisinin zarar görme riski olduğu ve verimin ise ilkbahar yağışlarından azami derecede etkilendiği gözlemlenmiştir.

Özyılmaz ve ark. (2014), Tokat şartlarında 45 değişik çörekotu popülasyonu ile yürüttüğü çalışmada, çörekotu bitkisinde dekara tohum verimi 11.83-237.0 kg arasında değiştiğini rapor etmiştir. İki yıllık ortalama sonuçlara göre, tohum verimleri bakımından incelenen 45 popülasyon içerisinde Burdur, Eskişehir ve Konya dan tedarik edilen popülasyonlar diğerlerine göre daha fazla ön plana çıkmışlardır.

Beyzi (2018), Kayseri'de bazı çörekotu popülasyonları ile yürütmüş olduğu çalışmada, elde edilen verilere göre, ortalama bin tane ağırlığının 2.63 g, ortalama biyolojik veriminin 274.65 kg/da, ortalama tohum veriminin 71.84 kg/da ve ortalama sabit yağ oranının %30.90 olarak bulunduğunu rapor etmiştir.

Koşar ve Özel (2018), GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Şanlıurfa'da 2015-2016 ve 2016-2017 kışlık üretim sezonlarında iki yıl süreyle yürüttükleri çalışmada bazı

çörekotu çeşit ve popülasyonlarının, verim kriterlerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada 33 farklı çörekotu genotipi kullanmışlardır. Bitki boyu 47.77-68.63 cm, bitkideki dal sayısı 2.77-4.63 adet, bitkideki kapsül sayısı 4.03-7.63 adet, sabit yağ oranının %36.42-40.17, bin tane ağırlığının 1.81-3.16 gr ve dekara tohum verimlerinin 28.23-107.41 kg aralığında değiştiğini ve araştırmanın ilk senesinde Şanlıurfa2, ikinci senesinde Eskişehir1 ve iki yılın ortalamasına göre ise Şanlıurfa2 popülasyonunun ön plana çıktığını bildirmişlerdir.

Selicioğlu (2018), 2014 yılında yazlık olarak Kırşehir ekolojik şartlarında 7 Adi çörekotu ve bir tanesi de Şam Çörekotu olmak üzere toplam 8 farklı çörekotu çeşidi ile çiftçi tarlasında yazlık olarak yürüttüğü çalışmada, tohum veriminin 58.4-122 kg/da, bitki boyunun 22.0-30.0 cm, kapsül sayısının 2.6-4.3 adet/bitki, dal sayısının 2.3-4 adet/bitki, bin tohum ağırlığının 1.95-2.96 g arasında değiştiğini bildirmiştir.

Palabıyık ve Aytaç (2018), Eskişehir ili ekolojik koşullarında, toplamda on çörekotu genotipinin, sabit yağ ve uçucu yağ muhtevasını belirlemek için yürüttükleri çalışmada, en yüksek tohum veriminin 188.5 kg/da ile Kozluca yöresi, Burdur popülasyonundan, en yüksek sabit yağ veriminin 410.8 kg/ha ile Söğüt, Küre, Bilecik popülasyonundan elde edildiğini bildirmişlerdir.

Özdemirel (2019), Bursa ilinde 2016-2017 yıllarında 2 yıl süreyle farklı çörekotu genotiplerinin bursa koşullarında verim ve bazı kalite özelliklerinin incelediği çalışmada, 13 farklı çörekotu popülasyonu materyal olarak kullanmıştır. Bitki boyunun 25.58-50.50 cm, dal sayısının 3.53-4.31 adet/bitki, kapsül sayısının 5.36-8.05 adet/bitki, sabit yağ oranının %29.14-32.98, bin tane ağırlığının 2.23-3.42 g ve dekardaki tohum veriminin ise 38.75-89.08 kg/da olduğunu yaptığı çalışma ile tespit etmiştir..

Taqi (2013), Samsun ili Çarşamba ilçesi ekolojik şartlarında bazı çörekotu popülasyonlarının önemli tarımsal kalite ve özelliklerini belirlemek amacıyla 2011 yılında kışlık olarak 6 farklı popülasyon ile deneme yürütmüş ve yürüttüğü çalışmada, bitki boyunun 42.98-43.05 cm, kapsül sayısının 4.5-4.9 adet/bitki, bin tane ağırlığının 2.57-2.78 g, tohum veriminin 82.86-126.96 kg/da, ham yağ oranının %27.87-31.16, ham yağ veriminin 18.78-41.08 kg/da arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

Yiğitbaşı (2019), Konya ilinde 2016 ve 2017 yıllarında ekim zamanı 10 Mart, 31 Mart ve 22 Nisan tarihlerinde hem tarla denemesi hem de çiftçi koşullarında kuru ile sulu şartların çörekotu bitkisinin verimine ve kalite özelliklerine olan etkilerini incelemiş, elde edilen bulgular ışığında maksimum bitki boyunun 47.07 cm, maksimum tohum veriminin 84,15 kg/da ve en önemli uçucu yağ bileşenlerinden olan timokinon

içeriği %17.98 ile sulu koşullarda 3. ekim zamanında (22 Nisan) gözlemlendiğini rapor etmiştir.

Saraç (2019), Tekirdağ ilinde, tohumluk miktarının ve sıra arası mesafenin çörekotu bitkisinin üzerine etkisini belirlemek için kışlık olarak yaptığı ekimde şu sonuçları bulmuştur. Çalışmada, bitki boyunun 60,50-74.43 cm, dal sayısının 5,46-7,46 adet/bitki, bin tane ağırlığının 2.58-2.93 g, tohum veriminin 51.92-125.6 kg/da, sabit yağ oranının %21.70-24.23 ve sabit yağ veriminin 12.32-37.24 kg/da aralığında değiştiğini saptamıştır.

Aysabar (2021), Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Avşar kampüsü deneme arazisinde farklı (20, 30, 40, ve 50 cm) sıra arası mesafelerin çörekotu bitkisinin verimi ve kalitesi üzerine etkisini araştırmak amacıyla, Kahramanmaraş ekolojik koşullarında, 3 farklı çörekotu genotipi kullanılarak, 2019-2020 vejetasyon döneminde yürütmüştür. Sabit yağ oranının %28.65-36.40, uçucu yağ oranının %0.58-1.12, sabit yağ veriminin 20.36-53.35 kg/da, uçucu yağ veriminin 0.34-1.74 L/da aralığında olduğunu ve en yüksek tohum veriminin (51.39-155 kg/da) 30 ve 20 cm sıra arası mesafelerden elde edildiğini bildirmiştir.

İzgi (2020), Mardin ekolojik koşullarında, azot (N) dozlarının (0, 4, 6, 8 ve 10 kg/da) çörekotu bitkisinin yağ oranı ve agronomik özellikleri üzerine etkilerini incelendiği çalışmada, en yüksek yağ oranının %35.9, tohum veriminin dekara 103.4 kg ila 133.1 kg arasında değiştiğini ve azot dozlarının artmasıyla bitkisel değerlerin arttığını ifade etmiştir.

İnan (2020), Adıyaman koşullarında, farklı ekim zamanlarına göre dekara tohum verimini bulmak amacıyla yarı kurak koşullarda, Çameli çeşidini tohumluk materyal olarak kullanarak yürüttüğü çalışmada, bitki boyunu 24.13-44.93 cm, dal sayısı 2.67-5.30 adet/bitki, kapsül sayısı 6.08-11.47 adet/bitki, kapsüldeki tohum sayısı 51.97-66.13 adet/kapsül, bin tane ağırlığı 2.50-2.64 g, tohum verimini 31.49-49.11 kg/da olarak belirlemiş, ekim zamanının gecikmesiyle bitkide incelenen parametrelerde düşüş olduğunu bildirmiştir.

Yılmaz ve ark. (2020), Tokat- ili Niksar ilçesi ekolojik şartlarında, farklı çörekotu genotipi (27 farklı genotip) kullanılarak ile 2015 yılında yazlık olarak yürüttükleri çalışmada, sabit yağ oranının % 25.06-32.9, sabit yağ veriminin 31.6-55.6 kg/da arasında değişim gösterdiğini, bitki boyunun 41.0-56.8 cm, kapsül sayısının 8.2-15.4 adet/bitki, 1000 tane ağırlığının 2.1-2.8 g, dal sayısının 3.2-4.2 adet/bitki, tohum

veriminin 117.7-191.3 kg/da en iyi dekara veriminin Tokat-58 çeşidinden ve en yüksek ham yağ veriminin Niksar genotipinden elde edildiğini rapor etmişlerdir.

Güneş (2021), Mardin ilinde 2018-2019 ve 2019-2020 yetiştirme dönemleri olmak üzere 2 yıl süre ile 18 genotip ve 1 çeşit kullanarak yürüttüğü çalışmada, ekim dönemlerinin (yazlık ve kışlık) çörekotu bitkisinin agronomik ve kalite özellikleri üzerine etkilerini araştırmıştır. Bitkideki boy 'un 44.0-75.4 cm, dallanma sayısının 3.20-5.03 adet/bitki, bitkideki kapsül sayısının 7.20-14.00 adet/bitki, bin tane ağırlığının 2.39-3.09 g, tohum veriminin 35.0-110.2 kg/da sabit yağ oranının %32.45-39.02 ve sabit yağ veriminin 12.94-42.72 kg/da olduğunu bildirmiştir.

Abay (2021), Ankara iklim koşullarında farklı kükürt dozlarının Çameli çörekotu çeşidinde verim ve verim kriterleri üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla 2019 üretim döneminde tarla denemesinde yürütmüş olduğu çalışmada, bitki boyunun 41.09-45.79 cm, kapsül sayısının 4.82-5.64 adet/bitki, kapsüldeki tane sayısının 69.77-80.21 adet/kapsül, tohum ağırlığının 0.23-0.26 g/kapsül, dal sayısının 3.92-5.18 adet/bitki, yağ oranının %40.10-42.67, bin tane ağırlığının 2.69-2.80 g, veriminin 97.60-117.36 kg/da arasında değiştiğini ve en uygun kükürt dozunun 100 kg/da ile maksimum verim değerlerine ulaştığını ifade etmiştir.

Keser ve Gedik (2021), Kahramanmaraş ekolojik koşullarında, 6 farklı çörekotu genotipi (Urfa, Eskişehir1, Eskişehir2, Antep, Denizli ve Kahramanmaraş) ile 2016-2017 vejetasyon döneminde yazlık ve kışlık olarak yürüttükleri çalışmada, kışlık ekimden; bitki boyunun 39.10-71.06 cm, yazlık ekimden; bitki boyunun 25.66-45.03 cm, Kışlık ekimde dal sayısının 4.53-7.33 adet/bitki yazlık ekimde dal sayısının 4.03-8.33 adet/bitki, kışlık ekimde kapsül sayısının 14.56-22.08 adet/bitki, yazlık ekimde kapsül sayısının 7.33-12.70 adet/bitki, kışlık ekimde kapsülde tohum sayısının 96.0-309.88 adet/kapsül, yazlık ekimde kapsülde tohum sayısının 59.0-92.10 adet/kapsül, kışlık ekimde bin tane ağırlığının 2.18-3.46 g, yazlık ekimde bin tane ağırlığının 1.71-3.65 g, kışlık ekimde tohum veriminin 91.66-126.66 kg/da, yazlık ekimde tohum veriminin 14.86-39.03 kg/da, kışlık ekimde sabit yağ oranının %28.66-38.00, yazlık ekimde sabit yağ oranının %18.0-28.33, kışlık ekimde uçucu yağ oranının %0.08-0.66, yazlık ekimde uçucu yağ oranının arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Bozdemir (2022), Ankara'da iyi tarım uygulamaları kullanarak Tarla Bitkileri Merkez araştırma Enstitüsü, İkizce araştırma deneme alanında 3 tekrarlı olarak yürüttüğü çörekotu genotiplerinin verim ve kalite özelliklerini belirlenmesi konulu araştırmada, 1'i tescilli çeşit olan Çameli çeşidi ve 30'u (Türkiye, Hindistan, Mısır,

Suriye, Pakistan, Etiyopya, (Afyonkarahisar, Denizli, Burdur, Ankara, Konya, Diyarbakır, Kırıkkale ve Bursa) farklı orjinli çörek otları kullanmıştır Hiç gübre kullanılmadan yürütülen bu çalışmanın sonuçlarına göre bitki boyu 14.9-43.6 cm, dal sayısı 1.37-3.13 adet/bitki, kapsüldeki tohum sayısı 29.89-54.64 adet/kapsül, kapsül sayısı 1.28-3.26 adet/bitki, 1000 tane ağırlığı 1.89-3.25 g, dekadaki tohum verimi 25.96-50.10 kg, sabit yağ oranı %22.26-40.60 ve sabit yağ verimi 5.25-23.09 kg/da arasında değiştiğini saptamıştır.

Karakaşlı (2022), Eskişehir Osmangazi Üniversitesi deneme alanında 2021 yılında 1'i tescilli çeşit ve 9 farklı çörekotu popülasyonu (Ankara, Eskişehir, Burdur, Mardin, Bursa, Tokat-1, Tokat-2, Bilecik ve Kahramanmaraş) olmak üzere toplam 10 farklı genotip kullanarak yazlık olarak yürüttüğü çalışmada, bitki boyunu 15.36-40.75 cm, bitkide dal sayısını 3.09-3.77 adet, bitkide kapsül sayısını 3.46-4.50 adet, kapsülde tane sayısını 41.26-85.26 adet, tohum verimini 74.80-113.48 kg/da, bin tane ağırlığını 2.31-3.43 g ve uçucu yağ oranı % 0.137-0.448 oranında olduğunu bildirmiştir.

Arslan ve ark. (2011), 2011 yılında Ankara koşullarında 3 farklı ekim zamanına göre (Mart. Nisan. Nisan aylarını 15'inde) yürüttükleri araştırmada elde edilen bulgulara göre sabit yağ oranı %21.70-31.50 ve sabit yağ verimi 3.633-18.97 kg arasında bitki boyu 29.17-56.53 cm, dekara tohum verimi 16.67-60.00 kg, kapsül sayısı 2.267-5.600 adet/bitki, bitki başına dal sayısı 1.267-3.533 adet, bin tane ağırlığı 1.973-2.016 g sabit yağ oranı %21.70-31.50 ve dekara sabit yağ verimi 3.633-18.97 kg arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Çamlica ve Yaldiz (2019), Bolu ekolojik şartlarında, 2017 yılı ile 2018 yılında yazlık olarak, *N. sativa* 'nın Çameli çeşidi ve *N. damascena*'nın Ankara ve Rize popülasyonlarını kullanarak yürüttükleri çalışmada, bin tane ağırlığının 2017 yılında 2.18-2.84 g, 2018 yılında 2.37-2.77 g, tohum veriminin 2017 yılında 38.02-60.18 kg/da, 2018 yılında 31.88-37.20 kg/da, *N. sativa* 'nın ve *N. damascena*'nın uçucu yağ oranının % 0.10-0.31 arasında değişkenlik gösterdiğini saptamışlardır.

Özgüven ve Tansı (1989), Adana ili koşullarında çörekotunda farklı 6 tarihte ekim yapmış ve çörekotu bitkisinde verim ve kalite özellikleri üzerine incele yapılmıştır. Yapılan bu çalışmada en fazla dekara tohum verimini Kasım ayı ekiminden (135.5 kg/da) elde ettiklerini raporlamışlardır.

Ahmed ve Hague, (1986), Çörekotu bitkisinin en önemli aksamı tohumları olduğu için dikkate alınacak esas unsur da tohum verimidir, tohum verimini bitkideki dal sayısı, kapsül sayısı, kapsülde tohum sayısı ve 1000 tane ağırlığı ile doğrudan

ilişkinin bulunduğunu ve tohum verimini etkilediğini, yapılan seyrek ekimlerde dallanmada artış meydana gelmekle birlikte kapsüldeki tohum sayılarına etkisi olduğunu sık ekilmiş alanda birim alandaki bitki sayısı fazla olduğundan dolayı tohum veriminin daha da yüksek olduğu bildirilmiştir.

Arslan (1994), Çörekotunun esas kullanılan kısmı bitkiden elde edilen tohumlar olduğu için yapılacak tüm agronomik işlemler de tohum verimini artırmaya yönelik işlemlerdir. Dekardan elden edilen verimin, yetiştirme tekniklerine ve bölgelere göre değişmekle birlikte dekara 44-200 kg aralığında olduğu saptanmıştır.

Tonçer ve Kızıl (2004), çörekotunda dekara atılacak en uygun tohumluk miktarlarını saptamak amacıyla Diyarbakır ekolojik koşullarında yaptıkları çalışmada 82.8-59.5 kg/da tohum verimi bulduklarını belirtmişlerdir. Bin tohum ağırlığının 1.83 g, bitki başına tane veriminin 0.75 gr, dekara elde edilen tohum veriminin 76.9 kg/da, uçucu yağ oranının % 0.33, sabit yağ oranının % 26.3 olduğunu bildirmişlerdir.

Al-Naqeeb ve ark. (2009), çörekotu (*Nigella spp.*) üzerine yaptıkları çalışma sonucunda çörekotu tohumlarının kimyasal kompozisyonu incelenmiş olup, % 32-48 arasında sabit yağ elde etmişlerdir. Yağın bileşenleri incelendiğinde % 57.04 oranla en fazla linoleik asit, % 20.60 oranında ikinci sırada oleik asit, % 11.22 üçüncü sırada ise palmitik asit bulunduğunu yapmış oldukları çalışma ile ortaya koymuşlardır.

Amin ve ark. (2010), Hindistan'da yapmış oldukları ve çörekotunda sabit yağdaki kimyasal kompozisyonu belirlemek üzere yaptıkları çalışmada en önemli yağ asitleri sırasıyla % 50.'sini linoleik asit, % 19.9'unun oleik, 10.'unun margarik asit % 2.5'lük kısmının da stearik asit oluşturduğu bildirmişlerdir.

Toma ve ark. (2010), Tunus şartlarında çörekotunun kimyasal içeriğini ve uçucu yağ bileşenlerini belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada en fazla uçucu yağ %43.58 p-simen olduğunu, ikinci sırada % 13.75 a-pinen, bulunduğunu ve sonrasında %2.55 limonen, %2.53 karvakrol ve %1.65 timokinon bileşenlerinin bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Ashraf ve ark. (2006), farklı dozlardaki azot uygulama oranları ile yetiştirilen çörekotu tohumlarının uçucu ve sabit yağ bileşikleri üzerine yapmış oldukları çalışmada uçucu yağ oranını % 0.72 ve sabit yağ oranını % 32.41 olduğunu bildirmişlerdir. Söz konusu bu araştırmacılar yağ asitleri içeriğini baktıklarında en fazla sırasıyla % 54.03 linoleik asit, % 23.87 oleik asit ve % 15.84 palmitik asit, bulunduğunu yine uçucu yağ bileşenleri incelendiğinde en fazla sırasıyla % 49.06 p-simen, % 15.0 a-pinen ve % 5.66 b-pinen bileşenlerinin bulunduğunu raporlamışlardır.

D'Antuono ve ark. (2002), İtalya'da Şam çörekotu ve Adi çörekotunda tohum verimi, tohumun kimyasal kompozisyonları, yağ içerikleri ve sabit yağ miktarı üzerine yaptıkları araştırmada elde ettikleri sonuçlara göre Şam çörekotunda tohum verimi 52.7-149.6 kg/da, Adi çörekotunda tohum verimi 40.4-101.8 kg/da bulunmuştur. Uçucu yağlar Şam çörekotunda % 0.32-0.43 oranında adi çörekotunda % 0.28-0.50 oranları arasında değişim gösterdiği, Sabit yağ içeriğinde ise hem adi çörekotunda hem de Şam çörekotunda ekim zamanlarının etkisi olmadığı bildirilmiştir. Sabit yağ oranları % 19.10-22.70 aralığında tespit edilmiş, uçucu yağ bileşikleri ise en fazla sırasıyla 33.75 p-simen başata olmak üzere % 26.78 timol, % 7.43 thujon, 3.80 timokinon, % 3.11 longifolon, % 2.40 gamaterpinen, % 1.13 limonene, % 1.12 b-pinen, % 0.70 a-pinen, % 0.64 a-terpinen, olduğu tespit edilmiştir.

Rchid ve ark. (2004), çörekotu üzerine yaptıkları araştırmada çörekotu tohumlarında % 0.26 oranında uçucu yağ ve % 40 oranında sabit yağ olduğu belirlenmiş olup, uçucu yağın ve % 20.8 timokinon ve % 47.4 p-simen içerdiğini bu bileşiklerin kanserleri önleme özelliği taşıdığını tespit etmişlerdir.

Toma ve ark. (2013) *Nigella sativa* L.'nin sabit yağ bileşenlerini linoleik asidi %63.71, oleik asit %19.42 ve palmitik asit % 8.92 olarak bildirmişlerdir. Safaei ve ark., (2017) aynı şekilde çörekotu yağının ana bileşenlerinin linoleik, palmitik ve oleik asit olduğunu, linoleik asidin sonbahar ve ilkbahar ekiminde sırası ile %55.71 ve %55.5 olduğunu belirtmişlerdir. Şeran, (2011) ise Çörekotu sabit yağ bileşen oranlarını, Linoleik asit %50-60, oleik asit %18-25, palmitik asit %12-13, stearik asit %2,4-4, arahidik asit %0,1-0.4, eikosenoik asit %0,1-0.4, arahidonik asit %0.1-0.4, linolenik asit %0.1-1 olarak bildirmiştir.

Amin ve ark. (2010), adi çörekotu sabit yağında temel yağ asitlerinin linoleik asit % 50.2, oleik asit % 19.9, margarik asit % 10.3 ve stearik asit % 2.5 olduğunu saptamışlardır. Babayan ve ark. (1978), çörekotunda yaptıkları çalışmada palmitik asit % 12.08, stearik asit % 3.11, eikozadienoik asit %2.53, linolenik % 0.7 ve miristik asit %0.16 olarak belirlenmiştir. Nergiz ve ark. (1993) yaptıkları çalışmada çörekotu tohumlarının %21,9 oleik, %11,4 palmitik, %2.9 stearik, %1.7 eikozadienoik, %1.2 miristik asit içerdiklerini bildirmişlerdir.

Adi çörekotunda kışlık ve yazlık ekimde Sabit yağ bileşenlerinin incelendiği araştırmada; kışlık ekimde oleik asit % 15.24-32.31, palmitik asit % 9.78-11.66 ve linoleik asit % 46.13-66.61 arasında bulunmuştur. Yazlık ekimde ise oleik asit % 22.16-

35.83, palmitik asit % 10.55-11.71 ve linoleik asit % 42.04-60.06 arasında bulunmuştur (Keser, 2019).

Burits ve Bucar, (2000).*Nigella sativa* uçucu yağ bileşiminde 32 bileşik tanımlandığını ve ana bileşikleri *p*-simen (%7–15, karvakrol %6–12. 4-terpineol(%2–7, t-anetol %1–4 ve seskiterpenler longifolen %1–8 olduğu belirtmişlerdir. Toma ve ark., (2010), Çörekotunun uçucu yağının ana bileşenlerini *p*-simen %43.58, karvakrol %2.53 olduğunu belirlemişlerdir. D'antuono ve ark., (2001), *Nigella damascena* ve *Nigella sativa* türlerinde İtalya ekolojik koşullarında yaptıkları çalışmada, uçucu yağ bileşenlerini alfa-pinen %0.70, beta-pinen %1.12, alfa-terpinen %0.64, *p*-simen %33.75, limonene %1.13, gama-10 terpinen %2.40, thujon %7.43, timol %3.80, longifolon %3.11 olarak tespit etmişlerdir. Moretti ve ark., (2004), çörekotu uçucu yağ oranı %0.21-0.39, uçucu yağda ana bileşenleri *p*-simen %33.8, timol %26.8 ve timokinon %3.8 olarak bildirmişlerdir.

Akgül, (1993) Çörekotunda uçucu yağın bileşenlerini ve miktarlarını; *p*-simen (%31.7), α -pinen (% 9.3), β -pinen, sabinen, γ -terpinen, artemisia keton, longifolen, bornil asetat, karvon, *p*-simen-8-ol, timohidrokinon, yağ asitlerinin metil ve etil esterleri, monoterpenler, fenoller, alkoller, esterler, ketonlar içerdiğini ifade etmiştir. Toma ve ark., (2013) Tunus'ta *Nigella sativa*'da yaptıkları uçucu yağın alfa-pinen % 13.75, limonen % 2.55, *p*-simen % 43.58 ve karvakrol %2.53 içerdiğini belirtmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme yeri

Araştırmada tarla denemesi; Muş Alparslan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Araştırma ve Uygulama Arazisinde 2022 üretim sezonunda yürütülmüştür. Doğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan alan Muş ilinin; kuzeyinde Erzurum, batısında Bingöl, güneyinde Diyarbakır ve Batman, doğusunda Bitlis illeri bulunmaktadır. Muş Alparslan Üniversitesi Uygulama Arazisi $38^{\circ}77'39''$ kuzey ve $41^{\circ}42' 69''$ doğu koordinatlarında rakımı 1241 m'dir.



Şekil 3.1. Parsellerin ekime hazırlanması



Şekil 3.2. Parsellerde tohum ekimi

3.1.2. Araştırmanın Yapıldığı Yerin İklim Özellikleri

Araştırmada, denemenin yürütüldüğü vejetasyon dönemi (Nisan 2022-Kasım 2022)'ne ait iklim verilerine göre sıcaklık ortalaması 11.5 °C, uzun yıllar sıcaklık ortalaması 9.8 °C olarak gerçekleşmiştir (Tablo 3.1). Bu değerler dikkate alındığında, deneme yılında gerçekleşen sıcaklık değerlerinin uzun yıllar ortalamasından daha fazla olduğu görülmektedir. Nispi nem ortalaması denemenin yürütüldüğü dönemde % 58.7 olmakla birlikte uzun yıllar ortalamasına çok yakın (% 58.5) gerçekleşmiştir. Toplam yağış miktarının (395.8 mm), uzun yıllar yağış ortalaması (758.9 mm) olduğu ve denemenin yapıldığı vejetasyon döneminde uzun yıllar yağış toplamına göre daha az yağış aldığı, özellikle çörekotunun generatif devreye geçtiği Haziran ve Temmuz aylarında bu azalmanın daha fazla olduğu görülmüştür.

Çizelge 3.1. Deneme yerinin iklim özellikleri [Kaynak: Muş Meteoroloji Müdürlüğü ve Meteoroloji Genel Müdürlüğü Resmi İnternet Sitesi (URL 10.12.2023).]

İklim Faktörleri						
Lokasyon	Toplam Yağış (mm)		Ortalama Sıcaklık (°C)		Nispi Nem (%)	
Muş	Yıllar		Yıllar		Yıllar	
Aylar	1964-2022	2022	1964-2022	2022	1964-2022	2022
Nisan	101.9	32.0	9.2	11.3	62.1	54.9
Mayıs	69.1	91.6	14.8	13.5	58.7	64.1
Haziran	27.1	16.0	20.1	21.1	45.2	43.4
Temmuz	7.7	0.0	25.0	25.5	33.9	23.2
Ağustos	5.4	0.0	25.0	26.6	30.9	17.3
Eylül	15.6	17.2	20.1	21.4	35.5	25.6
Ekim	62.8	21.4	12.8	15.1	56.0	45.4
Kasım	86.7	42.8	4.7	6.6	68.1	73.7
Top./ Ort	758.9	395.8	9.8	11.5	58.5	58.7

3.1.3. Araştırma yerinin toprak özellikleri

Denemenin kurulduğu uygulama arazisinin toprak analiz sonuçları Çizelge 3.2'de verilmiştir. Arazinin toprakları killi-tınlı, hafif alkali olup; organik madde ve kireç düzeyi az, alınabilir fosfor (P) miktarı düşük, alınabilir potasyum (K) miktarı ise yüksek seviyededir.

Deneme alanından 0-30 cm toprak katmanından değişik yerlerden alınan toprak örnekleri Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü laboratuvarlarında analiz edilmiş ve elde edilen analiz sonuçları aşağıdaki çizelge 3.2'de verilmiştir

Çizelge 3.2. Araştırma alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (Kaynak: Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Toprak Analiz Sonuçları, Ankara-2022)

Toprak özelliği	Birim	Değeri	Yorum
Kil	%	38.20	
Kum	%	27.80	
Silt	%	34.00	
pH		7.75	Hafif Alkali
Organik madde	%	1.40	Düşük
Kireç (CaCO ₃)	%	1.06	Kireçsiz
P	mg/kg	0,4775	Düşük
Ca	mg/kg	2835	Orta
Mg	mg/kg	495,5	Yüksek
Na	mg/kg	28	Çok Düşük
K	mg/kg	238	Yüksek
Fe	mg/kg	23,5	Yüksek
Zn	mg/kg	1,05	Yeterli
Cu	mg/kg	2	Yeterli
Mn	mg/kg	27,5	Yeterli

3.1.4. Araştırmanın Bitkisel Materyali

Araştırmada bitki materyali olarak; Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nden temin edilen "Çameli" (*Nigella sativa* L.) çeşidi ile Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden alınan "Şam çörekotu", (*Nigella damascena* L.) tohumları kullanılmıştır. Çameli çeşidi, 2014 yılında Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından tescil ettirilmiştir. Bu çeşidin bitki boyu, 40-70 cm, sabit yağ oranı % 25, tohum verimi kuru koşullarda 140-220 kg/da, sulu koşullarda ise 160-260 kg/da'dır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme Deseni

Araştırmada Adi çörekotu Çameli çeşidi (*Nigella sativa* L.) ve Şam çörekotu (*Nigella damascena* L.) türü olmak üzere 2 farklı türde 6 farklı ekim zamanında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak deneme kurulmuştur. Denemede ekim zamanları ana parselleri, türler ise alt parselleri oluşturmuştur.

Parsellerde sıra arası 30 cm olup, her parselde 4 sıra halinde ekim yapılmıştır. Parsel boyu 4 m, parsel alanı 1.2 m x 4= 4,8 m²; parseller ve bloklar arasında 2 m mesafe bırakılmıştır

3.2.2. Kültürel İşlemler

Deneme yeri sonbaharda derin bir şekilde pulluk ile sürülmüştür. İlkbaharda diskaro ve tırmık ile tohum yatağı hazırlanmıştır. Dekara 2 kg/da tohum uygulanmıştır. Ekim öncesi tarlaya saf olarak 8 kg/da N ve P gübresi gelecek şekilde 20-20-0 kompoze gübresi atılmıştır. Çörekotu fidelerinin çıkışından vejetasyon döneminin sonuna kadar geçen süre içerisinde gerektiğinde yabancı ot kontrolü yapılmıştır. Haziran ortasından sonra ilkbahar yağışlarının kesilmesi ile birlikte yaz döneminde ihtiyaca göre sulama yapılmıştır.

3.2.3. Ekim ve Hasat

Denemede 6 farklı zamanda ekimler yapılmıştır. Birinci ekim 25.04.2022, ikinci ekim 10.05.2022, üçüncü ekim, 25.05.2022, dördüncü ekim 9.06.2022, beşinci ekim 24.06.2022 ve altıncı ekim 9.07.2022 tarihlerinde yapılmıştır. Hasatlar ise Birinci hasat 23.08.2022, ikinci hasat 01.09.2022, üçüncü hasat, 20.09.2022, dördüncü hasat 30.09.2022, beşinci hasat 20.11.2022 ve altıncı hasat 20.11.2022 tarihlerinde gerçekleşmiştir (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Adi çörekotu ve Şam çörekotu denemesinin ekim hasat tarihlerini gösterir çizelge

Ekim Tarihleri		Hasat Tarihleri	
1. Ekim	25.04.2022	1.Hasat	23.08.2022
2. Ekim	10.05.2022	2.Hasat	01.09.2022
3. Ekim	25.05.2022	3.Hasat	20.09.2022
4. Ekim	09.06.2022	4.Hasat	30.09.2022
5. Ekim	24.06.2022	5.Hasat	20.11.2022
6. Ekim	09.07.2022	6.Hasat	20.11.2022



Şekil 3.3. Olgunlaşmış adi çörekotu görüntüsü



Şekil 3.4. Olgunlaşmış Şam çörekotu görüntüsü



Şekil 3.5. Hasat olgunluğuna gelmiş Adi ve Şam çörekotu görüntüsü

3.2.4. Yağ Analizleri ve Bileşen Analizlerinde Kullanılan Metot

Araştırmada sabit ve uçucu yağ analizleri ve bileşenleri tayini Bingöl Üniversitesi Merkez Laboratuvar Uygulama ve Araştırma Merkezinde yapılmıştır.

1. VELP Scientifica SER 148 Solvent Extractor Cihazı Analiz Koşulları

Kullanılan Çözücü: Hekzan, Plate Sıcaklığı:130 °C, immersion Time:120 dk, Washing Time:60 dk, Recover Time:60 dk.

2. Numune analizi

- Kroze 105 °C’ de sabit tartıma getirildi ve ilk tartım yapıldı.
- Örnek tartıldı ve cihazın kartuşuna yerleştirildi.
- Kroze içine 80 ml Hekzan konuldu.
- Örnek cihazda Hekzan metodunda çalıştırıldı.
- Analiz bittikten sonra krozenin son tartımı yapıldı ve sonuç kaydedildi.

3. Gc-MS/Fıd İle Yağ Asidi Analiz Raporu

Önce toz haline qetirilen çorek otu numunelerinin her birinden ayrı ayrı 100 g tartılarak Neo-clavenger cihazında uçucu yağları elde edilmiştir.

4. GC-MS Sıvı Numune Hazırlama

Bu işlem IUPAC metod 2.301'e göre yapılmıştır 100 mikrolitre uçucu yağ numunesi ağız kapaklı bir tüpe konmuştur. 10 ml hekzan eklenip ve vortekslenmiştir. 100 mikrolitre 2 N KOH (metanolik) eklenmiş, 30 sn vortekslenmiştir. 10 dk 4500 rpm de santrifüj edilip üst kısmından 1,5 ml viale alınarak sonra analizi GC-MS'de yapılmıştır.

5. Uçucu Yağ Bileşenlerin GC-MS cihazı ile analizinde kullanılan metot

Analizde Agilent marka 78904 model GC, 5975C model MS ile beraber FID dedektör eş zamanlı olarak kullanılmıştır. Kolon J&W 122-7061 özellikleri: 250 °C: 60m x 250 µm x 0.15 µm. Enjeksiyon hacmi 1 µm ve split 10:1 mod seçilmiştir. Kolon Akış Hızı 1 mL (taşıyıcı gaz helyum) inlet Basıncı: 20.83 psi. Toplam Akış: 34 ml/min. Kromotografik koşullar: 50 °C'den başlar, burada 1 dakika bekler ve 200 °C'ye 25 °C/dk hızla ulaşır daha sonra 230 °C'ye 3 °C /da hızla ulaşır ve burada 15 dk bekler. Toplam analiz süresi 32 dk'dır. MS sonuçları cihazın hafızasında bulunan Wiley ve Nıst kütüphaneleri ile karşılaştırılarak tespit edilmiştir.

3.2.5. Araştırmada İncelenen Özellikler

1. Bitki boyu (cm): Hasat öncesi her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin toprak seviyesinden bitkinin en üst noktasına kadar olan uzunluğu ölçülerek ortalamaları alınmıştır.

2. Bitkide dal sayısı (adet/bitki): Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkide ana gövdeye doğrudan bağlanan dallar sayılarak ortalamaları alınmıştır.

3. Bitkide kapsül sayısı (adet/bitki): Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkide kapsül sayıları sayılıp ortalamaları alınmıştır.

4. Kapsülde tohum sayısı (adet/kapsül): Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin kapsüldeki tohum sayıları belirlenerek ortalamaları hesaplanmıştır.

5. Bin tane ağırlığı (g): Her parselden hasat edilen tohumlarda dört tekerrürlü olarak 100 tohum sayılarak 0.001 g duyarlı terazide tartıldıktan sonra bulunan ortalama ağırlık 10 ile çarpılarak bin tane ağırlığı hesaplanmıştır.

6. Tohum verimi (kg/da): Hasat parselden ortadaki iki sıranın hasat edilen bitkilerinden alınan tohumlar tartılarak hasat edilen alanın dekara uyarlanması ile bulunmuştur.

7. Sabit yağ oranı (%): Her parselden tohum örneklerinin öğütülerek kuru ağırlığı tespit edildikten sonra soxhlet cihazında ekstraksiyon yöntemiyle çıkan yağın kuru ağırlığa oranı ile hesaplanmıştır.

8. Sabit yağ verimi (lt/da): Dekara tohum verimi ve sabit yağ oranı çarpılarak dekara yağ verimleri belirlenmiştir.

9. Uçucu yağ oranı (%) : Temizlenmiş 50 g öğütülmüş tohum örneğinde, Neo-Clevenger cihazında su buharı distilasyonu yöntemi ile uçucu yağ oranı (%) belirlenmiştir.

10. Uçucu yağ verimi (lt/da): Tohumdan uçucu yağ oranı ile 1 dekara tohum verimi değerleri çarpılarak bulunmuştur.

11. Sabit yağ bileşenleri (%): Soxhlet cihazında petrol eteri ekstraksiyonu ile elde edilen sabit yağ numuneleri GC-MS cihazında analiz edilerek sabit yağ bileşenleri belirlenmiştir.

12. Uçucu yağ bileşenleri (%): Çörekotu tohumdan elde edilen uçucu yağın bileşenleri gaz kromatografisi yöntemi ile belirlenerek bileşenlerin yüzdeleri ayrı ayrı hesaplanmıştır.

13. Verilerin değerlendirilmesi: Araştırmanın sonucunda elde edilen verilerin analizi MSTAT-C paket programı kullanılarak varyans analizi yapılmıştır. Önemli çıkan ortalamaların gruplandırması Duncan çoklu karşılaştırma testine göre yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Muş koşullarında Adi çörekotu (*Nigella sativa* L.) ve Şam çörekotu (*Nigella damascena* L.)'nin farklı ekim zamanlarında verim ve kalite özelliklerinin incelenmesi amacıyla yürütülen araştırmada incelenen özelliklere ilişkin veriler aşağıda verilmiştir.

4.1. Bitki Boyu (cm)

Adi çörekotu ve Şam çörekotu türlerinde bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Adi çörekotu ve Şam çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarında ortalama bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F değeri
Tekerrür	2	1.863	0.932	0.4337
Ekim Zamanı	3	231.411	77.137	35.9056**
Hata1	6	12.890	2.148	
Tür	1	15.844	15.844	15.6353*
Ekim zamanı x Tür	3	27.865	9.288	9.1660**
Hata2	8	8.107	1.013	
Genel	23	297.980		
DK(%)	3.23			

* : %5 , ** : %1 düzeyinde önemlidir.

Bitki boyu değerleri yönünden tür, ekim zamanı ve tür x ekim zamanı etkileşimi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Bitkide boyu değerleri yönünden tür, ekim zamanlarına göre ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.2'de verilmiştir.

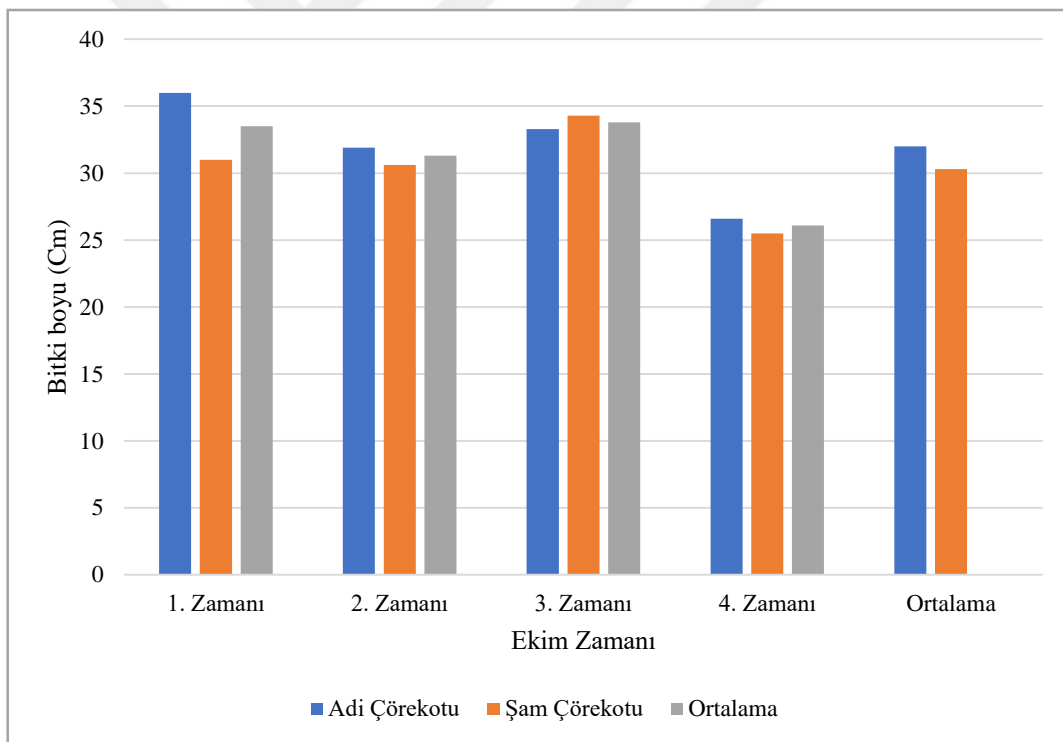
Çizelge 4.2. Farklı tür ve ekim zamanlarına göre elde edilen ortalama bitki boyu değerleri (cm)

Ekim Zamanı	Türler		Ortalama
	Adi Çörekotu	Şam Çörekotu	
1. Zaman	36.0 a	31.0 d	33.5 a
2. Zaman	31.9 cd	30.6 d	31.3 b
3. Zaman	33.3 bc	34.3 ab	33.8 a
4. Zaman	26.6 e	25.5 e	26.1 c
Ortalama	32.0 a	30.3 b	
EGF (%)	Ekim zamanı:1.341, Tür:0.9475, Ekim zamanı x Tür:1.895		

Çizelge 4.2 de görüldüğü gibi adi çörekotu ve Şam çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarına göre bitki boyu değerleri 25.5-36 cm arasında değişmiştir. En yüksek bitki boyu Adi çörekotunda 1. ekim zamanında, en düşük Şam çörekotu türünde 4. ekim

zamanında ekilen bitkilerde elde edilmiştir. Adi çörekotu Şam çörekotuna göre daha yüksek boya sahip olmuştur. Ekim zamanlarına göre 1 ve 3. ekim zamanlarında bitki boyu değerleri daha yüksek çıkmıştır. 4. ekim zamanında her iki türde de bitki boyu değerleri en düşük olarak belirlenmiştir. Denemede elde edilen bitki boyu değerleri bazı araştırmacıların bildirdiği değerlere yakın (Kalçın;2003; Ürüşan, 2016; Selicioğlu, 2018; Özdemirel, 2019; İnan, 2020; Keser, 2021; Bozdemir, 2022; Karakaşlı, 2022), bazı araştırmacıların değerlerinden yüksek (Örnek, 2009; Akören 2011), bazı araştırmacıların bildirdiği değerlere göre ise düşük (İpek ve ark., 2005; Özel ve ark., 2009; Baytöre, 2011; Ertaş, 2016; Kılıç, 2016; Beyzi, 2018; Kamçı, 2019; Sağlık, 2020) çıkmıştır. Bu farklılıklar iklim, toprak, çeşit, tür ve yetiştirme tekniği farklılıklarından kaynaklanabilmektedir.

Çörekotu türlerindeki farklı ekim zamanlarına göre bitki boyu değerleri Şekil 4.1’de verilmiştir.



Şekil 4.1. Çörekotu türleri farklı ekim zamanlarındaki bitki boyu (cm)

4.2. Bitkide Dal Sayısı (adet/bitki)

Adi çörekotu ve Şam çörekotu türlerinde bitkide dal sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Adi çörekotu ve Şam çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarında ortalama dal sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F değeri
Tekerrür	2	1.750	0.875	4.3994
Ekim Zamanı	3	19.002	6.334	31.8464**
Hata1	6	1.193	0.199	
Tür	1	0.540	0.540	1.2619
Ekim Zamanı x Tür	3	2.577	0.859	2.0071
Hata2	8	3.423	0.428	
Genel	23	28.485		
DK(%)	13.15			

* : %5 , ** : %1 düzeyinde önemlidir.

Dal sayısı değerleri yönünden türler %1 seviyesinde önemli çıkmış, ekim zamanı ve tür x ekim zamanı interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Bitkide dal sayısı değerleri yönünden tür, ekim zamanlarına göre ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.4'de verilmiştir.

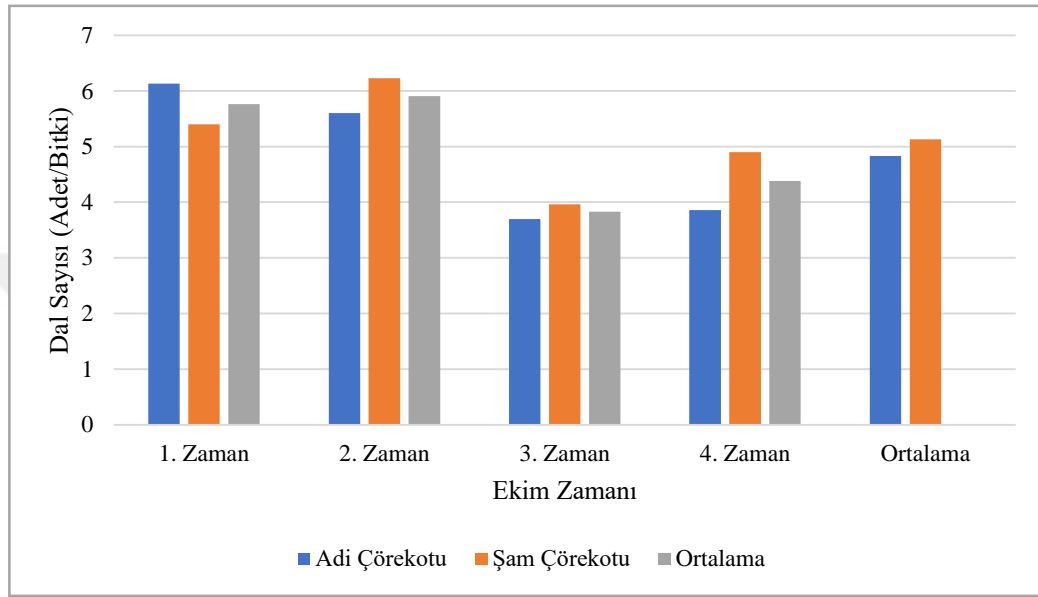
Çizelge 4.4. Farklı tür ve ekim zamanlarına göre elde edilen ortalama dal sayısı değerleri (adet/bitki)

Ekim Zamanı	Türler		Ortalama
	Adi Çörekotu	Şam Çörekotu	
1. Zaman	6.13	5.40	5.77 a
2. Zaman	5.60	6.23	5.91 a
3. Zaman	3.70	3.96	3.83 b
4. Zaman	3.86	4.90	4.38 b
Ortalama	4.83	5.13	
EGF (%)	Ekim zamanı:0.8710, Tür: ÖD, Ekim zamanı x Tür:ÖD		

Çizelge 4.4 de görüldüğü gibi Adi çörekotu ve Şam çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarına göre bitkideki dal sayısı 3.70-6.23 adet arasında değişmiştir. Bitkideki dal sayısı en fazla Şam çörekotunda 2. Ekim zamanında olurken en düşük dal sayısı ise Adi çörekotunda 3. Ekim zamanında bulunmuştur. Ekim zamanlarına göre en fazla dal sayısı ikinci ekim zamanında en düşük üçüncü ekim zamanında tespit edilmiştir. Türlerle göre ise Şam çörekotunda daha fazla dallanma görülmüştür. Denemede elde edilen dal sayısı değerleri bazı araştırmacıların bildirdiği değerlere yakın Ertaş, (2016) (4.15-5.27 adet/bitki), Ürüşan (2016) (3.9-6.7 adet/bitki), Özel ve ark., (2001) (4.13 adet/bitki), Koşar ve ark., (2013), (3.5-5.1 adet/bitki), bazı araştırmacıların değerlerinden düşük (Örnek, Tektaş (2015) (6.70-8.17 adet/bitki), Tonçer ve Kızıllı (2004) (9.1 adet/bitki), bazı araştırmacıların değerlerinden yüksek (Örnek; Özel ve ark., (2009)'nın (2.30-4.43 adet/bitki), Taqi (2013)'nin (2.5-3.1 adet/bitki) ve Selicioğlu (2018) (2.3-4

adet/bitki) (Koşar ve Özel, 2018), Mardin’de 2.40-5.03 adet/bitki (Örmek, 2019; Güneş, 2021), Bursa’da 3.53-4.31 adet/bitki bulunmuştur. Dal sayıları arasındaki bu farklılıklar, farklı ekim zamanlarına, ekolojik koşullara ve uygulanan kültürel işlemlerin farklı olmasına bağlanabilmektedir.

Çörekotu türlerindeki farklı ekim zamanlarına göre bitkideki dal sayısı değerleri Şekil 4.2’de verilmiştir.



Şekil 4.2. Çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarındaki bitkide dal sayısı (adet/bitki)

4.3. Bitkide kapsül sayısı (adet/bitki)

Adi çörekotu ve Şam çörekotu türlerinde bitkide kapsül sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Adi çörekotu ve Şam çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarında ortalama kapsül sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F değeri
Tekerrür	2	9.209	4.605	7.784
Ekim Zamanı	3	138.025	46.008	77.7793**
Hata1	6	3.549	0.592	
Tür	1	287.014	287.014	189.3253**
Ekim zamanı x Tür	3	62.815	20.938	13.8118**
Hata2	8	12.128	1.516	
Genel	23	512.740		
DK(%)	12.73			

* : %5 , ** : %1 düzeyinde önemlidir.

Kapsül sayısı değerleri yönünden tür, ekim zamanı ve tür x ekim zamanı interaksyonu istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

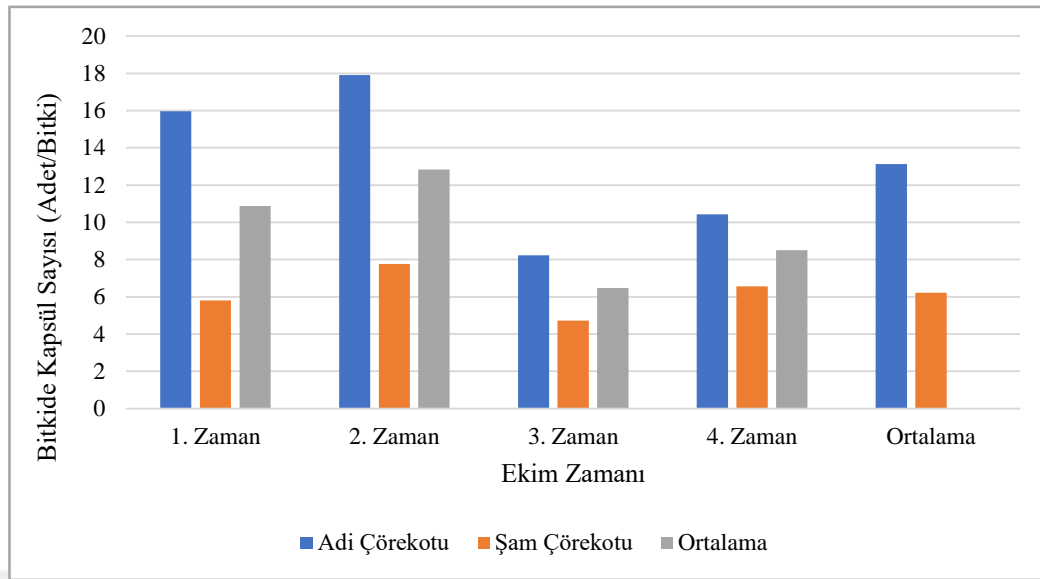
Bitkide kapsül sayısı değerleri yönünden tür, ekim zamanlarına göre ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı tür ve ekim zamanlarına göre elde edilen ortalama kapsül sayısı değerleri (adet/bitki)

Ekim Zamanı	Türler		Ortalama
	Adi Çörekotu	Şam Çörekotu	
1. Zaman	15.97 a	5.80 cd	10.88 a
2. Zaman	17.90 a	7.77 c	12.83 b
3. Zaman	8.23 bc	4.73 d	6.48 c
4. Zaman	10.43 b	6.57 cd	8.50 d
Ortalama	13.13 a	6.22 b	
EGF (%)	Ekim zamanı:1.639, Tür:1.159, Ekim zamanı x Tür:2.318		

Çizelge 4.6 da görüldüğü gibi Adi çörekotu ve Şam çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarına göre bitkideki kapsül sayısı 4.73-17.90 adet arasında değişmiştir. En fazla kapsül sayısı 2 ekim zamanı Adi çörekotunda görülürken en düşük kapsül sayısı ise 3. Ekim zamanı Şam çörekotunda görülmüştür. Ekim zamanlarına göre en düşük kapsül sayısı 3. Ekim zamanının bulunmuştur. Türlerle göre kapsül sayısı Adi çörekotunda (13.13 adet/bitki) daha yüksek olmuştur. Denemede elde edilen kapsül sayısı bazı araştırmacıların bildirdiği değerlerden yüksek Özel ve Demirbilek (2000)'in 1.50-4.06 adet/bitki, Turan (2014)'nın 3.533-4.058 adet bazı araştırmacıların bildirdiği değerlere yakın (Baytöre ve Yaver, 2014; Tavas ve ark., 2014; Koşar ve ark., 2013; Ertaş, 2016; Kılıç, 2016; Bıyık, 2018), bazı araştırmacıların bildirdiği değerlerden düşüktür (Özgüven ve Şekeroğlu, 2007; Tektaş, 2015).

Çörekotu türlerindeki farklı ekim zamanlarına göre bitkideki kapsül sayısı değerleri Şekil 4.3'te verilmiştir.



Şekil 4.3. Çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarındaki bitkide kapsül sayısı (adet/bitki)

4.4. Kapsülde tohum sayısı (adet/kapsül)

Adi çörekotu ve Şam çörekotu türlerinde kapsülde tohum sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Adi çörekotu ve Şam çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarında ortalama kapsülde tohum sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F değeri
Tekerrür	2	30.876	15.438	3.2900
Ekim Zamanı	3	1153.633	384.544	81.9512**
Hata1	6	28.154	4.692	
Tür	1	3601.500	3601.500	313.7992**
Ekim zamanı x Tür	3	533.473	177.824	15.4939**
Hata2	8	533.473	177.477	
Genel	23	5439.454		
DK(%)	7.11			

* : %5 , ** : %1 düzeyinde önemlidir.

Kapsülde tohum sayısı değerleri yönünden tür, ekim zamanı ve tür x ekim zamanı interaksyonu istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8).

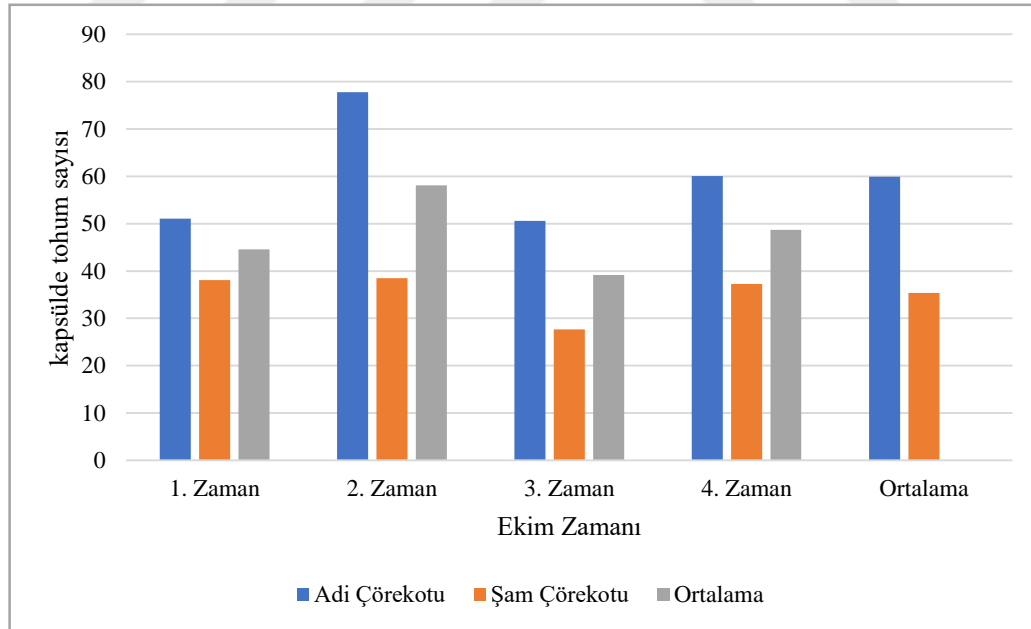
Kapsülde tohum sayısı değerleri yönünden tür, ekim zamanlarına göre ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Farklı tür ve ekim zamanlarına göre elde edilen ortalama kapsülde tohum sayısı değerleri (adet/kapsül)

Ekim Zamanı	Adi Çörekotu	Şam Çörekotu	Ortalama
1. Zaman	51.07 c	38.07 d	44.57 b
2. Zaman	77.73 a	38.47 d	58.10 a
3. Zaman	50.60 c	27.67 e	39.13 c
4. Zaman	60.07 b	37.23 d	48.67 b
Ortalama	59.87 a	35.37 b	
EGF (%)	Ekim zamanı:4.510, Tür:3.189, Ekim zamanı x Tür:6.379		

Çizelge 4.8 da görüldüğü gibi Adi çörekotu ve Şam çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarına göre kapsüldeki tohum sayısı 27.67-77.73 adet arasında değişmiştir. En fazla kapsüldeki tohum sayısı 2 ekim zamanı Adi çörekotunda görülürken en düşük kapsüldeki tohum sayısı ise Şam çörekotunda 3. ekim zamanı olduğu görülmüştür. Her iki türde de 3. ekim zamanında kapsüldeki tohum sayısı en düşük tohum saptanmıştır. Denemede elde edilen verilerimiz bazı araştırmacıların bildirdiği değerlere yakın (Örnek, 2019; Özel ve ark., 2002; Safaei ve ark., 2014; İnan, 2020; Akgören, 2011), bazı araştırmacıların (Saraç, 2019; Koşar ve ark., 2013; Tektaş, 2015; Kılıç, 2016; Keser, 2019; Kızılyıldırım, 2019) bildirdiği değerlerden düşük bulunmuştur.

Çörekotu türlerindeki farklı ekim zamanlarına göre kapsüldeki tohum sayısı değerleri Şekil 4.4'te verilmiştir.



Şekil 4.4. Çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarındaki kapsüldeki tohum sayısı (adet/kapsül)

4.5. Bin tane ağırlığı (g)

Adi çörekotu ve Şam çörekotu türlerinde bin tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'de verilmiştir.

Çizelge 4.9. Adi çörekotu ve Şam çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarında ortalama bin tane ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F değeri
Tekerrür	2	0.027	0.014	4.9220
Ekim Zamanı	3	0.817	0.272	97.9310**
Hata1	6	0.017	0.003	
Tür	1	3.953	3.953	1813.9140**
Ekim zamanı x Tür	3	0.058	0.019	8.8337**
Hata2	8	0.017	0.002	
Genel	23	4.889		
DK(%)	1.93			

* : %5 , ** : %1 düzeyinde önemlidir.

Bin tane ağırlığı değerleri yönünden tür, ekim zamanı ve tür x ekim zamanı interaksyonu istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.10).

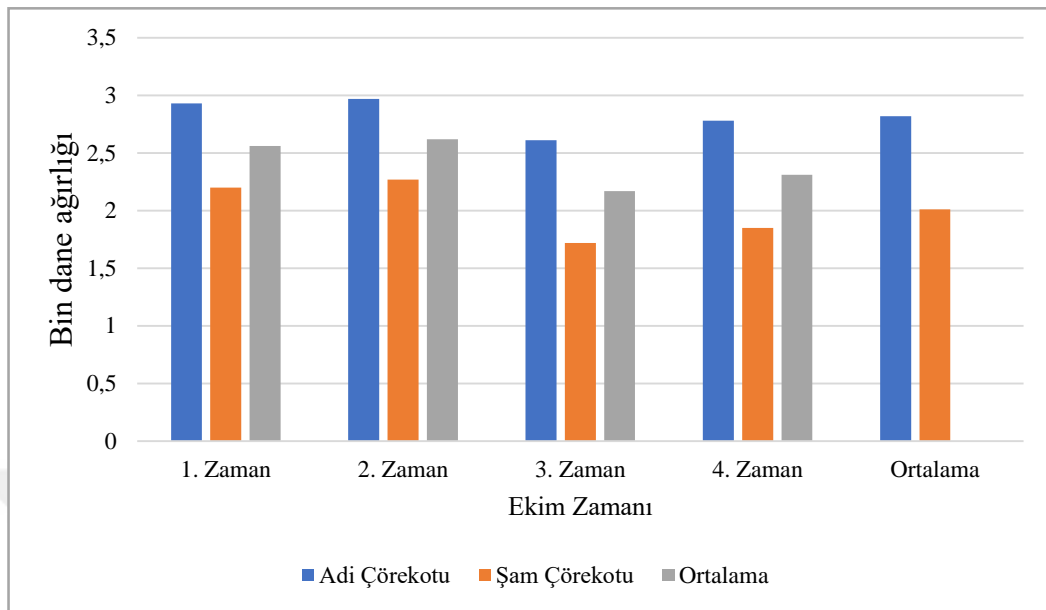
Bin tane ağırlığı değerleri yönünden tür, ekim zamanlarına göre ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Farklı tür ve ekim zamanlarına göre elde edilen ortalama bin tane ağırlığı değerleri (g)

Ekim Zamanı	Türler		Ortalama
	Adi Çörekotu	Şam Çörekotu	
1. Zaman	2.93 a	2.20 d	2.56 a
2. Zaman	2.97 a	2.27 d	2.62 a
3. Zaman	2.61 c	1.72 f	2.17 d
4. Zaman	2.78 b	1.85 e	2.31 c
Ortalama	2.82 a	2.01 b	
EGF (%)	Ekim zamanı:0.05954, Tür:0.04210, Ekim zamanı x Tür:0.08420		

Çizelge 4.10'da görüldüğü gibi 1000 tane ağırlığı değerleri 1.72-2.97 g arasında değişmektedir. En düşük değer 1.72 g ile 3. Ekim zamanında Şam çörekotunda en yüksek bin tane ağırlığının ise 2. ekim zamanı ile Adi çörekotunda 2.97 g olduğu görülmüştür. Ekim zamanları bakımından bin dane ağırlığı 2.62 ile ikinci ekim zamanında en yüksek tespit edilmiştir. Denemede elde edilen veriler çoğu araştırmacıların bildirdiği değerlere yakındır (Baytöre, 2011; Arslan ve ark., 2011; Kulan ve ark., 2012; Taqi, 2013; Tektaş, 2015; Ertaş, 2016; Kızıl ve ark., 2008).

Çörekotu türlerindeki farklı ekim zamanlarına göre bin tane ağırlığı değerleri Şekil 4.5'te verilmiştir.



Şekil 4.5. Çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarındaki bin tane ağırlığı (g)

4.6. Tohum Verimi (kg/da)

Adi çörekotu ve Şam çörekotu türlerinde tohum verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Adi çörekotu ve Şam çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarında ortalama tohum verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F değeri
Tekerrür	2	139.598	69.799	2.2478
Ekim Zamanı	3	6765.691	2255.230	72.6284**
Hata1	6	186.310	31.052	
Tür	1	3723.048	3723.048	84.1898**
Ekim zamanı x Tür	3	1467.205	489.068	11.0594**
Hata2	8	353.777	44.222	
Genel	23	12635.628		
DK(%)	1.93			

* : %5 , ** : %1 düzeyinde önemlidir.

Tohum verimi yönünden tür, ekim zamanı ve tür x ekim zamanı interaksyonu istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tohum verimi değerleri yönünden tür, ekim zamanlarına göre ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.12'de verilmiştir.

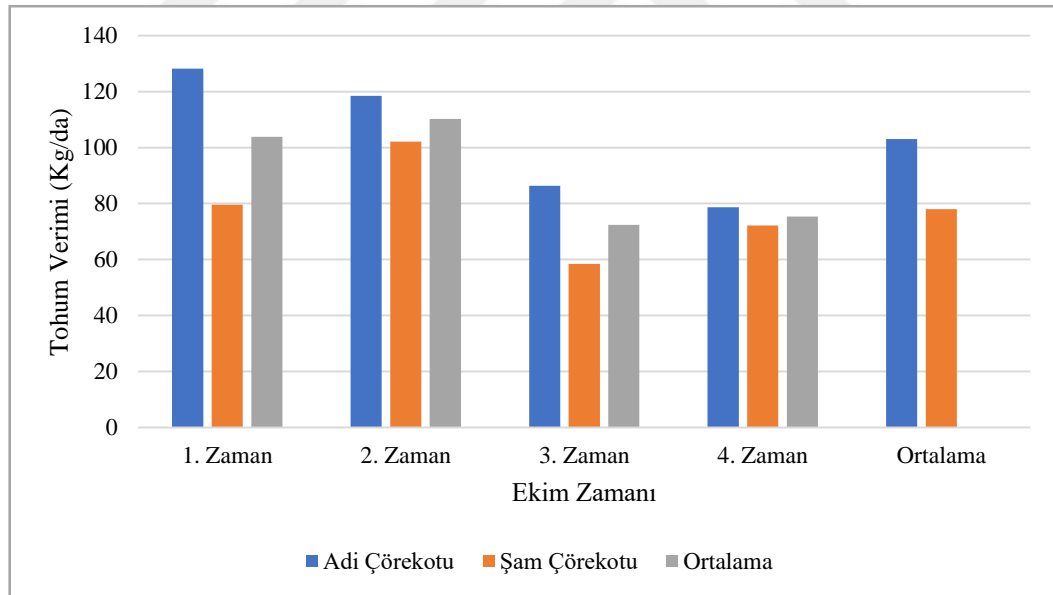
Çizelge 4.12. Farklı tür ve ekim zamanlarına göre elde edilen ortalama tohum verimi değerleri (kg/da)

Ekim Zamanı	Adi Çörekotu	Şam Çörekotu	Ortalama
1. Zaman	128.2 a	79.6 cd	103.9 a
2. Zaman	118.5 a	102.1 b	110.3 a
3. Zaman	86.3 c	58.4 e	72.4 b
4. Zaman	78.7 cd	72.1 d	75.4 b
Ortalama	103.0 a	78.0 b	
EGF (%)	Ekim zamanı:8.854, Tür:6.260, Ekim zamanı x Tür:12.52		

Çizelge 4.12’de görüldüğü gibi tohum verimi 58.4-128.2 kg/da arasında değişmektedir. En düşük değerin 58.4 kg/da ile 3. Ekim zamanında Şam çörekotunda en yüksek tohum verimi ise 128.2 kg/da ile 1. Ekim zamanında Adi çörekotunda olduğu görülmüştür. Ekim zamanlarına göre 110.3 kg/da ile ikinci ekim zamanında en yüksek tohum verimi alınmıştır.

Tohum verimleri bazı araştırmacıların bulguları ile uyumlu (Akgören, 2011; Taqi, 2013; Kalçın, 2003; Arslan, 1993), bazı araştırmacıların bulgularına göre ise yüksek (Ertuğrul, 1986; Özel ve ark., 2000); bazı araştırmacıların bulgularına göre ise düşük (Koç, 1999; Özel ve Ark., 2009; Özgüven ve Tansı, 1989) çıkmıştır.

Çörekotu türlerindeki farklı ekim zamanlarına göre tohum verim değerleri Şekil



4.6’da verilmiştir

Şekil 4.6. Çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarındaki tohum verimi (kg/da)

4.7. Sabit yağ oranı (%)

Adi çörekotu ve Şam çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarına göre sabit yağ oranı değerleri Çizelge 4.13’de verilmiştir.

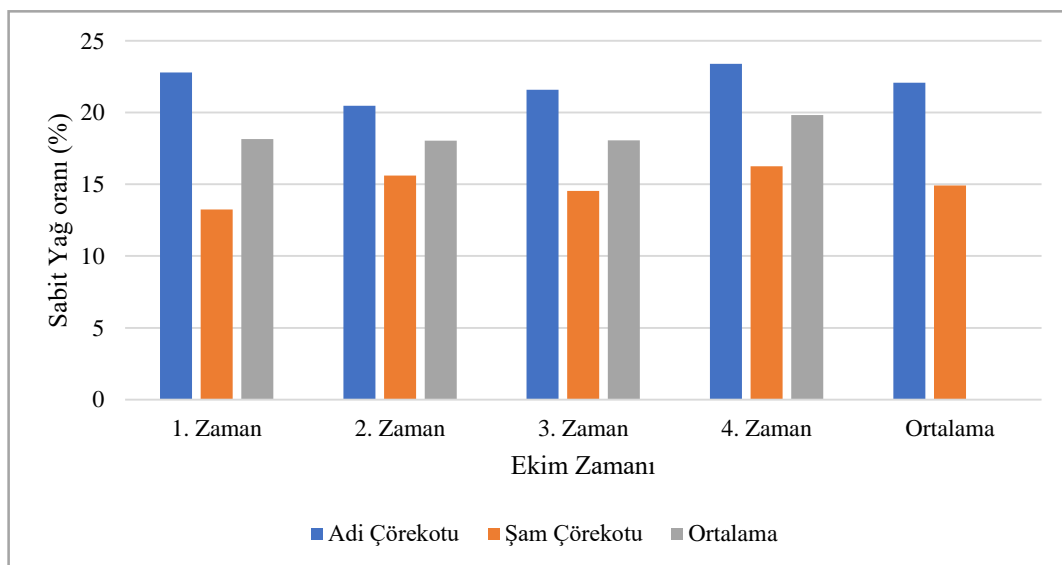
Çizelge 4.13. Farklı tür ve ekim zamanlarına göre elde edilen ortalama sabit yağ oranı değerleri (%)

Ekim Zamanı	Türler		Ortalama
	Adi Çörekotu	Şam Çörekotu	
1. Zaman	22.79	13.24	18.02
2. Zaman	20.48	15.62	18.05
3. Zaman	21.59	14.54	18.07
4. Zaman	23.40	16.25	19.83
Ortalama	22.07	14.91	

Çizelge 4.13'te görüldüğü gibi sabit yağ oranı %13.24-23.40 arasında değişmektedir. En düşük değer %13.24 ile 1. ekim zamanında Şam çörekotunda en yüksek sabit yağ oranının %23.40 ile 4. ekim zamanında Adi çörekotunda olduğu görülmüştür. Ekim zamanlarına göre ekim zamanı geciktikçe tohumdaki sabit yağ oranı artmıştır (%19.83). Türler göre ise Adi çörekotunda daha fazla sabit yağ belirlenmiştir (%22.07).

Çörekotunda sabit yağ oranları çoğu araştırmacıların bulgularına göre (Baytop, 1984; İlisulu, 1992; Akgül, 1993; Türker ve Bayrak, 1997; Kalçın, 2003; Ashraf ve ark., 2006; Tonçer ve Kızıl, 2004) düşük olduğu, ancak D'Antuono ve ark., (2001), sabit yağ değerlerine yakın çıkmıştır. Yağ oranının bitkinin genetik yapısı ile birlikte ekim zamanı, iklimsel faktörler ve kültürel uygulamalarla etkili olduğu Ürüşan, (2016) tarafından bildirilmiştir.

Çörekotu türlerindeki farklı ekim zamanlarına göre sabit yağ oranı değerleri Şekil 4.7'de verilmiştir.

**Şekil 4.7.** Çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarındaki sabit yağ oranı (%)

4.8. Sabit yağ verimi (lt/da)

Adi çörekotu ve Şam çörekotu türlerinde sabit yağ verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.14'de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Adi çörekotu ve Şam çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarında ortalama sabit yağ verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F değeri
Tekerrür	2	1.426	0.713	0.6582
Ekim Zamanı	3	188.430	62.810	57.9683**
Hata1	6	6.501	1.084	
Tür	1	696.819	696.819	597.3441**
Ekim zamanı x Tür	3	111.277	37.092	31.7971**
Hata2	8	9.332	1.167	
Genel	23	1013.786		
DK(%)	6.33			

* : %5 , ** : %1 düzeyinde önemlidir.

Sabit yağ verimi yönünden tür, ekim zamanı ve tür x ekim zamanı etkileşimi istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Sabit yağ verimi değerleri yönünden tür, ekim zamanlarına göre ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.15'de verilmiştir.

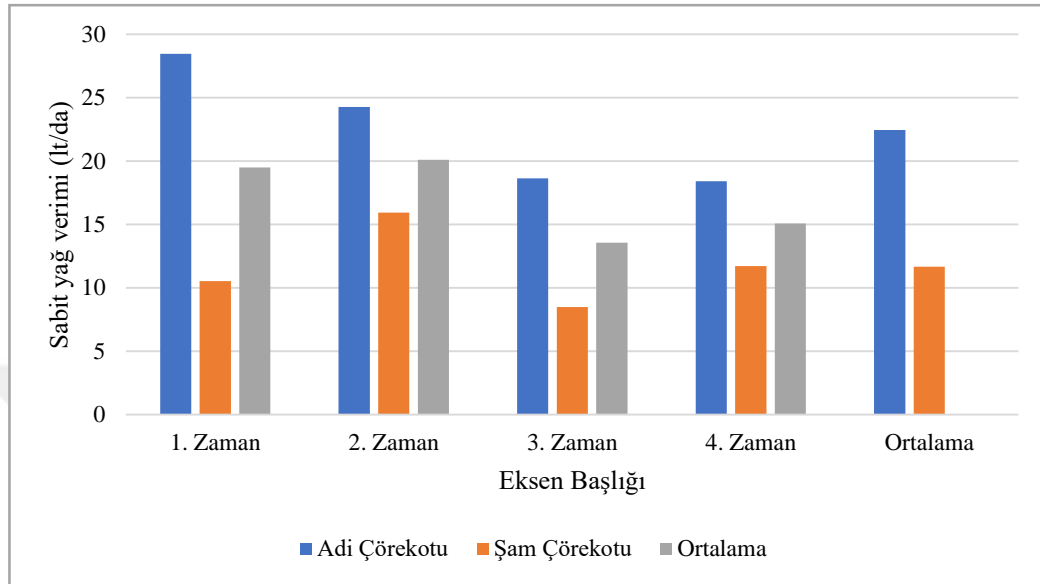
Çizelge 4.15. Farklı tür ve ekim zamanlarına göre elde edilen ortalama sabit yağ verimi değerleri (lt/da)

Ekim Zamanı	Türler		Ortalama
	Adi Çörekotu	Şam Çörekotu	
1. Zaman	28.47 a	10.54 e	19.51 a
2. Zaman	24.27 b	15.94 d	20.10 a
3. Zaman	18.64 c	8.49 f	13.57 c
4. Zaman	18.42 c	11.72 e	15.07 b
Ortalama	22.45 a	11.67 b	
EGF (%)	Ekim zamanı:1.438, Tür:1.017, Ekim zamanı x Tür:2.034		

Çizelge 4.15'te görüldüğü üzere Sabit yağ verimi 8.49-28.47 lt/da arasında değiştiği görülmüş olup en düşük sabit yağ verimi 8.49 lt/da ile 3. Ekim zamanında Şam çörekotunda en yüksek sabit yağ verimi 28.47 lt/da ile 1. Ekim zamanında Adi çörekotunda bulunmuştur. Ekim zamanlarına göre ikinci ekim zamanında en yüksek sabit yağ verimi saptanmıştır. Adi çörekotunda Şam çörekotuna göre daha fazla sabit yağ verimi alınmıştır. Sabit yağ veriminde elde ettiğimiz veriler bazı araştırmacıların bildirdiği değerlere yakın (Arslan ve ark., 2011; Taqi, 2013; Kılıç ve Arabacı, 2016), bazı araştırmacıların bildirdiği değerlerden ise düşük (Turan, 2014; Telci, 1995) bulunmuştur. Sabit yağ verimini etkileyen önemli faktörlerden yağ oranı ile dekara tohum verimi arasında olumlu bir ilişki vardır. Tohum verimini ve yağ oranını etkileyen

çeşit, iklim, kültürel işlemler, ekim zamanı gibi bütün faktörler dolaylı olarak yağ verimini de etkilemektedir (Akgören 2011).

Çörekotu türlerindeki farklı ekim zamanlarına göre sabit yağ verim değerleri Şekil 4.8’de verilmiştir.



Şekil 4.8. Çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarındaki sabit yağ verimi

4.9. Uçucu yağ oranı (%)

Adi çörekotu ve Şam çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarına göre uçucu yağ oranı değerleri Çizelge 4.16’da verilmiştir.

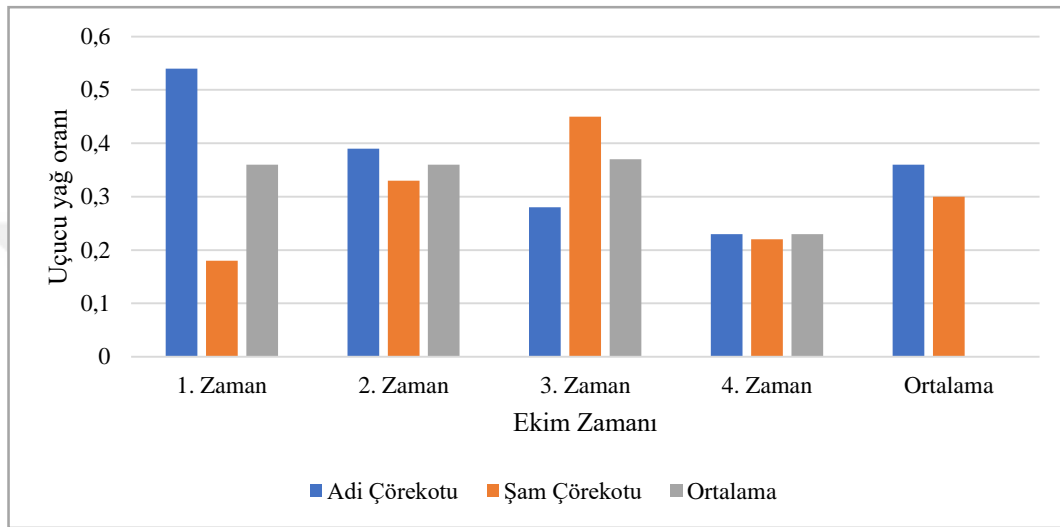
Çizelge 4.16. Farklı tür ve ekim zamanlarına göre elde edilen ortalama uçucu yağ oranı değerleri (%)

Ekim Zamanı	Türler		Ortalama
	Adi Çörekotu	Şam Çörekotu	
1. Zaman	0.54	0.18	0.36
2. Zaman	0.39	0.33	0.36
3. Zaman	0.28	0.45	0.37
4. Zaman	0.23	0.22	0.23
Ortalama	0.36	0.30	-

Çizelge 4.16’da görüldüğü üzere uçucu yağ oranı % 0.18-0.54 arasında değiştiği görülmüş olup en düşük uçucu yağ oranı % 0.18 ile 1. ekim zamanında Şam çörekotunda en yüksek uçucu yağ oranında % 0.54 ile 1. ekim zamanında Adi çörekotunda bulunmuştur. Ekim zamanlarına göre uçucu yağ oranları 1,2,3. Ekim zamanlarında birbirine yakın çıkmış ancak 4. Ekim zamanında diğerlerine göre düşük çıkmıştır. Türlerine göre ise Adi çörekotunda uçucu yağ oranı daha yüksek bulunmuştur.

Denemeden çıkan bulgulara göre uçucu yağ oranı bazı araştırmacıların bildirdiği değerlere yakın (Çamlica ve Yıldız, 2019; Akgören, 2011; Keser ve Gedik, 2021; Özel ve ark., 2009; Burits ve ark., 2000; D'antuono ve ark., 2002), bazı araştırmacıların bildirdiği değerlerden düşük (Aysabar, 2021; Ertuğrul, 1986; Ashraf ve ark., 2006; Kızılyıldırım, 2019; Geren ve ark., 1997) olduğu saptanmıştır.

Çörekotu türlerindeki farklı ekim zamanlarına göre uçucu yağ oranı değerleri Şekil 4.9'da verilmiştir.



Şekil 4.9. Çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarındaki uçucu yağ oranı (%)

4.10. Uçucu yağ verimi (lt/da)

Adi çörekotu ve Şam çörekotu türlerinde uçucu yağ verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Adi çörekotu ve Şam çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarında ortalama uçucu yağ verimi

değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F değeri
Tekerrür	2	0.001	0.000	1.1839
Ekim Zamanı	3	0.247	0.082	226.6783**
Hata1	6	0.002	0.000	
Tür	1	0.168	0.168	333.8927**
Ekim zamanı x Tür	3	0.284	0.095	187.6888**
Hata2	8	0.004	0.001	
Genel	23	0.706		
DK(%)	7.29			

* : %5 , ** : %1 düzeyinde önemlidir.

Uçucu yağ verimi yönünden tür, ekim zamanı ve tür x ekim zamanı interaksyonu istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Uçucu yağ verimi değerleri yönünden tür, ekim zamanlarına göre ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.18’de verilmiştir.

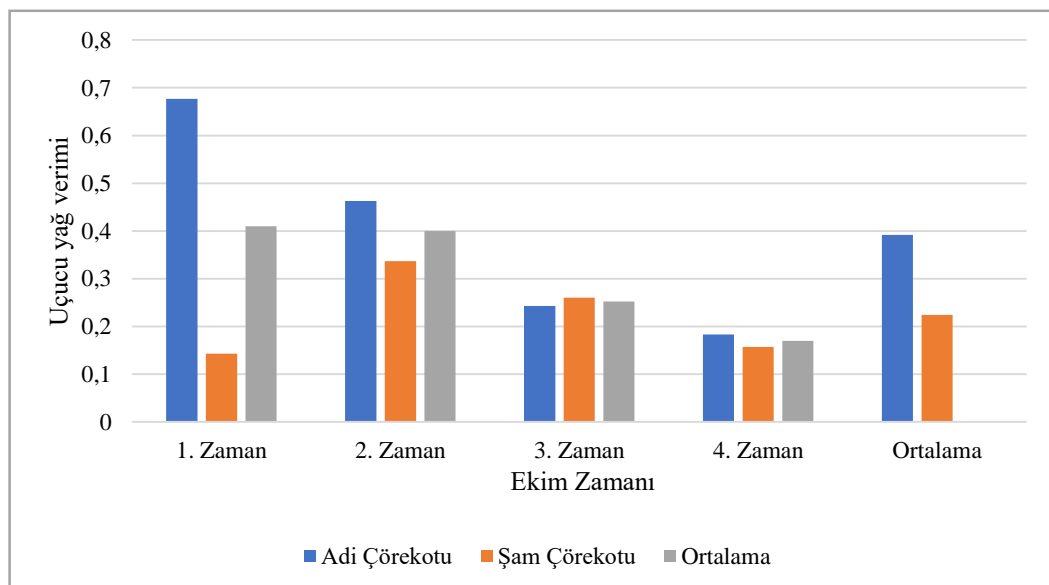
Çizelge 4.18. Farklı tür ve ekim zamanlarına göre elde edilen ortalama uçucu yağ verimi değerleri (lt/da)

Ekim Zamanı	Türler		Ortalama
	Adi Çörekotu	Şam Çörekotu	
1. Zaman	0.677 a	0.143 e	0.410 a
2. Zaman	0.463 b	0.337 c	0.400 a
3. Zaman	0.243 d	0.260 d	0.252 b
4. Zaman	0.183 e	0.157 e	0.170 c
Ortalama	0.392 a	0.224 b	
EGF (%)	Ekim zamanı:0.04210, Tür:0.02977, Ekim zamanı x Tür:0.05954		

Çizelge 4.18’de görüldüğü üzere her iki türde uçucu yağ verimleri 0.143-0.677 arasında tespit edilmiştir. En yüksek 1. Ekim zamanında Adi çörekotunda, en düşük 4. ekim zamanında Şam çörekotu türünde belirlenmiştir. Ekim zamanlarına göre 1. Ekim zamanında en fazla olmakla birlikte ekim zamanı geciktikçe uçucu yağ verimi de düşmüştür. Adi çörekotu türünde Şam çörekotuna göre daha fazla uçucu yağ verimi alınmıştır.

Adi çörekotunda uçucu yağ verimleri bazı araştırmaların bildirdiği değere yakın (Özgüven, 1989; D’Antuono ve ark., 2002; Yiğitbaşı, 2019), bazı araştırmacıların bildirdiği değerden ise düşük (Ashraf ve ark., 2006) bulunmuştur. *N. damascena*’da uçucu yağ verimi üzerine kuraklığın ve vejetasyon süresinin etkili olduğu bildirilmiştir (Yiğitbaşı, 2019).

Çörekotu türlerindeki farklı ekim zamanlarına göre uçucu yağ verim değerleri Şekil 4.10’da verilmiştir.



Şekil 4.10. Çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarındaki uçucu verimi (lt/da)

4.11. Sabit yağ bileşenleri

Adi çörekotu ve Şam çörekotu türlerinde farklı ekim zamanlarına göre sabit yağ bileşenleri Çizelge 4.19’da verilmiştir.

Çizelge 4.19. Adi çörekotu türünde farklı ekim zamanlarına göre sabit yağ bileşenleri (%)

Bileşenler	<i>Nigella sativa</i>			
	1.E.Z.	2.E.Z.	3.E.Z.	4.E.Z.
Oktadekadienoik Asit	6.01	0.47	-	-
Heksadesadien-1-ol Asetat	2.22	-	-	-
9-Eikosin	0.48	-	-	-
Octadecadienal	0.84	0.18	-	-
Methyl Linoleate Octadecadi	4.03	-	-	-
Misk Ambrette	1.8	-	-	-
8-Dodecen-1-Ol,	0.58	-	-	-
Cis-7-Dodecen-Asetat	1.14	-	-	-
C 20:2 (Cis - 11,14) (Omega 6)	0.23	-	-	-
Fenol, 2-Metil-5-(1-Metiletil)	0.67	-	-	-
Oktadekadienoik Asit, Metil Ester	0.18	-	-	-
İzobütirik Asit, Tetradesil Ester	0.04	-	-	-
Octadecadien-1-Ol	0.14	0.03	-	-
Heksadekanoik Asit, Metil Ester	0.11	-	-	-
Oksiran, Hekzadesil	0.02	-	-	-
C 18:1(Cis - 9) (Omega 9)	0.72	-	-	-
C 18:1 (Trans - 9) (Omega 9)	0.16	-	-	-
C 18:2 (Cis,Cis - 9,12) (Omega 6)	1.39	-	-	0.04
Oktatilen Glikol Monododesil Eter	0.01	-	-	-
Crown-5	0.01	-	-	-
Oktadesil Metakrilat	0.01	-	0.03	0.03
Heksadekanoik Asit	1.01	-	-	-
9-Oktadekanoik Asit, (E)	-	0.20	0.08	0.04
Oktadek-9-Enoik Asit	-	0.04	-	-
6-Oktadekanoik Asit, (Z)	-	0.01	-	0.01
Oleik asit	-	5.49	0.1	0.2
Octadecadienal, (Z)	-	0.18	-	-
Cis-9-Heksadesenal	-	0.01	-	-
Siklopropaneoktanal, 2-Oktil-	-	0.01	-	0.02
9-Metil-Z-10-Tetradesen-1-Ol Asetat	-	-	0.03	-
Longiborneol Asetat Siklopentadekanon, 2-Hidroksi-	-	-	-	0.03
Tetradecen-1-ol Trifloroaset Ate	-	-	-	-
Siklopentadekanon, 4-Metil-	-	-	-	0.01
1-Buten-3-Bir, 1-(1-Asetil-5,5-	-	-	-	0.03
Dimetilsiklopentil	-	-	-	0.17
Benzenetirol, 4-(1,1-Dimetiletil)	-	-	-	0.01
Timohidrokinon	-	-	-	0.09
	-	-	-	0.23

E..Z.: Ekim zamanı

Çizelge 4.19’da görüldüğü üzere Adi çörekotunda sabit yağ bileşenleri, en fazla 1. Ekim zamanında en fazla oktadekadienoik asit % 6.01 ikinci ekim zamanında oleik asit % 5.49 3. Ekim zamanında en fazla oktadekanoik asit % 0.18 ve 4. Ekim zamanında 30.99 timohidrokinon (%) 0.23 olduğu görülmektedir.

1.ekim zamanında 22 adet bileşen 2. ekim zamanında 10 adet 3. ekim zamanında 4 adet ve 4. Ekim zamanında 13 adet bileşen tespit edilmiştir *Nigella sativa*’da sabit yağ

ana bileşenleri genelde diğer araştırmacıların belirttiği değerlere göre düşük çıkmıştır (Babayan ve ark., 1978; Nergiz ve ark., 1993; Amin ve ark. 2010; Şeran, 2011; Toma ve ark., 2013; Safaei ve ark., 2017). Ancak bileşenlerin oranları yapılan çalışmalara göre çok değişiklik göstermektedir. Bu değişiklikler çeşit veya türlerin genetik yapısı, iklim, toprak yapısı, yetiştirme tekniklerine göre etkileşim göstermiş olabilir.

Denemeden elde edilen analiz sonuçları yapılan diğer literatürlerle karşılaştırıldığında benzerlik göstermesinin yanı sıra farklılıklarda göstermiştir.

Çizelge 4.20. Şam çörekotu türünde farklı ekim zamanlarına göre sabit yağ bileşenleri (%)

Bileşenler	<i>Nigella damascena</i>			
	1.E.Z.	2.E.Z	3.E.Z	4.E.Z
Oleik asit	0.33	0.02	0.18	0.13
C 18:1 (Trans - 9) (Omega 9)	0.04	0.05	-	0.11
C 18:2 (Cis,Cis - 9,12) (Omega 6)	0.08	0.30	-	0.32
Metil Linoleat Ctadecadi	0.03	-	-	-
C 18:2 (Trans,Trans - 9,12) (Omega 6)	0.05	-	-	0.35
Oktadek-9-Enoik Asit	0.02	-	-	0.01
14-Pentadekenoik Asit	0.01	-	-	-
9-Oktadekenoik Asit, (E)	-	0.01	0.03	-
9- Oktadekenoik Asit, (Z), Metil Ester	-	0.02	-	-
6- Oktadekenoik Asit, (Z)	-	-	0.01	0.02
9- Oktadekenoik Asit, Methyl Ester, (E)	-	-	-	0.05
C 18:1(Cis - 9) (Omega 9)	-	-	-	0.11
Siklopentadekanon, 2-Hidroksi	-	-	-	0.01

E..Z.: Ekim zamanı

Çizelge 4.20’de görüldüğü üzere Şam çörekotunda sabit yağ bileşenleri, en fazla 1. Ekim zamanında en fazla Oleik asit (% 0.33) ikinci ekim zamanında C 18:2 (cis,cis - 9,12) (omega 6) % 0.30, 3. Ekim zamanında en fazla Oleik asit (%) 0.18 ve 4. Ekim zamanında ise C 18:2 (trans,trans - 9,12) (omega 6) (%) 0.35 olduğu görülmektedir. 1.Ekim zamanında 7 adet bileşen 2. Ekim zamanında 5 adet 3. Ekim zamanında 3 adet ve 4. Ekim zamanında 9 adet bileşen tespit edilmiştir. Araştırmada bulunan değerler bazı araştırmacıların aksine farklılık göstermiştir. Örneğin Yiğitbaşı, (2019) Sabit yağ asidi olarak oleik Asit (% 32.765 - % 39.873) , linoleik asit (% 44.320 - % 51.015) ve Palmitik asit ise (% 10.011- % 8.676) olduğunu bildirmiştir. Yine Nickavar (2003), İran’da yetiştirilen çörekotunun sabit yağ kompozisyonunu ve uçucu yağ bileşenlerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, Sabit yağ asitleri linoleik asit (%55,6), oleik asit (%23,4) ve palmitik asit (%12,5), olduğunu tespit etmiştir.

Çörekotu tohumlarının kimyasal bileşimi üzerine başta çeşit olmak üzere yetiştirildiği yer, iklim, coğrafi farklılıklar ve kültürel işlemler sabit yağ bileşenleri üzerinde etkili olabilmektedir

4.12. Uçucu yağ bileşenleri

Adi çörekotunda farklı ekim zamanlarına göre uçucu yağ bileşenleri Çizelge 4.21’de verilmiştir.

Çizelge 4.21’de görüldüğü üzere Adi çörekotunda uçucu yağ bileşenleri, en fazla 1. Ekim zamanında sırasıyla Siklopentadien % 52.14, α -tujen % 8.68, Longifolen % 3.12, Terpinen % 1.79, β -pinen % 1.71, 2. ekim zamanında en fazla sırasıyla Benzen % 52.41, α -tujen % 13.77, α -Phellandren % 11.33, Longifolen % 4.76, β -pinen % 3.29, 3. Ekim zamanında en fazla sırasıyla Siklopentadien % 52.84, α -Phellandrene % 16.69, Longifolen % 5.38, Terpinen % 4.38, ve 4. Ekim zamanında ise sırasıyla Siklopentadien % 49.97, β -pinen % 5.64, Longifolen % 4.5, Terpinen % 4.08, Limonen % 2.7 olduğu görülmektedir. Uçucu yağ bileşenleri ve oranları yapılan çalışmada ekim zamanlarına göre çok değişiklik göstermiştir. Önceki çalışmalarda da bileşenlerin sayısı ve oranının çeşit, tür, iklim, toprak ve yetiştirme tekniğindeki değişkenlere bağlı olarak farklılık gösterdiği görülmektedir (Burits ve Bucar, 2000; D’antuono ve ark., 2001; Moretti ve ark., 2004; Toma ve ark., 2010).

1.Ekim zamanında 8 adet bileşen 2. Ekim zamanında 16 adet 3. Ekim zamanında 14 adet ve 4. Ekim zamanında 22 adet bileşen saptanmıştır.

Çizelge 4.21. Adi çörekotu türünde farklı ekim zamanlarına göre uçucu yağ bileşenleri (%)

Bileşenler	<i>Nigella sativa</i>			
	1.E.Z.	2.E.Z	3.E.Z	4.E.Z

Alfa Thujene-Alfa Phellandrene	8.68	13.77	-	-
Beta Pinen	1.71	3.29	5.12	5.64
Oktaetilen Glikol	0.56	-	-	-
Limonene	0.24	0.92	1.32	2.7
1,3-Siklopentadien, 1,2,3,4-tetrametil-5-metilen-	52.14	-	52.84	49.97
Heptaetilen glikol monododesil eter	0.04	-	-	-
Terpinen	1.79	3.16	4.38	4.08
Longifolen	3.12	4.76	5.38	4.5
Benzen, 1,2,4,5-tetrametil-	-	52.41	-	-
Sabinene Hidrat Cis	-	0.19	0.32	0.27
3a,6-Metano-3ah-inden-5-ol, oktahidro-, (3a.alfa.,5.alfa.,6.alfa.,7a.beta.)	-	0.23	-	-
Karvon	-	0.16	0.24	0.17
1,4-Benzenediol, 2,3,5-trimetil	-	0.71	-	-
Cis-Beta Guaiene	-	0.03	-	-
Alfa Gurjunen	-	0.15	-	0.04
Karvakrol	-	0.38	0.44	-
Alfa Thujene-Alfa Phellandrene	-	11.33	16.69	-
cis-p-Mentha-2,8-dien-1-ol	-	0.38	-	-
Menth-2-En-1-Ol<Cis-Para->	-	-	0.13	0.25
Sikloheksen-1-karboksaldehit, 2,6,6-trimetil-	-	-	2.23	-
Epizonaren	-	-	0.01	-
Longiborneol Asetat pimaradien 46.26	-	-	0.10	-
sandracopimara-8(14),15 Diene Isopimara	-	-	-	-
Benzenetiyol, 4-(1,1-dimetiletıl)	-	-	0.06	-
Delta Caren	-	-	-	0.56
Piridon, 1-etıl-4-metil-2,6-	-	-	-	0.02
Dimethyl-3,5,7- oktatrien-2-ol, ,E,E-	-	-	-	1.19
Sikloheksan, 1-etenil-1-metil-2,4-bis(1-metiletıl-), [1S-(1.alfa.,2.beta.,4.beta.)]-	-	-	-	0.46
2-İzopropiliden-5-metilheks-4-en	-	-	-	0.58
Naftalin, 1,2,3,4,4a,5,6,8a-oct ahidro-4a,8-dimetil- 2-(1 metil	-	-	-	0.19
Karvakrol Timol	-	-	-	0.15
Metil Heksadekanoat (=Meti Palmitat)	-	-	-	0.34
Siklopentadekanon, 2-hidroksi-	-	-	-	0.10
Pimaradien	-	-	-	0.17
Sandracopimara-8(14),15-Dien E	-	-	-	0.08

E..Z.: Ekim zamanı

Çizelge 4.22’de görüldüğü üzere Şam çörekotunda uçucu yağ bileşenleri, en fazla 1. Ekim zamanında fazla sırasıyla β -Elemen % 57.97, α -selinen % 31.14, Heksadesen % 4.17, β - patchoulen % 1.8, α - Selin-11-en-4-alfa- % 1.63. 2. ekim zamanında en fazla sırasıyla β -Elemen % 53.92, α -selinen % 17.92, gurjunen % 12.36, α -Panasinsen % 8.52, Heksadesen % 2.03, 3. Ekim zamanında en fazla sırasıyla β -Elemen % 52.52, α -Panasinsen % 7.11, α -selinen % 3.61, Siklohekzan % 1.8, Heksadesen % 0.87, 4. Ekim zamanında ise sırasıyla β -Elemen % 46.74, α -selinen % 33.72, α -Panasinsen % 8.2, cis-11-Tetradecen-1-ol % 2.72, , α - Selin-11-en-4-alfa- % 2.31 olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.22. Şam çörekotu türünde farklı ekim zamanlarına göre uçucu yağ bileşenleri (%)

Bileşenler	<i>Nigella sativa</i>			
	1.E.Z.	2.E.Z	3.E.Z	4.E.Z
1,3,6-Heptatrien, 2,5,6-Trimetil	0.1	-	-	-
Beta Elemen	57.97	53.92	52.52	46.74
Aromadendren	0.86	-	-	-
Beta Patchoulen	1.8	-	-	-
Alfa Selinen	31.14	17.92	3.61	33.72
9-Heksadesen-1-Ol, (Z)-	4.17	2.03	0.87	-
Selin-11-En-4-Alfa-Ol	1.63	0.94	-	0.46
Gama Gurjunene	0.03	12.36	-	0.01
Cis-Beta Guaiene	0.01	-	0.02	-
Guaiol	0.02	-	-	-
Naftalin, 1,2,3,4,4a,5,6,8a-Oct Ahidro-4a,8-Dimetil-	0.04	-	-	-
2-(1-Metilen Hiliden)-(4ar-Trans)-				
Sikloheksan, 1-(1,5-Dimetilheksil)-4-(4-Metilpentil)-	0.05	-	-	-
Para Simen	-	0.09	-	-
Gama Elemen	-	0.10	-	-
Alfa.-Panasinsen	-	8.52	7.11	8.2
Benzoik Asit, 2-(Metilamino)-, Metil Ester	-	0.07	-	-
Intermedol	-	0.23	-	-
1H-Sikloprop[E]Azulen, 1a,2,3,5,6,7,7a,7b-	-	0.08	-	0.02
Octahidro,1,4,7-Tetrametil				
Valensiya	-	0.02	-	-
2-Naftalenmetanol, 1,2,3,4,4a,	-	0.06	-	-
Selina-3,7(11)-Dien	-	0.15	-	-
Siklopentadekanon, 2-Hidroksi-	-	0.06	-	0.06
Siklopropaneoktanal, 2-Oktil-	-	0.05	0.02	-
Sikloheksan, 1-(1,5-Dimetilheksil)-4-(4-Metilpentil)-	-	0.05	0.04	-
Orto Simen	-	-	0.12	0.06
Azulen, 1,2,3,5,6,7,8,8a-Octahidr O-1,4-Dimetil-	-	-	0.07	-
Terpinen-4-Ol	-	-	0.02	-
Sikloheksan, 1-Etenil-1-Metil-2, 4-Bis(1-	-	-	1.8	-
Metilentenil)-, [1S(1.Alfa.,2.Beta.,4.Beta.)]				
Oksiran, Tridesil-	-	-	0.99	-
Azulen, 1,2,3,3a,4,5,6,7-Octahidr O-1,4-Dimetil-7-	-	-	0.29	-
(1-etilentenil),[1R(1.Alfa.,3a.Beta.,4.Alfa 7.Beta.)]-				
Beta.-Panasinsene				
2-Naftalenmetanol, 1,2,3,4,4a, 5,6,7-Octahidro-	-	-	0.07	-
Alfa.,4a 8-Tetrametil-, (2R-Cis)-A,8-				
Tetrametil				
Naftalin, 1,2,3,4,4a,5,6,8a-Oct Ahidro-4a,8-Dimetil-	-	-	0.06	-
2-(1-Metilen Hiliden)-, (4ar-Trans)				
Ledol	-	-	0.05	-
Alloaromadandren	-	-	0.05	-
2-Metil-Z,Z-3,13-Oktadekadienol	-	-	0.01	-
C 18:2 (Trans,Trans - 9,12) (Omega 6)	-	-	0.02	-
Aromadendren Oksit	-	-	-	0.29
Spiro [2.4] Heptan, 1,5-Dimetil-6-Metilen-	-	-	-	0.02
Cis-11-Tetradesen-1-Ol	-	-	-	2.72
"1H-Sikloprop[E]Azulen-7-Ol, Dekahidro-1,1,7-	-	-	-	0.15
Trimetil-4Metilen				
Valensiya	-	-	-	0.06
1H-Sikloprop[E]Azulen, 1a,2,3,5,6,7,7a,7b-	-	-	-	0.12
Octahidro-1,1,4,7				
Valencen Tümoaromadandren	-	-	-	0.06
Gama Eudesmol	-	-	-	0.04
Alfa Eudesmol	-	-	-	0.03
Selina-3,7(11)-Dien	-	-	-	0.08
İntermedeol<Neo-> 35.14 Selin-11-En-4-Alpha-Ol	-	-	-	2.31
E,E-3,13-Oktadekadien-1-Ol	-	-	-	0.18

7- Hexadecenal, (Z)	-	-	-	0.04
---------------------	---	---	---	------

E..Z.: Ekim zamanı

1.Ekim zamanında 12 adet bileşen, 2. Ekim zamanında 16 adet, 3. Ekim zamanında 17 adet ve 4. Ekim zamanında 23 adet bileşen bulunduğu tespit edilmiştir.

Araştırma sonucunda bulunan bulgular diğer çalışmalar incelendiğinde arada birtakım farklılıklar meydana gelmiştir. Bunun sebepleri olarak çörekotunun kimyasal bileşiminin; bitkinin ekim ve hasat zamanına, çeşidine, türüne yetiştirildiği iklime ve bölgeye göre farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.



5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

Bu çalışma Muş Alparslan Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi deneme arazisinde 2022 yılı üretim sezonunda, 2 adet Çörekotu türünde (*Nigella sativa* L ve *Nigella damascena* L.) 6 farklı ekim zamanı uygulanarak yürütülmüştür. Denemede 5. ve 6. ekim zamanlarında hasat edecek yeterli bitki sayısı olmadığı için bu ekim zamanları değerlendirmeye alınamamıştır. Bu çalışmada Adi çörekotu ve Şam çörekotunda Muş ekolojik koşullarında farklı ekim zamanı uygulamalarında bitki boyu, bitkide dal sayısı, kapsül sayısı, kapsüldeki tohum sayısı, bin tane ağırlığı, tohum verimi, sabit yağ oranı, sabit yağ verimi, uçucu yağ oranı, uçucu yağ verimi, sabit yağ bileşenleri ve uçucu yağ bileşenleri incelenmiş olup sonuçları aşağıda maddeler halinde özetlenmiştir.

1- Bitki Boyu: Adi çörekotu (*Nigella sativa* .L.) ve Şam çörekotu (*Nigella damascena* L.) türünde Muş ekolojik koşullarında bitki boyu bakımından en yüksek değerler Nisan ayı sonunda yapılan 1. ekim, Mayıs ayı içerisinde yapılan 2 ve 3. ekim zamanlarında elde edilmiştir. Bitki boyu değerleri Adi çörekotu türünde Şam çörekotuna göre nispeten daha yüksek bulunmuştur.

2- Bitkide Dal Sayısı: Her iki türde bitkideki dal sayısı yönünden 1. ve 2. ekim zamanları en yüksek değerleri oluşturmuştur. Şam çörekotu türünde daha fazla dallanma görülmüştür.

3- Bitkide Kapsül Sayısı: Kapsül sayısı yönünden 2. ekim zamanı türlerin ikisinde de yüksek çıkmıştır. Adi çörekotu türünde bitkide kapsül sayısı daha fazla olmuştur.

4- Kapsülde Tohum Sayısı: Kapsülde tohum sayısı 2. ekim zamanı 10 Mayıs ekimlerinde en fazla olmakla birlikte Adi çörekotu türü Şam çörekotuna göre üstünlük göstermiştir.

5- Bin Tane Ağırlığı: Bin tane ağırlığı yönünden türlerin ikisinde 10 Mayıs (2. ekim zamanı) en uygun ekim zamanı olmuştur. Adi çörekotu daha fazla bin tane ağırlığına sahip bulunmuştur.

6- Tohum Verimi: Adi çörekotu türünde 25 Nisan (1. ekim zamanı) tohum verimi bakımından en yüksek tohum verimini verirken Şam çörekotunda 10 Mayıs (2. ekim zamanı) en yüksek tohum verimi alınmasına sağlamıştır. Adi çörekotunda tohum verimleri daha yüksek çıkmıştır.

7- Sabit Yağ Oranı: Çörekotu türlerinin ikisinde de sabit yağ oranları ekim zamanının gecikmesi ile artmıştır. Adi çörekotu daha fazla sabit yağ oranlarına sahip olmuştur.

8- Sabit Yağ Verimi: Türlerin ikisinde de sabit yağ verimi dekara tohum verimine paralel olarak Adi çörekotunda 1. ekim zamanında, Şam çörekotunda 2. ekim zamanında en yüksek alınmıştır. Adi çörekotu dekara tohum verimi Şam çörekotun fazla olduğu için dekara sabit yağ verimi de yüksek çıkmıştır.

9- Uçucu Yağ Oranı: Uçucu yağ oranı değerleri ekim zamanının gecikmesi ile Adi çörekotunda düşüş göstermiştir. Şam çörekotunda 3. ekim zamanında (25 Mayıs) en yüksek uçucu yağ oranlarına ulaşılmıştır, daha sonraki ekimde ise sert bir düşüş göstermiştir.

10- Uçucu Yağ Verimi: Sait yağ veriminde olduğu gibi türlerin ikisinde de dekara tohum verimine paralel olarak uçucu yağ verimi Adi çörekotunda 1. ekim zamanında, Şam çörekotunda 2. ekim zamanında en yüksek alınmıştır. Adi çörekotu dekara tohum verimi Şam çörekotun fazla olduğu için dekara uçucu yağ verimi de yüksek çıkmıştır.

11- Sabit Yağ Bileşenleri: Adi çörekotunda sabit yağda ana bileşenleri oktadekadienoik asit, oleik asit, metil linoleat, Şam çörekotunda sabit yağda ana bileşenleri oleik asit, omega 6, omega 9 oluşturmuştur. 1.ekim zamanında 22 adet bileşen 2. ekim zamanında 10 adet 3. ekim zamanında 4 adet ve 4. ekim zamanında 13 adet bileşen tespit edilmiştir.

12- Uçucu Yağ Bileşenleri: Adi çörekotunda uçucu yağda ana bileşenleri 1,3-siklopentadien, 1,2,3,4-tetrametil-5-metilen, alfa tujen, beta pinen, terpinen-4-ol, longifolen, benzene, 1,2,4,5-tetrametil-, alfa-phellandren Şam çörekotunda uçucu yağda ana bileşenleri beta-elemen, alfa selinen, alfa panasinsen, 9-hexadecen-1-ol, gamma-gurjunen oluşturmuştur. 1.ekim zamanında 8 adet bileşen 2. ekim zamanında 16 adet 3. ekim zamanında 14 adet ve 4. ekim zamanında 22 adet bileşen saptanmıştır.

5.2 Öneriler

Muş koşullarında Adi çörekotu (*Nigella sativa* L.) ve Şam çörekotu (*Nigella damascena* L.) türlerinde uygun ekim zamanlarının belirlenmesi amacı ile yürütülen bu araştırmada;

- Adi çörekotu (*Nigella sativa* L.) türünde Nisan sonu Mayıs ayı ilk yarısı, Şam çörekotu (*Nigella damascena* L.) türünde ise biraz daha geç 10-30 Mayıs arası ekimlerinin uygun olduğu,

- Adi çörekotu (*Nigella sativa* L.) türünün Şam çörekotu (*Nigella damascena* L.) türüne göre dekara daha fazla tohum vermesi nedeni ile daha ekonomik olarak tarımının yapılabileceği,

- Şam çörekotu (*Nigella damascena* L.) türünde yeni çeşit geliştirme ve yetiştirme tekniğinde yapılacak çalışmalar ile verimin artırılabilceği,

- *Nigella sativa* türünde Muş koşullarında ekim, hasat, yabancı ot kontrolü gibi mekanizasyona dayalı yetiştirme tekniğine yönelik araştırmalar yapılması,

- Muş'ta sulu koşullarda özellikle *Nigella sativa* türünün ekim nöbetini zenginleştirme bakımından alternatif bir ürün olarak önerilebileceği, bunun yanın Muş'ta Alparslan II barajın yapılması ve ovada kapalı sulama sitemlerinin kurulması ile ürün çeşitliliğine ve ilin tarımsal potansiyelinin artırılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Abay, G., 2021. Farklı kükürt dozlarının çörekotunda (*Nigella sativa* L.) verim ve verim öğelerine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 61 s.
- Abou el-leel, O.F., Maraiei, R.W., Aly, A.A.E-H., 2019. Studying the response of *Nigella sativa* plants to different fertilizers, *Analele Universităţii din Oradea, Fascicula Biologie*, 26 (1), 14-20.
- Ahmed, N.U., Haque, K.R., 1986. Effect of row spacing ve time of showing on the yield of black cumin (*Nigella sativa*), *Bangladesh of Agriculture*; 11 (1), sayfa: 21–24.
- Akgören, G., 2011, Bazı Çörekotu (*Nigella sativa* L.) Popülasyonlarının Tarımsal Özellikleri, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Akgören, G., 2011. Bazı çörekotu (*Nigella sativa* L.) popülasyonlarının tarımsal özellikleri, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Eskişehir, 92 s.
- Akgül, A., 1993. Baharat Bilimi ve Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:15,s:72-75.
- Al-Neqeeb, G., İsmail, M. ve Al-Zubairi, A., 2009. Fatty acid profile, alpha-tocopherol content and total antioxidant activity of oil extracted from *Nigella sativa* seeds. *International Journal of Pharmacology*, 5 (4), 244- 250.
- Amin, S., Mir, SR., Kohli, K., Babar, A. ve Mohd, A., 2010. „A study of chemical composition of black cumin oil ve its effect on penetration enhancement from transdermal formulations“. *National Product Research*, 24 (12)s: 1151-1157 India.
- Anonim, <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx> MUS [Erişim Tarihi :10.12.2023].
- Arslan N. (1993). Ekim Zamanı ve Bitki Sıklığının Çörekotunun (*Nigella sativa* L.) verimine etkisi. (Baskıda).
- Arslan, N. (1994). Ekim Zamanı ve Bitki Sıklığının Çörekotu (*Nigella sativa* L.) Verimine Etkisi. Ankara Üniversitesi, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 3(1-2), 73-80.
- Arslan, N., Gürbüz, B., Özcan, S., 2000. Türkiye’de Doğal Bitkilerin Kullanımı ve Ticareti. Ekim dergisi 98-104s, Ankara.
- Arslan, Y., Katar, D. ve Subaşı, İ., 2011. Çörekotu (*Nigella sativa* L.)’nda Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Bazı Bitkisel Özellikler Üzerine Etkileri. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu 13-15 Eylül 2012 Tokat, Bildiri Kitabı sayfa:132-139.
- Ashraf, M., Ali, Q., Iqbal Z., 2006. Effect of nitrogen application rate on the content composition of oil, essential oil and minerals in black cumin (*Nigella sativa* L.) seeds. *Journal of the Science of Food and Agriculture*; 86 (6), p: 871–876.
- Ayhan, F., Altınkaynak D., 2020. Çörekotu Fizibilite Raporu ve Yatırımcı Rehberi, *Tarım ve Orman Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü*, Ankara, s: 50.

- Aysabar, Z., 2021. Kahramanmaraş koşullarında çörekotu (*Nigella sativa* L.) genotiplerinde farklı sıra arası mesafelerin verim ve kaliteye etkilerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, 72 s.
- Babayan, V.K., Kottunsa, D., Halaby, G.A., 1978. Proximate analysis, fatty acid amino acid composition of *Nigella sativa* seeds, *Horticultural Abstracts*, December;48(12).
- Baydar, H., 2013. Tıbbi ve aromatik bitkiler bilimi ve teknolojisi Dergisi(Genişletilmiş 4. Baskı). Süleyman Demirel Üniversitesi, Yayın No: 51. Isparta.
- Bayraktar, Ö.V., Öztürk, G., Arslan, D., 2017. Türkiye’de Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Üretimi ve Pazarlamasındaki Gelişmelerin Değerlendirilmesi, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*. 26 (2), 216-229.
- Bayram, E., Kırıcı, S., Tansı, S., Yılmaz, G., Arabacı, O., Kızıl, S., Telci, İ., 2010. Tıbbi Ve Aromatik Bitkiler Üretimine Arttırılması Olanakları, *Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-I*,11–15 Ocak, Ankara, 437–456
- Baytop, T., 1984, *Türkiye’de Bitkiler İle Tedavi (Geçmişte ve Bugün)*, İstanbul Üniversitesi Yayınları No:3255, Sanal Matbaacılık, İstanbul.
- Baytöre, F., 2011. Bazı çörekotu (*Nigella sativa* L.) popülasyonlarının verim ve verim kriterlerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tekirdağ,
- Baytöre, F., Yaver, S., 2014. Bazı Çörekotu (*Nigella sativa* L.) Popülasyonlarının Verim ve Verim Kriterlerinin Belirlenmesi. II. Tıbbi Aromatik Bitkiler Sempozyumu, Yalova, 566-571s.
- Beyzi, E., 2018. Çörekotu bitkisinin (*Nigella sativa* L.) Kayseri ekolojik koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi, *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 14, 245-248.
- Bıyık, N., 2018. Seçilmiş Bazı Çörekotu (*Nigella sativa* L.) Popülasyonlarının Tokat-Niksar şartlarında Performanslarının Belirlenmesi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, Tokat, 62s.
- Bozdemir, Ç. 2022. Ankara ekolojik koşullarında iyi tarım uygulamaları ile yetiştirilen farklı çörekotu (*Nigella sativa* L.) genotiplerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Doktora Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 148s.
- Burits, M.,& Bucar, F. (2000). Antioxidant activity of *Nigella sativa* essential oil. *Phytotherapy research*, 14(5), 323-328.
- Can, M., Katar, D., Katar, N., Bağcı, M., Subaşı, I., 2021. Yield and fatty acid composition of black cumin (*Nigella sativa* L.) populations collected from regions under different ecological conditions, *Applied Ecology and Environmental Research*, 19 (2), 1325-1336.
- Çamlıca, M. and Yaldiz, G., 2019. Effect of cultural condition on seed growth and content of essential oil of two populations and one cultivar of genus *Nigella*, *Annals of Phytomedicine*, 8(1), 56-62.

- D'Antuono, I., Filippo., Moretti, A., Lovato, Antonio F.S., 2001. Seed yield, yield components, oil content and essential oil content and composition of *Nigella sativa* and *Nigella damascena*. *Industrial Crops and Products*, (15), 59-69.
- D'Antuono, L.F., Moretti, A. And Lovato, A.F.S., 2002. Seed Yield, Yield Components, Oil Content and Essential Oil Content and Composition of *Nigella sativa* L. And *N. damascena* L. *Industrial Crops And Products*, 15(2002), 59-69p.
- Demirezer, L.Ö., 2010. Bitkilerin Tıpta Kullanılması Konusunda Sorumluluklarımız, *Bitkilerle Tedavi Sempozyumu*, 87-88.
- Demirkan, Z., 2016. Elazığ'da yayılış gösteren *Nigella nigellastrum* (L.) Willk.ve *Nigella oxypetala* Boiss. (*Ranunculaceae*) türlerinin taksonomik yönden incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Elazığ, 46 s.
- Ebrahim, M. Y., Kald, B. T., Aman, K., Najeeb, U.-R., & Farooq, A., 2019. *Nigella sativa* L. (black cumin): A promising natural remedy for wide range of illnesses. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, pp. 1-16.
- Ertaş, M.E., 2016. Tokat Kazova ekolojik koşullarında kışlık ve yazlık ekilen çörekotu (*Nigella* sp.) genotiplerinin agronomik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tokat,
- Ertuğrul, Y., 1986. Çörekotunda (*Nigella damascena* L.) Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Kaliteye Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Faydaoğlu, E., Sürücüoğlu, M.S., 2011. Geçmişten Günümüze Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanılması ve Ekonomik Önemi, Kastamonu Üni., *Orman Fakültesi Dergisi*, 11 (1), 52-67.
- Geren, H., Bayram, E. ve Ceylan, A. 1997. Çörekotu (*Nigella sativa* L.)'nda farklı ekim zamanları ve fosforlu gübre uygulamasının verim ve kaliteye etkisi. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, 376-380; Samsun.
- Ghamarnia, H. and Jalili, Z., 2013, Water Stress Effects on Different Black Cumin (*Nigella sativa* L.) Components in a Semi-arid Region. *International Journal of Agronomy and Plant Production*, 4(4): 753-762.
- Golparvar, A.R., Hadipanah, A., Salehi, S., 2014. Investigation of seed yield and oil quality of black cumin (*Nigella sativa* L.) ecotypes cultivated in Isfahan province, *Electronic Journal of Biology*, 10 (1), 7-13.
- Güneş, Z., 2021. Mardin ekolojik koşullarında farklı ekim dönemlerinde bazı çörekotu (*Nigella sativa* L.) genotiplerinin agronomik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi, Doktora Tezi, *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Diyarbakır, 127 s.
- Hammami, M., 2010, Chemical Composition of The Tunisian *Nigella sativa*. Note I.
- İlisulu, K., 1992, İlaç ve Baharat Bitkileri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:1256, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Baskı Ofset Ünitesi, Ankara, 302 s.

- İnan, M., 2020. Yarı kurak koşullarda ekim zamanlarının çörekotu (*Nigella sativa* L.) verim ve verim özelliklerine etkisi, *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 7(1), 32-37.
- İpek, A., Sarihan E., Gürbüz B., Kaya, D., Arslan, N., 2005. Bazı Çörekotu Popülasyonlarının Ankara Koşullarına Adaptasyonu Üzerine Bir Araştırma. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi Bildirileri Kitabı: Cilt: 1, Antalya : 461-464.
- İzgi, M.N., 2020. Effects of different nitrogen dose applications on black cumin (*Nigella sativa* L.): some vegetative parameters and oil ratio, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 37 (1), 38-43.
- Kalçın, F.T., 2003, İki çörekotu türünde (*Nigella sativa* L., *Nigella damascena* L.) ekim sıklıklarının verim ve verim öğelerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, A.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Ankara, (Yayınlanmadı).
- Kamçı, G., 2019. Çörekotu (*Nigella sativa* L.)'nda farklı ekim zamanı ve sulamanın verim ve kalite kriterleri üzerine etkisinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Diyarbakır,
- Karakaşlı, H.B., 2022. Eskişehir ekolojik koşullarında yetiştirilen çeşitli çörekotu (*Nigella sativa* L.) genotiplerinin verim ve kalite özellikleri, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Eskişehir, 47 s.
- Karer, Ş., 2020. Çörekotu (*Nigella sativa* L.) bitkisinin verim ve kalite özellikleri üzerine farklı ekim normu ve humik asit uygulamalarının etkileri, Yüksek Lisans Tezi, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kayseri, 68 s.
- Karim, M., Himel R.M., 2017. Ferdush, J., Zakaria, M., Effect of irrigation levels on yield performance of black cumin, *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*, 2 (2), 960-966.
- Keser E., 2019. Kahramanmaraş Ekolojik Koşullarında Kışlık Ve Yazlık Ekilen Çörekotu (*Nigella* Sp.) Genotiplerinin Tarımsal Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Kahramanmaraş.
- Keser, E. ve Gedik, O., 2021. Kahramanmaraş ekolojik koşullarında kışlık ve yazlık ekilen çörekotu (*Nigella* sp.) genotiplerinin tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi, *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18 (1), 73-81.
- Khan, M.A., Chen, H., Tania, M., Zhang, D., 2011. Anticancer activities of *Nigella sativa*, *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*, 8 (5), 226-232.
- Kılıç, C., 2016. Çörekotu (*Nigella sativa* L.)'nda Farklı Ekim Zamanı ve Tohumluk Miktarının Verim ve Kaliteye Etkisi (Yüksek Lisans Tezi), Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Aydın.
- Kılıç, C., Arabacı, O. 2016, Çörekotu (*Nigella sativa* L.)'nda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının verim ve kaliteye etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(2) : 49 – 56.
- Kızıllı, S., Kırıcı, S., Çakmak, Ö. & Khawar, K.M. (2008). Effect of Sowing Periods and P Application Rates on Yield and Oil Composition of Black Cumin (*Nigella sativa* L.). *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 6(2), 242-246.

- Kızılyıldırım, H., 2019. Kahramanmaraş Ekolojik Koşullarında Farklı Azot Dozu Uygulamalarının Çörekotunun (*Nigella Sativa* L.) Verim Ve Kalitesine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 28 s.
- Koç, H., 1999. Çörekotunda (*Nigella sativa* L.) Bitki Sıklığının Bazı Verim ve Kalite Unsurlarına Etkisi. Karadeniz Bölgesi Tarım Sempozyumu Bildirileri Kitabı,
- Koşar, İ. 2019. Çörekotu (*Nigella sativa* L.) çeşit ve popülasyonlarının karakterizasyonu. Doktora Tezi, Haran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa. 139.
- Koşar, İ. ve 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., Alsan, Ğ., Özel, A., Saraçoğlu, M., Coşkun, A., 2013. Harran Ovası Kuru Koşullarında Çörekotu (*Nigella sativa* L.) Popülasyonlarında Verim ve Bazı Tarımsal Karakterlerin Belirlenmesi. 10. Tarla Bitkileri Kongresi.10-13 Eylül, Konya, 1112-1117s.
- Koşar, İ., Saraçoğlu, M., Özel, İ. ve Coşkun, A.. 2013. Determination of Yield ve Some Agronomic Characters on Populations of Black Cumin (*Nigella sativa* L.)under the Irrigation conditions in Harran Plain.1st Central Asia Congress on Modern Agricultuar Techniques ve Plant Nutrition'Bişkek Kırgızistan. 30 Eylül-04 Ekim 2013.
- Kulan, E.G., Turan, Y.S., Gülmezoğlu, N., Kara, İ. & Ayaç, Z. (2012). Kuru Koşullarda Yetiştirilen Çörekotu (*Nigella sativa* L.)'nun Bazı Agronomik ve Kalite Özellikleri. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, 13-15 Eylül, 2011, Tokat.
- Küçükemre, D., 2009. Çörekotunda (*Nigella sativa* L.) farklı sıra aralıkları ve ekim normunun verim ve kalite üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tokat.
- Moretti, A., D'Antuono L.F. and Elementi S., 2004. Essential oils of *Nigella sativa* L. and *Nigella damascena* L. Seed, *Journal of Essential Oil Research*, 16 (3), 182.
- Nergiz C, Ötleş S. Chemical composition of *Nigella sativa* L. Seeds. *Food Chemistry*, 1993; 48: 259-261.
- Nickavar, B., Mojab, F., Javidnia, K., Amoli, M.A.R, 2003. Chemical composition of the fixed and volatile oils of *Nigella sativa* L. from Iran, *Z. Naturforsch*, 58c.
- Örmek, U., 2019. Mardin kuru koşullarına uygun çörekotu (*Nigella sativa* L.) çeşit ve hatlarının belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Şanlıurfa, 45 s.
- Özdemirel, F., 2019. Farklı çörekotu (*Nigella sativa* L.) genotiplerinin bursa ekolojik koşullarında verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Bursa, 82 s.
- Özel, A., Demirbilek, T. 2000. Harran Ovası koşullarında bazı tek yıllık baharat bitkilerinin verim ve bazı agronomik özelliklerinin belirlenmesi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, Şanlıurfa, 4(3-4), 21-32s.

- Özel, A., Demirbilek, T. Ve Çopur, O., (2001). Determination of the yield and agronomic characters of some annual spice plants under the Harran Plain conditions. Workshop on Agricultural and Quality Aspects of Medicinal and Aromatic Plants, May 29-June 01, 2001. 151-158, Adana/ Türkiye
- Özel, A., Demirbilek, T., Güler, İ., 2002, Harran Ovası Kuru Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Çörekotu Türleri (*Nigella* spp.)'nin Verim ve Bazı Tarımsal Karakterlerine Etkisi, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 6(3-4), 81-90.
- Özel, A., Demirel, U., Güler, İ. ve Erden, K. 2009. Farklı sıra aralığı ve tohumluk miktarının çörekotu (*Nigella sativa*)'nda 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. Erişim: [Http://Apps.İsiknowledge.Com/Full_Record](http://Apps.İsiknowledge.Com/Full_Record)
- Özgüven, M. ve Tansı, S. 1989. Çukurova Koşullarında *Nigella* Türlerinde optimum ekim zamanının saptanması üzerinde bir araştırma. İstanbul Üniversitesi Yayınları No:3733. VII: Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı 19-21 Mayıs 1989. İstanbul.
- Özyılmaz, B., Yılmaz, G. ve Karataş, R., 2014. Farklı Yörelere Temin Edilen Çörekotu Popülasyonlarının Karakterizasyonu. II. Tıbbi Aromatik Bitkiler Sempozyumu, Yalova
- Palabıyık, G.A., Aytaç, Z., 2018. Chemical composition of the fixed and essential oils of *Nigella sativa* L. from Turkey, *Current Perspectives on Medicinal and Aromatic Plants*, 1(1), 19-27. Profile On Essential Oil, Farmacia, V(58): 458–464.
- Rana, S., Singh, P.P., Naruka, I.S., Rathore, S.S., 2012. Effect of nitrogen and phosphorus on growth, yield and quality of black cumin (*Nigella sativa* L.), *International Journal Seed Spices*, 2(2), 5-8.
- Rchid, H., Nmila, R., Bessiere, JM., Sauvaire, Y. ve Chokairi, M., 2004, Volatile Components of *Nigella damascena* L. ve *Nigella sativa* L. seeds, 16, 6, 585 p.
- Safaei, Z., Azizi, M., Davarynejad, G., Aroiee, H. 2017. The effect of planting seasons on quantitative and qualitative characteristics of black cumin (*Nigella sativa* L.). *Journal of Medicinal Plants and By-products*, 1: 27-33.
- Safaei, Z., Azizi, M., Maryam, Y., Aroiee, H., Davarynejad, G., 2014, The Effect of Different Irrigation Intervals and Anti-transpiration Compounds on Yield and Yield Components of Black Cumin (*Nigella sativa* L.), *International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research*, 4(2): 326-335.
- Sağlık, A., 2020. Çukurova koşullarında çörekotu (*Nigella sativa* L.)'nda organik ve ticari gübre uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana,
- Salehi, S., Rokhzadi, A., Noormohammadi, G., Mirhadi, S.M., Golparvar, A.R., 2016. Genetic Improvement of Quantity/Quality 137 Yield of Black Cumin (*Nigella sativa* L.) Ecotypes Cultivated in Iran Climatic Conditions. Ghavam, Journal of Herbal Drugs, Vol. 6, No. 4: 187-194p.

- Samet, H. and Cikili, Y., 2015. Importance of medicinal and aromatic plants as an alternative crop in the rural development of Turkey, *The Journal of Rural and Community Development*, 10(4), 75-84.
- Saraç, S., 2019. Çörekotu (*Nigella sativa* L.) bitkisinde kışlık ekim zamanında sıra arası mesafe ile ekim normunun verim ve bazı kalite kriterlerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 50 s.
- Selicioğlu, M., 2018. Kırşehir ekolojik koşullarında çörekotu (*Nigella* sp.) popülasyonlarının bazı tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta,
- Serencam, H., Gül, V., Gıdık, B., Sefalı, A., 2018. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler, Uçucu Yağlı Bitkiler, Gıdık, B., *İksad Yayınevi*, 76 s. 46
- Shesuleiman, M., Mengistu, H., Jaleta, A., 2021. Effects of seeding rate and variety on growth and yield of black cumin (*Nigella sativa* L.) at Burusa, Southwestern Ethiopia, *American Journal of Plant Biology*, 6 (4), 78-83.
- Sultana, S., Mondal, A., Das, S., Rudra, B.C., Alam, B., Saurav, R., 2019. Effect of nitrogen and phosphorous fertilizer application on growth and yield of black cumin cultivation in Malda District (WB), *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 8 (4), 2813-2817.
- Şeran, E., 2011. Yağlı Tohumlara Uygulanan Ultrasonik Destekli Ön Gözlem ile Soğuk Pres Yağlarında Verim ve Kalitenin Arttırılması. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Taqi, H. (2013). Samsun Koşullarında Bazı Çörekotu (*Nigella sativa* L.) Populasyonlarında Önemli Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Tavas, N., Katar, N., Aytaç, Z., 2014. Eskişehir Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Çörekotu (*Nigella sativa* L.)'nda Verim, Verim Özellikleri ve Sabit Yağ Bileşenleri. II. Tıbbi Aromatik Bitkiler Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Yalova, 623-629s.
- Tektaş, E. 2015. Harran ovası koşullarında birim alandaki tohum sayısının çörekotu (*Nigella sativa* L.)'nun verim ve bazı bitkisel özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.
- Telci, İ. (2012). Uçucu Yağ Bitkileri. (Yüksek Lisans Ders Notları, Basılmamış, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi)
- Telci, İ., 1995, Tokat Şartlarında Farklı Ekim Sıklığının Çörekotu (*Nigella sativa* L.)'unda Verim, Verim Unsurları ve Bazı Bitkisel Özelliklerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.
- Toma, C.C., Simu, G.M., Hanganu, D., Olah, N., Vata, F.M.G., Hammami, C. ve Hammami, M., 2013, Chemical composition of the tunisian *Nigella sativa*. note II. profile on fatty oil. *Farmacia*, 61(3), 454-458.
- Toma, C.C., Simu, GM., Hanganu, D., Olah, N, Vata, FMG., Hammami, C. Ve Hammami, M., 2010, Chemical Compozition of The Tunisian *Nigella sativa*, Note I. Profile on Essential oil, *Farmacia*, 58, 4, 458-464.

- Tonçer, . ve Kızıl, S., 2004, Effect of seed rate on agronomic and technologic characters of *Nigella sativa* L., *International Journal of Agriculture and Biology* 6, 3, 529-532.
- Turan, Y.S., 2014. Fosfor Dozlarının örekotunun (*Nigella sativa* L.) Verim ve Kalitesine Etkisi. Osman Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir, 76s.
- Türker, L. ve Bayrak, A., 1997, örekotu (*Nigella sativa* L.)’nun sabit ve uçucu yağ kompozisyonunun araştırılması, *Standard, Ekim Sayısı*, 128–137.
- Ürüşan, Z., 2016. Bazı örekotu (*Nigella sativa* L., *Nigella damascena*) Genotiplerinde Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Yılmaz, G., Bıyık, N., Dökülen, ř., 2020. Seçilmiş bazı örekotu (*Nigella sativa* L.) popülasyonlarının Tokat- Niksar şartlarında performanslarının belirlenmesi, *Türkiye 13. Ulusal, I. Uluslararası Tarla Bitkileri Kongresi*, 14 Kasım, 186-193, Antalya.
- Yiğitbaşı, H.H. (2019), örekotu (*Nigella* Spp.) Türlerinde Verim Ve Bazı Kalite Özelliklerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : İrfan ÖZDEMİR

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: Nazilli Atatürk Lisesi Nazilli/AYDIN	2006
Üniversite	: Çukurova Üniversitesi Sarıçam/ADANA	2012
Yüksek Lisans	: Muş Alparslan Üniversitesi Merkez/MUŞ	2024

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2013-2018	Muş-Bulanık İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü	Ziraat Mühendisi
2018-2024	Muş-Korkut İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü	Ziraat Mühendisi

UZMANLIK ALANI

Tarla Bitkileri