

Bazı örekotu (*Nigella sativa* L.) Populasyonlarının Tarımsal Özellikleri

Gülçin Akgören

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Temmuz 2011

Agricultural Features of Some Black Cumin (*Nigella sativa* L.) Populations

Gülçin Akgören

MASTER OF SCIENCE THESIS

Department of Field Crops

July 2011

Bazı örekotu (*Nigella sativa* L.) Populasyonlarının Tarımsal Özellikleri

Gülçin AKGÖREN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Lisansüstü Yönetmeliğı Uyarınca
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Zehra AYTAÇ

Temmuz 2011

ONAY

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Gülçin AKGÖREN'in YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı "Bazı Çörekotu (*Nigella sativa* L.) Populasyonlarının Tarımsal Özellikleri" başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Danışman : Yard. Doç. Dr. Zehra AYTAÇ

İkinci Danışman : -

Yüksek Lisans Tez Savunma Jürisi:

Üye : Yard. Doç. Dr. Zehra AYTAÇ

Üye : Prof. Dr. İsa TELCİ

Üye : Doç. Dr. Murat OLGUN

Üye : Yard. Doç. Dr. Nurdilek GÜLMEZOĞLU

Üye : Yard. Doç. Dr. Nihal KAYAN

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Nimetullah BURNAK

Enstitü Müdürü

ÖZET

Bu çalışma, 2009 yılı bahar yetiştirme döneminde Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında yürütülmüştür. Tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulan denemede 10 farklı çörekotu popülasyonunda verim, verim öğeleri ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır, özellikler arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkiler saptanmıştır.

Araştırmada ele alınan özelliklere ilişkin verilerle yapılan varyans analizlerinde, popülasyonlar arasında çoğu özellik bakımından istatistikî olarak önemli farklılıklar saptanmıştır. Denemede popülasyonların biyolojik verimi 1.8-3.4 g, bitki boyu 16.6-25.2 cm, toplam dal sayısı 3.1-4.6 adet/bitki, toplam kapsül sayısı 5.6-9.2 adet/bitki, kapsül çapı 1.1-1.3 cm, kapsüldeki tohum sayısı 60.5-94.2 adet/kapsül, kapsüldeki tohum ağırlığı 0.240- 0.319 g/kapsül, bitkide tohum sayısı 317.0-589.5 adet/bitki, tek bitki verimi 1.02-1.74 g, tohum verimi 90.533-188.133 kg/da, 1000 tane ağırlığı 1.21-2.62 g, uçucu yağ oranı %0.05-0.40, ham yağ oranı % 19.51- 26.34, ham yağ verimi 18.78-41.08 kg/da, ilk çiçeklenme süresi 55-70 gün, % 50 çiçeklenme süresi 69-92 gün ve vejetasyon süresi 110-117 gün arasında değişen değerler göstermiştir.

En yüksek verim 188.133 kg/da ile 10 no'lu (Kozluca Beldesi, Burdur) popülasyondan, en yüksek ham yağ verimi 41.08 kg/da ile 2'nolu (Küre, Söğüt, Bilecik) popülasyondan, en yüksek uçucu yağ oranı % 0.40 ile 2'nolu (Küre, Söğüt, Bilecik) popülasyondan alınmıştır. Uçucu yağın bileşiminde % 67.7 timokinon, % 8.4 karvakrol, % 2.3 *p*-simen, % 1.9 terpinen-4-ol, % 4.8 junipene, % 0.6 longipinen ve % 0.5 bornil asetat bulunmuştur. Yağ asitleri incelendiğinde en yüksek yağ asidi linoleik asit (% 39.20-43.74) olarak tespit edilmiştir. Bunu oleik asit (% 33.41-37.75) takip etmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çörekotu, *Nigella sativa*, adaptasyon, verim, uçucu yağ, sabit yağ

SUMMARY

This study was carried out in the experimental field of Faculty of Agriculture, Eskisehir Osmangazi University of Eskişehir during spring season of 2009 under rainfed condition. Ten local population were used in the research. The experimental design was randomized block design with three replications.

Data on the characteristics of the study dealt with the analysis of variance, statistically significant differences were found between populations in terms of all the features. The average values of cultivars was changed between 1.8-3.4 g for biological yield; 16.6-25.2 cm for plant height; 3.1-4.6 for number of primary branches per plant; 5.6-9.2 for number of capsule per plant; 1.1-1.3 cm for capsule diameter; 60.5-94.2 for number of seed per capsule; 0.240- 0.319 g for seed weight per capsule; 317.0-589.5 for number of seed per plant; 1.02-1.74 g for seed yield per plant; 90.533-188.133 kg/da for seed yield; 1.21-2.62 g for 1000 seed weight; 0.05-0.40 % for essential oil rate; 19.51-26.34 % for crude oil rate; 18.78-41.08 kg/da for crude oil yield; 55-70 days to flowering; 69-92 days to 50 % flowering; 110-117 days to maturity.

In this study, the highest yield was obtained from Kozluca Town, Burdur population (188.13 kg/da), the highest oil yield from Küre, Söğüt, Bilecik population (41.08 kg/da), the highest ratio of essential oil from Küre, Söğüt, Bilecik population (0.40 %). Essential oil components were 67.7 % thymoquinone, 8.4 % carvacrol, 4.8 % junipene, % 2.3 *p*-cymen, 1.9 % 4-Terpineol, 0.6 % longipinene, 0.5 % bornylacetate. Of the unsaturated fatty acids of fixed oil, the predominant fatty acid was linoleic acid (39.20-43.74 %) followed by oleic acid (33.41-37.75 %).

Key words: black cumin, *Nigella sativa* L., adaptation, yield, essential oil, fixed oil

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans çalışmamda ve derslerimde bana danışmanlık ederek, beni yönlendiren ve her türlü olanağı sağlayan danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Zehra AYTAÇ'a sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca çalışmalarım esnasında değerli bilgi ve desteklerini esirgemeyen Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanı Sayın Prof. Dr. Hasan TOSUN'a, ayrıca Prof. Dr. Emine BAYRAM'a (Ege Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölüm Başkan Yard.), Prof. Dr. Betül DEMİRCİ'ye (Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Öğretim Üyesi) ve Can Demir ÇELİK'e (Oruçoğlu Yağ Sanayi Ticaret A.Ş. Fabrika Müdürü) teşekkürlerimi arz ederim.

Hayatım boyunca attığım her adımda yanımda olan ve bugünlere ulaşmamı sağlayan aileme, çalışmamın her aşamasında yanımda olan arkadaşım Zeynep SİREL'e ve desteklerini esirgemeyen arkadaşım Ece ALTINOK'a, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tarla Bitkileri öğrencileri ve personeline içten teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	v
SUMMARY	vi
TEŞEKKÜR.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
1.GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	13
3.1.Araştırma Yerinin Genel Özellikleri.....	13
3.2. Araştırma Materyali.....	15
3.3. Yöntemler	16
3.3.1. Tarla Denemeleri.....	16
3.3.2. Verilerin Elde Edilmesi.....	17
3.3.2.1. Tarla Verileri.....	17
3.3.2.2. Laboratuvar Verileri	19
3.3.2.3. Fenolojik Gözlemler.....	21
3.3.4.Verilerin Değerlendirilmesi	22
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	23
4.1. Biyolojik Verim	23
4.2. Bitki Boyu	25
4.3. Toplam Dal Sayısı	26
4.4. Toplam Kapsül Sayısı.....	28
4.5. Kapsül Çapı	29
4.6. Kapsüldeki Tohum Sayısı	31
4.7. Kapsüldeki Tohum Ağırlığı	32

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
4.8. Bitkide Tohum Sayısı.....	34
4.9. Tek Bitki Verimi	35
4.10. Tohum Verimi	37
4.11. 1000 Tane Ağırlığı.....	38
4.12. Uçucu Yağ Oranı	40
4.13. Uçucu Yağ Bileşimi.....	41
4.14. Ham Yağ Oranı.....	42
4.15. Ham Yağ Verimi	43
4.16. Ham Yağ Bileşimi	45
4.17. İlk Çiçeklenme Süresi.....	48
4.18. %50 Çiçeklenme Süresi.....	48
4.19. Vejetasyon Süresi.....	48
5. KARAKTERLER ARASI İLİŞKİLER.....	50
5.1. İncelenen Özellikler Arası İlişkiler	50
5.2. İncelenen Özellikler Arası Path Katsayısı Yüzdeleri	52
6.TARTIŞMA.....	60
6.1. Biyolojik Verim	60
6.2. Bitki Boyu	60
6.3. Toplam Dal Sayısı	61
6.4. Toplam Kapsül Sayısı.....	61
6.5. Kapsül Çapı.....	62
6.6. Kapsüldeki Tohum Sayısı	62
6.7. Kapsüldeki Tohum Ağırlığı	63
6.8. Bitkide Tohum Sayısı.....	63
6.9. Tek Bitki Verimi	65
6.10. Tohum Verimi	65
6.11. 1000 Tane Ağırlığı.....	65

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
6.12. Uçucu Yağ Oranı	66
6.13. Uçucu Yağ Bileşimi	66
6.14. Ham Yağ Oranı	67
6.15. Ham Yağ Verimi	67
6.16. Ham Yağ Bileşimi	68
6.17. İlk Çiçeklenme Süresi	69
6.18. %50 Çiçeklenme Süresi	69
6.19. Vejetasyon Süresi	69
7. SONUÇ VE ÖNERİLER	70
8. KAYNAKLAR DİZİNİ	72

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
3.1.1. Araştırma yerinin yetiştirme dönemine ait 2009 ve uzun yıllar ortalama sıcaklık (°C), yağış (mm) ve nisbi nem (%) ortalama değerleri.....	14
3.1.2. Araştırma yeri toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri	15
3.2.1 Denemede yer alan çörekotu (<i>Nigella sativa</i> L.) populasyonları ve orijinleri	16
4.1.1. Çörekotu populasyonlarında tespit edilen biyolojik verim (g) değerlerine ait varyans analizi.....	23
4.1.2. 10 farklı çörekotu populasyonunda biyolojik verim (g) ortalama değerleri	24
4.2.1. Çörekotu populasyonlarında tespit edilen bitki boyu (cm) değerlerine ait varyans analizi.....	25
4.2.2. 10 farklı çörekotu populasyonunda bitki boyu (cm) ortalama değerleri.....	26
4.3.1. Çörekotu populasyonlarında tespit edilen toplam dal sayısı (adet/bitki) değerlerine ait varyans analizi.....	27
4.3.2. 10 farklı çörekotu populasyonunda toplam dal sayısı (adet/bitki) ortalama değerleri	27
4.4.1. Çörekotu populasyonlarında tespit edilen toplam kapsül sayısı (adet/bitki) değerlerine ait varyans analizi.....	28
4.4.2. 10 farklı çörekotu populasyonunda toplam kapsül sayısı (adet/bitki) ortalama değerleri.	29
4.5.1. Çörekotu populasyonlarında tespit edilen kapsül çapı (cm) değerlerine ait varyans analizi.....	30
4.5.2. 10 farklı çörekotu populasyonunda kapsül çapı (cm) ortalama değerleri	30
4.6.1. Çörekotu populasyonlarında tespit edilen kapsülde tohum sayısı (adet/kapsül) değerlerine ait varyans analizi.....	31
4.6.2. 10 farklı çörekotu populasyonunda kapsülde tohum sayısı (adet/kapsül) ortalama değerleri	32
4.7.1. Çörekotu populasyonlarında tespit edilen kapsülde tohum ağırlığı (g) değerlerine ait varyans analizi.....	33
4.7.2. 10 farklı çörekotu populasyonunda kapsülde tohum ağırlığı (g) ortalama değerleri	33
4.8.1. Çörekotu populasyonlarında tespit edilen bitki tohum sayısına (adet/bitki) ait varyans analizi.....	34
4.8.2. 10 farklı çörekotu populasyonunda bitkide tohum sayısı (adet/bitki) ortalama değerleri.	35

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.9.1. Çörekotu popülasyonlarında tespit edilen tek bitki verimi (g) değerlerine ait varyans analizi.....	36
4.9.2. 10 farklı çörekotu popülasyonunda tek bitki verimi (g) ortalama değerleri.....	36
4.10.1. Çörekotu popülasyonlarında tespit edilen tohum verimi (kg/da) değerlerine ait varyans analizi.....	37
4.10.2. 10 farklı çörekotu popülasyonunda tohum verimi (kg/da) ortalama değerleri.....	38
4.11.1. Çörekotu popülasyonlarında tespit edilen 1000 tane ağırlığı (g) değerlerine ait varyans analizi.....	39
4.11.2. 10 farklı çörekotu popülasyonunda 1000 tane ağırlığı (g) ortalama değerleri.....	39
4.12.1. 10 farklı çörekotu popülasyonunda uçucu yağ oranı (%) ortalama değerleri	40
4.13.1. 2 no'lu (Küre, Söğüt, Bilecik) popülasyona ait uçucu yağın bileşimi	41
4.14.1. Çörekotu popülasyonlarında tespit edilen ham yağ oranı (%) değerlerine ait varyans analizi.....	42
4.14.2. 10 farklı çörekotu popülasyonunda ham yağ oranı (%) ortalama değerleri	43
4.15.1. Çörekotu popülasyonlarında tespit edilen ham yağ verimi (kg/da) değerlerine ait varyans analizi.....	44
4.15.2. 10 farklı çörekotu popülasyonunda ham yağ verimi (kg/da) ortalama değerleri	44
4.16.1. 7 farklı çörekotu popülasyonuna ait ham yağ bileşimi (%).....	45
4.20.1. Çörekotu popülasyonlarına ait fenolojik gözlem verileri.....	49
5.1.1. İncelenen karakterlere ilişkin korelasyon değerleri	51
5.2.1. Tohum verimi ile incelenen diğer özellikler arasında saptanan Korelasyon Katsayısı ve Path Analizi sonuçları	52

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler ve kısaltmalar

Cv

F

K.O

K.T

A.Ö.F.

ns

S.D

V.K

T. V.

B. V.

B. B.

T. D. S.

T. K. S.

K. Ç.

K. T. S.

K. T. A.

B. T. S.

T. B. V.

H. Y. O.

H. Y. V.

B. T. A.

Açıklama

Değişim Katsayısı

F Değeri

Kareler Ortalaması

Kareler Toplamı

Asgari Önemli Fark

Önemli Farklılık Yok

Serbestlik Derecesi

Varyasyon Kaynağı

Tohum Verimi

Biyolojik Verim

Bitki Boyu

Toplam Dal Sayısı

Toplam Kapsül Sayısı

Kapsül Çapı

Kapsüldeki Tohum Sayısı

Kapsüldeki Tohum Ağırlığı

Bitkide Tohum Sayısı

Tek Bitki Verimi

Ham Yağ Oranı

Ham Yağ Verimi

1000 Tane Ağırlığı

1.GİRİŞ

Tıbbi aromatik bitkiler baharat ve çeşni amacıyla gıda endüstrisinin başlıca hammaddesini oluşturmaktadır. Bu bitkilerden elde edilen etkili maddeler gıda, kozmetik, temizlik ürünleri gibi alanlarda kullanılmaktadır.

Zengin bir bitki çeşitliliğine sahip olan Türkiye’de ise 350’ye yakın bitki türünün tıbbi olarak değerlendirildiği ve ticari öneme sahip olduğu belirlenmiştir. Bu bitki türlerinin 1/3’ünün dış satımı da yapılmaktadır. İhracatın ve iç tüketimin kaynağını genelde doğal olarak yetişen tıbbi bitkiler oluşturmaktadır. Tüm bu bitkilerin bitki bazında üretim ve ticaretine ait istatistiki bilgi bulunmamakla birlikte, bu bilgiler kimyon, kekik, anason, çemen, nane gibi az sayıdaki bitkide mevcuttur. Türkiye’de tıbbi aromatik bitkiler ticaret hacminin çoğunluğunu 20 kadar bitki türü oluşturmaktadır.

Türkiye’de tıbbi ve aromatik bitkiler, genel olarak doğadan tedarik edildiğinden, bu bitkilerin üretim miktarlarına ilişkin resmi istatistikler mevcut olmayıp, bu konuda sağlıklı veri bulma olanağı da bulunmamaktadır. Bununla birlikte kültürü yapılan bir kısım tıbbi ve aromatik bitkinin üretim alan ve miktarları Türkiye İstatistik Kurumu kayıtlarına geçmiş bulunmaktadır.

Tıbbi bitkilerin dünya üretim ve ticaretiyle ilgili en sağlıklı verilerine ise Uluslararası Ticaret Merkezi (Cenevre) bilgi bankasından ulaşılmaktadır. 2004-2008 yılları arasında dünya toplam dış satım değerinin 11.8-20.6 milyon dolar, dış alım değerinin ise 13.3-23.8 milyon dolar arasında olduğu tahmin edilmektedir. Dünya tıbbi aromatik bitkiler ticaretinin büyük miktarını kahve, susam, biber türleri, yenibahar, zencefil ve yeşil çay oluşturmaktadır. Ülkemiz tıbbi ve aromatik bitki ihracatı 2008 yılı toplam ihracat değerinden %91.5 oranında pay almıştır. Çörekotu 2005-2008 yılları arasında yıllık ortalama 41.5 ton ile bu payın çok küçük bir kısmında yer almıştır. Dünya ticaretinde en önemli ülkeler ABD, Avrupa Birliği Ülkeleri, Çin ve

Hindistan'dır. Anason ve çörekotu ithalatında başta Suriye olmak üzere Hindistan, Etiyopya ve İran dikkati çekmektedir (Karik ve Öztürk, 2009; Telci, et al., 2011).

Bugün dünyada kullanılan bitki sayısı Dünya Sağlık Örgütüne göre 20.000 civarındadır. Bunlardan 4.000 drog yaygın bir şekilde kullanılırken halen dünyada 2.000, Batı Avrupa'da ise 500 kadar tıbbi bitkinin ticareti yapılmaktadır.

Ülkemizde 2004-2010 yılları arasında 32-68 bin ton arasında bitki satışı gerçekleşmiş, bunun karşılığında 65-170 (2009) bin dolar döviz girdisi sağlanmıştır.

Son yıllardaki değişim incelendiğinde dışarıya satılan ürün miktarı azalırken, döviz miktarı artmaktadır. Bu durum ham drog yerine işlenmiş ürünlerin satışından kaynaklanmaktadır.

Türkiye'de tıbbi bitkilerin üretimi doğadan toplanan veya kültürü yapılan bitkilerden sağlanmaktadır. Doğadan toplanmalar fiyat, kalite ve standardizasyonda önemli sorunları içermesine rağmen, iç ve dış ticarete hala önemli bir miktarı oluşturmaktadır. Günümüzde Avrupa ülkelerinde de doğal toplama önemli olup, doğadan toplanan materyalin yıllık hacmi 20-30 bin ton arasında olduğu tahmin edilmektedir. Avrupa ülkelerinde Türkiye ile beraber, Arnavutluk, İspanya, Macaristan doğadan tıbbi bitki toplayan önemli ülkelerdir. Türkiye'de doğadan toplanan en önemli ürünler defne, kekik, keçiboynuzu, çiçek soğanları, sumak, ıhlamur gibi bitkilerdir (Telci, et al., 2011).

Çörekotu (*Nigella sativa* L.) Ranunculaceae (düğünçiçeğigiller) familyasından Güney Avrupa ve Batı Asya kökenli bir bitkidir (Ceylan, 1983). İkinci vatanı olarak Kuzey Afrika, Hindistan ve Türkiye gösterilmektedir (İlisulu, 1992). *Nigella* cinsi toplam 24 kadar türe sahip olup, bunlardan 15'inin ülkemiz florasında bulunduğu belirtilmektedir. Ancak ticari öneme sahip çörekotu tohumları *Nigella sativa* L. (Ranunculaceae) ve *Nigella damascana* L. türünün olgun tohumlarıdır (Zeybek, 1985; Baytop, 1999; Seçmen vd., 2000).

Nigella sativa L., halk arasında çörekotu, kara tohum, siyah kimyon veya bereket tanesi olarak da isimlendirilmektedir. Çörekotu sabit yağ (%30-45), uçucu yağ, acı madde ve saponinler taşımaktadır (Baytop, 1984).

Nigella sativa bitkisi çok şaşırtıcı bir tarihsel ve dinsel geçmişe sahiptir (Salem, 2005). Tarihsel olarak, *Nigella sativa* L. tohumlarının eski Mısırlı ve Yunanlı hekimler tarafından baş ağrısı, burun tıkanıklığı, diş ağrısı ve bağırsak kurtlarını tedavi etmek için kullanıldığı ve ayrıca, adet düzenleyici ve süt artırıcı olarak reçetelendiği kaydedilmiştir (Baytop, 1984; Baytop, 1999; Ceylan, 1987). Çörekotu bitkisinin tohumları halk hekimliğinde mide ile ilgili hastalıkların tedavisinde, bağırsaklarda gaz giderici ve diüretik olarak da kullanılmaktadır (Ceylan, 1987). Astım, bronşit, dizanteri, enfeksiyonlar, şişmanlık, sırt ağrısı, hipertansiyon dahil geniş bir hastalık grubunun tedavisinde geleneksel ilaç olarak Orta Doğu ve Uzak Doğuda halk arasında uzun süredir kullanılmaktadır. Egzama ve deri hastalıklarında kullanılması da dünya genelinde kabul edilmiştir (Randhawa ve Al-Ghamdi, 2002; Salem, 2005). Çörekotu sarılık hastalığına da iyi gelmektedir (İlisulu, 1992). Çörekotu tohumlarından çıkarılan sabit yağın saç dökülmesini engellediği ve kepeğe karşı da kullanıldığı bildirilmektedir. *Nigella* sp.'nin bazı türlerinin tohumlarının baharat olarak ve bunlardan elde edilen uçucu yağın güzel kokusu sebebiyle bazı ilaçların yapımında hoş olmayan kokuyu ve tadı değiştirmede kullanıldığını belirtmiştir (Demirhan, 1974; Zeybek 1985).

Çörekotu tohumu ve bileşenlerinin, anti-tümör (Worthen, et al., 1998), anti-bakteriyel (Morsi 2000), antioksidan (Burits and Bucar, 2000) etkilere sahip olduğu ve bağışıklık sistemini güçlendirdiği (Salemai and Hossain, 2000) gibi daha birçok faydalı farmakolojik etkiye sahip oldukları belirlenmiştir. Türkiye kökenli tohumu ile ilgili yapılan çalışmaların çoğu, yağ ve yağ asitlerinin karakterizasyonu üzerinedir (Nergiz and Otles, 1993; Türker ve Bayrak, 1997).

Çörekotu tohumları fırın ürünleri (ekmek, çörek, bisküvi, vb) ve bazı peynir (tulum, çökelek, vb) çeşitlerinde kullanılır (Akgül, 1993). Halk arasında kavrulmuş tozu bal ile karıştırılıp sabahları kuvvetlendirici olarak alınmaktadır (Zeybek, 1985). İnsan ve hayvanlarda hastalığa neden olan ve ayrıca gıda zehirlenmelerine yol açan

Gramnegatif (*Escherichia coli*), Grampozitif (*Staphylococcus aureus*) ve patojenik bira mayası (*Cveida albicans*)'nda *Nigella sativa* L. tohum ekstraktlarının anti-mikrobiyal etkisi sonucu bu bakterilerin gelişimini engellediği konusunda olumlu sonuçlar alınmıştır. Bu nedenle çörekotunun gıda bozulması ve gıda zehirlenmelerine karşı kullanılabilceği ümidi güç kazanmıştır.

Nigella sativa'nın L. ülkemizde Afyon, Burdur, Isparta, İstanbul, Amasya, Mersin, Gaziantep ve Kahramanmaraş illeri civarında kültürü yapılmaktadır. Çörekotu tek yıllık bir bitki olup bitki boyu 20-50 cm arasında değişmektedir. Gövdesi dik, tüylü, dallı, seyrek yapılı otsu bir bitkidir. Yapraklar almaşıklı ve 3 parçalıdır. Çiçekler uzun saplı ve tek tek olup dalların uç kısımlarında bulunur. Haziran ve Temmuz aylarında çiçek açar. Çiçekler beyaz veya açık mavi renkli ve sarımsı yeşil uçludur. Meyve çok tohum taşıyan bir kapsül şeklindedir. Tohumlar bitkinin kullanılan en önemli kısmı olup, oval şekilli, 3 köşeli, 3 mm kadar uzunlukta tanelerdir (İlisulu, 1992).

Bitkilerin kültüre alınmasında amaç, mevcut şartlarda en yüksek verim ve en kaliteli ürünü almaktır. Tüm agronomik işlemler de bu amaca ulaşmak içindir. İlaç ve baharat bitkileri kültüre yeni alınan bitkiler olduğu için birçoğunun agronomileri hakkında yeterli bilgi mevcut değildir. Bu bitkilerde; ekim zamanı, ekim sıklığı, gübreleme, vb gibi agronomik işlemlerin verimi nasıl etkilediğini tam olarak bilinmemektedir (Arslan, 1987; İlisulu, 1992).

Bitkisel üretimi arttırmak amacıyla pek çok uygulama bulunmaktadır. Bu uygulamaların en yaygın olanları; üstün verimli çeşitlerin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi, ekim zamanı, ekim normu, vb. (Chapman and Carter, 1976). Çörekotunda en uygun ekim nöbeti çapa bitkilerinden sonra gelmektedir. Ekimden hemen önce toprağın çok iyi hazırlanması ve ilkbaharda mümkün olduğu kadar erken ekilmesi gerekmektedir. Ayrıca bitki çiftlik gübresine hassas olduğundan dolayı doğrudan verilmemesi, bunun yanı sıra kimyasal gübrelerin verimi arttırmasından dolayı da orta dozda gübreleme yapılması yararlıdır (Ceylan, 1987).

Ülkemizde tıbbi bitkilerin önemini belirtmek çok zordur. Ekolojik koşullar yönünden bu bitkilerin yetişmesine uygun şartların varlığı, Türkiye florasının bu yönden çok zengin olması ile kolayca açıklanabilir. Ancak Ülkemizde bu saha bugüne kadar işlenmemiş bir konu olarak kalmış, bazı belirli bitkilerin kültürü, belirli türlerin floradan toplanması dışında bir üretime geçilememiştir (Ceylan, 1983).

Çörekotunun dünyada ve Türkiye’de tüketimi olmasına karşın, bu bitkinin yetiştiriciliği ile ilgili araştırmalar sınırlıdır. Ülkemiz ekolojik koşulları bu bitkinin yetiştirilmesine uygun özellikler taşımaktadır. Bu çalışma, çörekotunda değişik yörelerden temin edilen populasyonların Eskişehir ekolojik koşullarında verimlerinin, verim özelliklerinin ve kalitelerinin (uçucu yağ ve sabit yağ) tespit edilmesi amacıyla düzenlenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Çörekotu yetiştiriciliği ve kalitesi ile ilgili olarak ulaşılan tüm kaynaklar aşağıda özetlenmiştir.

Ghosh ve ark. (1981), Hindistan koşullarında çörekotunda bitki sıklığı ve gübrelemesiyle ilgili yaptıkları çalışma sonunda; en yüksek tohum verimini (69.8 kg/da) sıra arası 20 cm olan ve 5 kg/da azot ve hiç fosfor uygulanmayan kombinasyonlardan elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Ahmed ve Haque (1986), çörekotunda uygun ekim sıklığını belirlemek için yaptıkları çalışmada seyrek ekimlerde kapsüldeki tohum sayısı ve dal sayısı artmıştır. Ancak çalışmada sık ekimle birlikte birim alandaki bitki sayısının artmasıyla tohum verimi artmıştır. Çörekotunda bin tane ağırlığı 1.98-3.00 g arasında değişmekte olup, sıra üzeri sabit olmak üzere sıra arası mesafe arttırıldığında bin tane ağırlığında artış gözlenmiştir.

Ertuğrul (1986), Çukurova koşullarında *Nigella damascena*'da farklı ekim zamanlarının verim ve kalite üzerine etkisini araştırdığı çalışmada, en yüksek verimi (27.3 kg/da) ve uçucu yağ oranı (% 0.73) Şubat ayı ilk yarısında yapılan ekimlerde elde etmiştir. En uzun bitki boyunu (48-55 cm) Kasımın ilk haftasında yapılan ekimlerde, en fazla dal sayısını (4.78 adet/bitki) ve kapsül sayısını (5.45 adet/bitki) Şubat ayında yapılan ekimlerde bulmuştur.

Ahmed ve Haque (1987), Gazipur (Bangladeş) koşullarında çörekotunda ekim zamanı ve sıklığın verim ve morfolojik özellikleri önemli ölçüde etkilediğini, düşük sıra aralıklarında verimin artış gösterdiğini, yüksek tohum verimi için düşük sıra arası (15 cm) ve erken (1 Kasım) ekiminin uygun olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar elde edilen tohum veriminin 25.5-94.4 kg/da arasında değiştiğini ifade etmişlerdir.

Özgüven ve Tansı (1989), Çukurova koşullarında 1987-1988 yıllarında 6 farklı ekim zamanının iki çörekotu türünde (*Nigella sativa* ve *Nigella damascena*) verim ve uçucu yağ oranına etkilerini inceledikleri araştırmalarında, her iki tür için de en uygun ekim zamanının sonbahar olduğunu tespit etmişlerdir. En yüksek tohum verimlerini, birinci yıl *Nigella sativa*'da 117.8 kg/da Aralık ayı, ikinci yıl *Nigella damascena*'da 140.0 kg/da ve *Nigella sativa*'da 135.5 kg/da Kasım ayı ekimlerinden elde ettiklerini; ayrıca uçucu yağ oranlarının da % 0.36 ile % 0.49 arasında değiştiğini vurgulamışlardır.

İlisulu (1992), bazı ilaç ve aromatik bitkiler hakkında çeşitli bilgiler verdiği eserinde, Türkiye'de yetiştirilen çörekotu tohumlarında ortalama % 0.125 uçucu yağ, % 30-35 sabit yağ olduğunu belirtmiş ve çörekotu ekiminin Mart ayı başından Nisan ayı sonuna kadar yapılabileceğini, Mayıs ayında yapılan ekimlerde yazları serin geçen kuzey iklimlerde bitkinin tohum olgunlaştıramayacağını, bu yüzden en uygun ekim zamanının Nisan ayı olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı, tohum veriminin de 80 kg/da ile 200 kg/da arasında değişebileceğini, sulanan ve verimli topraklarda verimin 250 kg/da'a ulaşabileceğini ifade etmiştir.

Akgül (1993), çörekotu tohumlarında % 30-40 civarında sabit yağ bulunduğunu bildirmiştir. Bu yağın % 50-60'ını doymamış yağ asitleri oluşturmaktadır. % 0.01-0.1 alkaloit (nigellin), saponin (melantin) ihtiva ettiği bildirilmektedir. Tohumlarında düşük düzeylerde uçucu yağ (% 0,5-0,7), A, B₁, B₂, B₆ ve C vitaminleri, Mg, Zn, Se gibi mineral maddelerle % 18-22 protein ve % 35-40 civarında karbonhidrat bulunmaktadır. Uçucu yağın p-simen (% 31.7), timokinon (% 24.5), 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, monotерpenler, fenoller, alkoller, esterler, ketonlar içerdiğini ifade etmiştir.

Arslan (1994), dört farklı ekim zamanı ve iki farklı bitki sıklığının çörekotu verimine etkisini incelediği çalışmasında, en uygun ekim zamanının 15 Mart - 15 Nisan arası olması gerektiğini erken ve geç ekimlerin ise ani bastıran sıcakların etkisiyle

vejetatif gelişmeye olumsuz yönde etkilemesi sonucu verimde düşmelere neden olacağını tespit etmiştir.

Das ve ark. (1994 a), kumlu-killi topraklar üzerine kurulmuş çalışmalarında 0, 2, 4 ve 6 kg/da azot ile 0, 2, 3 ve 4 kg/da fosfor dozlarını tek başına veya kombineli olarak uygulamış, sonuçta azot ve fosfor uygulamalarının tohum verimini arttırdığını, en yüksek verimi (163.2 kg/da) 6 kg/da azot + 3 kg/da fosfor gübresi uygulamasından elde edildiğini ifade etmiştir. Araştırmacı (Das ve Ark., 1994 b) aynı bitkiyle yapmış olduğu başka bir çalışmada çörekotunun tohum verimini 165 kg/da olarak saptamışlardır.

Nordestgaard (1994), *Nigella damascena* bitkisinde en uygun ekim zamanını belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada, 1 Nisan'da yapılan ekimlerden en yüksek tohum veriminin elde edildiğini vurgulamıştır.

Telci (1995), Tokat Kazova şartlarında üç farklı çörekotu populasyonu ile yaptığı sıklık çalışmasında en yüksek tohum verimini 122.27-151.95 kg/da arasında bulmuştur. Yapılan çalışmada bitki boyu 44.33-50.35 cm, bitkide dal sayısı 4.47-5.16 adet, bitkide kapsül sayısı 7.97-8.37 adet, kapsülde tohum ağırlığı 0.779-0.878 g, 1000 tohum ağırlığı 2.13-2.34 g, ham yağ oranı % 38.10-39.54, ham yağ verimi 43.92-49.35 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. Çalışmada bitki % 50 çiçeklenme süresi 70-77 gün, yetiştirme süresi 120-126 gün olarak belirlenmiştir.

Türker ve Bayrak'ın (1997), Türkiye'nin 20 farklı yöresinden temin ettikleri çörekotu numunelerinin yağ oranını araştırmak için yaptıkları çalışma sonucunda, numunelerin sabit yağ içeriklerinin % 24.96–37.17 arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Geren ve ark. (1997), İzmir ekolojik koşullarında, 1994-1996 yılları arasında çörekotunda farklı ekim zamanı ve fosforlu gübre uygulamasının verim ve kaliteye etkisi üzerine yaptığı çalışmada en yüksek tohum verimine 60 kg/da ile 15 Kasım tarihinde yapılan ekim ve dekara 8 kg fosforlu gübre uygulamasında

ulaşmış, uçucu yağ oranlarının fosforlu gübreden fazla etkilenmediğini ve uçucu yağın en önemli etken maddesinin p-simen olduğunu belirtmiştir. Yapılan çalışmada bitki boyu 33.1-34.5 cm, toplam dal sayısı 2.8-3.1 adet/bitki, toplam kapsül sayısı 2.6-2.8 adet, kapsülde tane sayısı 46.1-47.3 adet, 1000 tohum ağırlığı 2.16-2.19 g, tohum verimi 27.3-30.0 kg/da, biyolojik verim 113.5-118.8 kg/da ve uçucu yağ oranı % 0.67-0.68 bulunmuştur. Uçucu yağ bileşiminde p-simen % 52.16-69.00, timokinon % 11.72-23.91, β-pinen % 8.28-% 5.12, γ-terpinen % 10.60-% 5.88 ve karvon % 4.50-% 1.59 saptanmıştır.

Koç, H., (1999), Tokat, İzmir ve Balıkesir kökenli çörekotu populasyonlarının en yüksek tohum verimlerini sırasıyla 20 cm (131.84 kg/da), 20 cm (162.66 kg/da) ve 15 cm (160.19 kg/da) sıra aralıklarından elde etmiştir.

Özel ve ark. (2000), yaptıkları denemede tohum verimini 39.91 kg/da, 1000 tane ağırlığını 2.03 g, uçucu yağ oranını % 0.22, tohum sayısını 50.52 adet/kapsül, kapsül sayısını 2.78 adet/ bitki, toplam dal sayısını 3.70 adet/bitki, bitki boyunu 37.15 cm olarak saptamıştır.

Burits ve ark. (2000), *Nigella sativa* uçucu yağının antioksidan etkisi üzerine yaptıkları çalışmada % 0.41-0.44 oranlarında tesbit ettikleri uçucu yağın bileşiminde % 30-40 timokinon, % 7-15 p-simen, % 6-12 terpineol, %1-4 t-anethol ve %1-8 longifelon olduğunu tesbit etmişlerdir.

D'Antuono ve ark. (2001), İtalya ekolojik koşullarında *Nigella damascena* ve *Nigella sativa* bitkilerinde tohum verimi, tohumun kimyasal bileşenleri, yağ içeriği, sabit yağ miktarı üzerine yaptıkları çalışmada elde ettikleri sonuçlara göre *Nigella damascena*'da tohum verimi 52.7-149.6 kg/da, *Nigella sativa*'da tohum verimi 40.4-101.8 kg/da bulunmuştur. Uçucu yağ oranları *Nigella sativa* da % 0.28-% 0.5, *Nigella damascena* da % 0.32-0.43 arasında değişim göstermiştir. Sabit yağ içeriğine ise her iki türde de farklı ekim zamanlarının etkisi olmamıştır. Sabit yağ değerleri % 19.1-22.7 aralığında tespit edilmiştir. Uçucu yağ bileşiminde % 0.70 alfa-pinen, % 1.12 beta-pinen, % 0.64 alfa-terpinen, % 33.75 p-simen, % 1.13 limonene, % 2.40 gama-

terpinen, % 7.43 thujon, % 3.80 timokinon, % 26.78 timol, % 3.11 longifolon tespit edilmiştir.

Özel ve ark. (2002), Şanlıurfa kıraç koşullarında iki çörekotunda (*Nigella sativa* ve *Nigella damascena*) uygun ekim zamanının belirlenmesi amacıyla 1998-1999 ve 1999-2000 yetiştirme dönemlerinde, GAP Koruklu Tarımsal Araştırma ve Geliştirme İstasyonunda, *Nigella sativa* L. ve *Nigella damascena* L. türleri ile yapılan çalışmada, *Nigella sativa* türünde bitki boyu 29.07-49.40 cm, dal sayısı 1.73-5.07 adet/bitki, toplam kapsül sayısı 1.50-5.60 adet/bitki, kapsüldeki tohum sayısı 39.30-59.33 adet/kapsül, uçucu yağ oranı % 0.14-0.25, 1000 tane ağırlığı 1.73-2.19 g, tohum verimi 33.67-41.67 kg/da bulunmuştur. *Nigella damascena* türünde bitki boyu 23.39-34.72 cm, toplam dal sayısı 1.27-3.68 adet/bitki, toplam kapsül sayısı 1.17-4.33 adet/bitki, kapsüldeki tohum sayısı 23.57-49.27 adet/kapsül, uçucu yağ oranı % 0.43-0.58, 1000 tane ağırlığı 1.48-1.76 g, tohum verimi 11.88-22.95 kg/da bulunmuştur.

Kalçın (2003), Ankara koşullarında iki çörekotu türünde (*Nigella sativa* L., *Nigella damascena* L.) dekara atılacak tohumluk miktarlarının verim ve kalite öğelerine etkisini incelediği çalışmasında bitki boyu 28.82-48.00 cm, dal sayısı 5.42-6.90 adet, meyve sayısı 4.57-13.72 adet, bin tohum ağırlığı 1.59-2.06 g, meyvede tohum sayısı 91.90-104.05 adet, tohum verimi 68.39-77.01 kg/da ve sabit yağ oranı % 28.08-34.29 bulunmuştur.

Moretti ve ark. (2004), çörekotunun uçucu yağ bileşimi üzerine yaptıkları çalışmada çörekotu tohumlarının % 0.21-0.39 oranlarında uçucu yağ bulundurduğunu, uçucu yağın ise, % 33.8 p-simen, % 26.8 timol ve % 3.8 timokinon içerdiğini tesbit etmişlerdir.

Rchid ve ark. (2004), yaptıkları çalışmada çörekotu tohumlarında % 40 sabit yağ ve % 0.26 uçucu yağ tesbit etmişlerdir. Uçucu yağ bileşimini incelediklerinde uçucu yağın % 47.4 p-simen ve % 20.8 timokinon içerdiğini bulmuşlardır.

Tonçer ve Kızıl (2004), Diyarbakır şartlarında çörekotunda dekara atılacak tohumluk miktarlarını belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada 82.8-59.5 kg/da tohum verimi elde edildiğini bildirmişlerdir. Bitki boyunu 64.6 cm, bitkide dal sayısını 5.1 adet, kapsül sayısını 7.8 adet, kapsüldeki tohum sayısını 92.2 adet, 1000 tane sayısını 1.83 g, bitkide tane verimini 0.75 g, tohum verimini 76.9 kg/da, uçucu yağ oranını %0.33, ham yağ oranını %26.3 olarak bulmuşlardır.

İpek ve ark. (2005), Ankara şartlarında beş farklı çörekotu popülasyonu ekilerek bir araştırma yapılmıştır. Elde edilen tek yıllık bulgulara göre bitki boyunu 38.8-44.4 cm, dal sayısını 3.7-4.6 adet arasında, kapsül sayısını 3.6-5.3 adet arasında, tohum verimini 70.7-95.1 kg/da arasında, 1000 tane ağırlığını 0.30-0.71 g arasında bulmuşlardır.

M. Ashraf ve ark. (2005), Güney Kore koşullarında yaptıkları çalışmada deneme alanında farklı azot dozlarının *Nigella sativa*'nın büyümesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Maksimum kütle ve tohum verimi 30-60 kg/ha azot uygulamasından alınmıştır. Araştırmacılar bitki başına kapsül sayısını 37-50 adet/bitki, 1000 tane ağırlığını 2-2.2 g, tohum verimini 125-135 kg/da olarak bulmuşlardır.

Ashraf ve ark. (2006), azot oranlarının sabit ve uçucu yağ bileşimine etkisini araştırdıkları çalışmada sabit yağ oranını % 32.41 uçucu yağ oranını % 0.72 olarak tesbit etmişlerdir. Araştırmacılar yağ asiti kompozisyonunu incelediklerinde % 15.84 palmitik asit, % 23.87 oleik asit ve % 54.03 linoleik asit içerdiğini, uçucu yağ kompozisyonunu incelendiklerinde % 49.06 p-simen, % 15.0 alfa-pinen ve % 5.66 beta-pinen içerdiğini tesbit etmişlerdir.

Kar ve ark. (2007), Mısır ve Samsun ekolojik koşullarında yapmış oldukları çalışmada çörekotu ham yağ oranını % 30.05-30.89 bulmuşlardır.

Shah ve ark. (2007), çörekotu tohumlarına ekimden önce 7 çeşitli dozlarda GA₃ uygulayarak ekim yapmış ve ekimden 50, 70 ve 90 gün sonra bitkide, kapsül sayısı ve tohum verimi özelliklerini incelemiştir. Araştırmacı GA₃ uygulamalarının kontrol

parsellerine göre iyileştirdiği ve tohum verimini de % 33 kadar arttırdığını ifade etmiştir. Çörek otu bitkisine çıkıştan 40 gün sonra gibberelik asit ve kinetin uygulandığında dallanma ve genel anlamda gelişmeyi teşvik edip, yaşlanmayı geciktirdiğinden dolayı bitki başına kapsül sayısı ve tohum verimini arttırdığını bildirmektedirler. Bu çalışmalarda da esas hedef birim alanda daha fazla kapsül oluşumu ve daha yüksek tohum verimi almak olmuştur. Yaptıkları çalışmada kapsül sayısını 22.30 adet/bitki, 1000 tane ağırlığını 2.72 g, tohum verimini 128.1 kg/da olarak bulmuşlardır.

Al-Naqeeb ve ark. (2009), çörekotu üzerine yaptıkları çalışmada çörekotu tohumlarında % 32-48 sabit yağ elde etmişlerdir. Yağın bileşimini incelediklerinde % 57.04 linoleik asit, % 20.60 oleik asit, % 11.22 palmitik asit içerdiğini tespit etmişlerdir.

Özel ve ark. (2009), Şanlıurfa koşullarında çörekotunda (*Nigella sativa* L.) yapılan araştırmada 2000-2001 ve 2001-2002 yetiştirme dönemlerinde, tohum verimini 140.63-248.23 kg/da, uçucu yağ verimini 0.40-1.03 l/da, uçucu yağ oranını %0.24-0.43 (v/w), bin tohum ağırlığını 2.07-2.40 g, tohum sayısını 53.07-89.40 adet/kapsül, dal sayısını 2.30-4.43 adet/bitki, kapsül sayısını 2.27-15.97 adet/bitki ve bitki boyunu 69.07-88.50 cm olarak saptamışlardır.

Amin ve ark. (2010), çörekotu sabit yağının kimyasal kompozisyonu üzerine yaptıkları çalışmada başlıca yağ asitlerinin % 50.2'sinin linoleik asit, % 19.9'unun oleik asit, % 10.3'ünün margarik asit ve % 2.5'inin stearik asit olduğunu bulmuşlardır.

Toma ve ark. (2010), çörekotunun kimyasal kompozisyonu ve uçucu yağ bileşimi üzerine yaptıkları çalışmada uçucu yağın % 13.75 alfa-pinen, % 2.55 limonen, % 43.58 p-simen, %2.53 karvakrol ve %1.65 timokinondan meydana geldiğini belirlemişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu araştırma, 2009 yılı bahar yetiştirme döneminde Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında yürütülmüştür.

3.1. Araştırma Yerinin Genel Özellikleri

Bu araştırma 2009 yılı Nisan-Ağustos ayları arasında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlasında yapılmıştır.

Eskişehir, Orta Anadolu Bölgesinin Batı Geçit kuşağında olup denizden yüksekliği 798 metredir. Denemenin kurulduğu bölge 30° 28' Doğu boylamı ile 39° 45' Kuzey enlemlerinde bulunmaktadır.

Çalışmanın yürütüldüğü Eskişehir ilinin uzun yıllar ortalamaları ile 2009 yılına ait aylık sıcaklık (°C), yağış (mm) ve nisbi nem (%) ortalama değerleri Çizelge 3.1.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1.1. Araştırma yerinin yetiştirme dönemine ait 2009 ve uzun yıllar ortalama sıcaklık (°C), yağış (mm) ve nisbi nem (%) ortalama değerleri

<i>Aylar</i>	Uzun Yıllar (1975-2008)			Deneme Yılı (2009)		
	<i>Sıcaklık</i> (°C)	<i>Yağış</i> (mm)	<i>Nem</i> (%)	<i>Sıcaklık</i> (°C)	<i>Yağış</i> (mm)	<i>Nem</i> (%)
<i>Nisan</i>	9.6	43.1	62.7	10.0	26.0	55.7
<i>Mayıs</i>	14.8	39.6	59.9	14.8	28.9	50.7
<i>Haziran</i>	19.0	22.8	55.4	20.4	7.9	41.0
<i>Temmuz</i>	21.9	12.7	51.9	22.2	11.4	42.9
<i>Ağustos</i>	21.8	9.2	53.6	21.0	2.0	42.2
<i>Toplam</i>	-	127.4	-	-	76.2	-
<i>Ortalama</i>	17.4	25.5	56.7	17.7	15.2	46.5

(*) Anonim a, 2010

Denemenin yürütüldüğü 2009 yılı Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarının iklim verileri incelendiğinde aylık yağış miktarlarının her 5 ayda da uzun yıllar ortalamasının altında kaldığı görülmektedir. Aylık ortalama nem değerleri de deneme süresince uzun yıllar ortalamalarından daha düşük değerler göstermiştir. Sıcaklık bakımından ise, 2009 yılı Nisan, Haziran ve Temmuz aylarında, uzun yıllar ortalamalarından yüksek değerler oluşurken, Mayıs ayında aynı, Ağustos ayında ise düşük kalmıştır.

Deneme alanında toprak analizi için örnekler alınmış ve Eskişehir Toprak Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü'nde analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, deneme yerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.1.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.1.2. Araştırma yeri toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak Derinliği (cm)	0-30
PH	8.09
Kireç (%)	3.63
Total Tuz (%)	0.024
Organik Madde (%)	0.91
Yarayışlı P₂O₅	6.41
Yarayışlı K₂O	239

(*) Anonim b, 2010

Tablonun incelenmesinden de anlaşılacağı gibi deneme alanı toprakları hafif alkali (pH 8.09) karakterde olup, tınlı bir bünyeye sahiptir. Tuzsuz, kireçli, organik madde bakımından çok az, yarayışlı fosfor bakımından orta, yarayışlı potasyum bakımından yeterli durumdadır (Ülgen ve Yurtsever, 1995).

3.2. Araştırma Materyali

Bu araştırmada, Eskişehir Tarımsal Araştırma Enstitüsünden temin edilen çörekotu (*Nigella sativa* L.) populasyonları kullanılmıştır. Kullanılan çörekotu populasyonlarının kökenleri Çizelge 3.2.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.2.1. Denemede yer alan çörekotu (*Nigella sativa* L.) populasyonları ve orijinleri

No	Orijin	No	Orijin
1	Dereyalak Köyü, İnönü, Eskisehir	6	Belevi Köyü, Çameli, Denizli
2	Küre, Söğüt, Bilecik	7	Denizli
3	Büyüksevin Köyü, Afşin, K.maraş	8	Burdur
4	Belevi Köyü , Çameli, Denizli	9	Büyükalan, Çavdır, Burdur
5	Belevi Köyü , Çameli, Denizli	10	Kozluca Beldesi, Burdur

3.3. Yöntemler

3.3.1. Tarla denemeleri

Eskişehir ekolojik şartlarında, bazı çörekotu populasyonlarının verim, verim özellikleri ve kalite (uçucu yağ, sabit yağ) özelliklerini tespit etmek amacı ile gerçekleştirilen çalışma tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur (Düzgüneş ve ark., 1987).

Deneme tarlası sonbaharda pullukla sürülmüş ve kışa terk edilmiştir. İlkbaharda kazayağı ve tırmık çekilen tarla, ekime hazır hale gelmiştir. Araştırma parselleri 3m² (1 m x 3 m) büyüklüğünde olup denemede toplam 30 parsel yer almıştır. Tohumlar, sıra arası 20 cm ve sıra üzeri kesiksiz sıra olacak şekilde ekilmiş, her parselde 5 sıra yer almıştır. Dekara 1,5 kg hesabıyla tartılan tohumlar 1-2 cm derinliğe düşecek biçimde elle atılmış ve üzerleri kapatılmıştır. Ekim 15.04.2009 tarihinde yapılmıştır.

Tekerrür blokları arasında 1 m yol bırakılmıştır. Toplam deneme alanı 12m x 11m = 132 m²'dir.

Gübrelemede tamamı ekimde olmak üzere dekara saf 4 kg P ve 6 kg N, sırasıyla Triple Süper Fosfat (TSP, %42-44 P₂O₅) ve Amonyum Nitrat (AN, %33 NH₄ ve NO₃) formlarında verilmiştir.

Sıra üzeri ve sıra arasındaki yabancı otlar çıkış sonrasında olmak üzere üç kere çapalanmıştır. Çıkışta ve çiçeklenmede sulama yapılmıştır.

Hasat 10.08.2009 tarihinde, meyve kabukları rengi koyulaşmaya başladığında (Ceylan, 1983) her parselden 0,25m²'lik alan içerisinde kalan bitkiler elle hasat edilmiş ve her parsele ait bitkiler ayrı kesekâğıtlarına (çuvallara) konulmuştur.

Harman elle yapılmıştır. Kapsüllerinden ayrılan tohumlar elekler yardımı ile ayrılmıştır.

3.3.2. Verilerin elde edilmesi

3.3.2.1. Tarla verileri

Her parselden hasat yapılmadan hemen önce tesadüfi olarak seçilen 10'ar bitkide aşağıdaki parametreler saptanmış ve ortalamaları parsel değerleri olarak alınmıştır.

3.3.2.1.1. Biyolojik verim (g)

Her parselden rastgele seçilmiş 10 bitkinin toprak yüzeyinden kesilip tartılması ile bulunmuştur.

3.3.2.1.2. *Bitki boyu (cm)*

Her parselden seçilen 10 bitkinin toprak seviyesinden itibaren en uç noktasına kadar olan kısmın ölçülmesi ile bulunmuştur.

3.3.2.1.3. *Toplam dal sayısı (adet/bitki)*

Her parselden seçilen bitkilerin dal sayısı adet olarak sayılmış ve ortalamaları alınmıştır.

3.3.2.1.4. *Toplam kapsül sayısı (adet/bitki)*

Her parselden seçilen bitkilerin kapsülleri sayılmış ve ortalamaları alınmıştır.

3.3.2.1.5. *Kapsül çapı (cm)*

Her parselden seçilen bitkilerin ana kapsüllerinin çapı kumpas ile ölçülerek bulunmuştur.

3.3.2.1.6. *Kapsüldeki tohum sayısı (adet/kapsül)*

Seçilen bitkilerin ana kapsüllerindeki tane sayıları tespit edilmiş ve ortalamaları alınmıştır.

3.3.2.1.7. *Kapsüldeki tohum ağırlığı (g/kapsül)*

Her parselden seçilen bitkilerin ana kapsüllerindeki tohumlar tartılarak bulunmuştur.

3.3.2.1.8. *Bitkide tohum sayısı (adet/bitki)*

Her parselden seçilen bitkilerin bütün kapsüllerindeki tohumlar sayılarak bulunmuştur.

3.3.2.1.9. *Tek bitki verimi (g)*

Her parselden rastgele seçilen 10'ar bitkinin tohumlarının ayrılıp tartılması ile bulunmuş ve değerler g olarak verilmiştir.

3.3.2.1.10. *Tohum verimi (kg/da)*

0.25 m²'lik alan içerisinde kalan bitkiler elle hasat edilmiş, harmanlanmış, taneler tartılmış ve sonuçlar kg/da olarak verilmiştir.

3.3.2.1.11. *1000-tane ağırlığı (g)*

Her parselde ait tohumlardan 4 kez 100 adet sayılmış, bunların ağırlıkları hassas terazide tartılmış ve sonuçların ortalamaları alındıktan sonra 10 ile çarpılıp gram olarak ifade edilmiştir (Gençkan, 1976; Şehirli, 1989).

3.3.2.2. *Laboratuvar verileri*

3.3.2.2.1. *Uçucu yağ oranı (%)*

Uçucu yağ oranını bulabilmek için her populasyona ait tekerrürlerden elde edilen tohumlar (*Semen Nigellae sativae*) ayrı ayrı bitki öğütme değirmeninde öğütülmüş, daha sonra Neo-clevenger Apareyi ile volumetrik olarak uçucu yağ oranı bulunmuştur. Uçucu yağ miktarı hava kurusu üzerinden % mililitre/gram (ml/g) olarak

hesaplanmıştır (Wichtel, 1971). Analizler Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tıbbi Bitkiler Laboratuvarında yapılmıştır.

3.3.2.2.2. Uçucu yağ bileşimi (%)

Oleum Nigellae Sativae'nin kimyasal bileşimi, Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmasotik Botanik Bölümü Laboratuvarında gaz kromatografi cihazı ile saptanmıştır.

GC analiz koşulları (GC-FID)

Gaz kromatografisi analizleri Shimadzu 2010 sistemi kullanılarak Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Laboratuvarlarında yapılmıştır. FID Detektör (Flame Ionization Detector- Alev iyonlaşma dedektörü) sıcaklığı 250°C dir. Kolon olarak CPSil-5CB (25 m x 0.25 mm, 0.25 µm film kalınlığı) kullanılmış ve aşağıda verildiği gibi aynı sıcaklık programı uygulanmıştır.

GC/MS analiz koşulları (GC-MS)

GC-MS analizinde Shimadzu QP2010 Plus sistemi kullanılmıştır. GC sisteminde kullanılan tipte kolon kullanılarak taşıyıcı gaz akış hızı (Helyum) 0.8 mL/dak. olarak ayarlanmıştır. Kolon sıcaklık programı şu şekildedir. 60°C'den 5°C/dak artışla 260°C'ye, 260°C'de 20 dak. Split oranı 50:1'dir. Enjeksiyon portu sıcaklığı 200°C olarak set edilmiştir. Kütle spektrumları (MS) 70 eV elektron enerjisi uygulanarak ve m/z 35 to 450 kütle aralığında alınmıştır.

3.3.2.2.3. Ham yağ oranı (%)

Yağ oranları Gerhard 2000 marka dijital sokselet cihazında petrol eteri ekstraksiyonu ile saptanmıştır. Her parselin tohumlarından 5'er örnek alınmış, bu

örnekler önce öğütölüp sonra 105°C’de 2 saat süreyle kurutulmuştur. Kurutma işleminden sonra eterle muamele edilerek yağı alınmış ve tekrar 105°C’de 2 saat bekletilerek tartılmıştır. Kuru numuneler arasındaki farklar oranlanarak % yağ oranları bulunmuştur (Öğütçü, 1979).

3.3.2.2.4. Ham yağ verimi (kg/da)

Her populasyon için parselde bulunan ham yağ oranı, tohum verimi ile çarpılmış çıkan değerler ile dekara ham yağ verimi hesaplanmıştır.

3.3.2.2.5. Ham yağ bileşimi (%)

Populasyonlara ait tohumların ham yağ bileşimleri, Agilent Technologies 6890 N Network GS System cihazında Gaz Kromatografisi yapılmıştır. 10 ml’lik santrifüj tüpüne analizi yapılacak yağ numunesinden 0,5 ml pipetle çekilerek üzerine 1 ml 2 N metanollü KOH çözeltisi ve 7 ml n-heptane ilave edilmiş santrifüj tüpünün kapağı kapatılarak 5-10 dk santrifüj edilmiştir. Santrifüj işlemi sonunda tam bir faz ayrımı meydana gelmektedir. Bütün yağların alanının hesaplanması 52,5 dakikada tamamlanmaktadır.

3.3.2.3. Fenolojik gözlemler

3.3.2.3.1. İlk çiçeklenme süresi (gün)

Ekim tarihi ile parseldeki bitkilerin çiçeklenmeye başladığı zaman arasındaki gün sayısıdır.

3.3.2.3.2. %50 çiçeklenme süresi (gün)

Ekim tarihi ile parseldeki bitkilerin % 50 çiçeklendikleri zaman arasındaki gün sayısıdır.

3.3.2.3.3. Vejetasyon süresi (gün)

Ekim tarihi ile bitkilerin hasatının yapıldığı tarih arasındaki gün sayısıdır.

3.3.4.Verilerin değerlendirilmesi

İncelenen özellikler varyans analizine tabi tutularak popülasyonlar arasındaki farklılığın önemlilik durumları hesaplanmıştır. Önemli çıkan özelliklerde popülasyonlar arasındaki fark LSD testiyle gruplandırılmıştır (Açıkgöz, 1983).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu araştırma, 2009 yılı bahar yetiştirme döneminde bazı çörekotu populasyonlarının Eskişehir ekolojik şartlarındaki verim, verim özellikleri ve kalite özelliklerini incelemek amacıyla yapılmış, elde edilen sonuçlar aşağıda ayrı başlıklar halinde verilmiştir.

Bu başlık altında biyolojik verim, bitki boyu, toplam dal sayısı, toplam kapsül sayısı, kapsül çapı, kapsüldeki tohum sayısı, kapsüldeki tohum ağırlığı, bitkide tohum sayısı, tek bitki verimi, 1000 tane ağırlığı, tohum verimi, uçucu yağ oranları, ham yağ oranı, ham yağ verimi incelenmiştir. Uçucu yağ bileşimine ve ham yağın bileşimine ait sonuçlar bilgi vermek amacıyla çizelge halinde sunulmuştur.

4.1. Biyolojik Verim

Araştırmada kullanılan çörekotu populasyonlarının biyolojik verim değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1.1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1.1. Çörekotu populasyonlarında tespit edilen biyolojik verim (g) değerlerine ait varyans analizi

<i>V. K.</i>	<i>S. D.</i>	<i>K. T.</i>	<i>K. O.</i>	<i>F</i>	<i>F</i>	<i>F</i>
					<i>%5</i>	<i>%1</i>
<i>Tekerrür</i>	2	0.178	0.089	0.332ns	3.550	6.010
<i>Popülasyon</i>	9	7.047	0.783	2.922*	2.468	3.625
<i>HATA</i>	18	4.824	0.268			
<i>Genel</i>	29	12.049	0.415			
<i>CV=%24.20</i>						

ns: önemsiz, *: % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.1.1.'in incelenmesinden görüleceği üzere, çörekotu populasyonları arasında biyolojik verim bakımından istatistiki olarak 0.05 düzeyinde önemli bir fark bulunmuştur. Biyolojik verime ait ortalama değerler ile LSD gruplandırması ise Çizelge 4.1.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1.2. 10 farklı çörekotu populasyonunda biyolojik verim (g) ortalama değerleri

<i>POPÜLASYONLAR</i>	<i>ORTALAMA</i>
<i>1</i>	3.437a
<i>2</i>	2.537bcde
<i>3</i>	1.787e
<i>4</i>	2.347cde
<i>5</i>	2.383cde
<i>6</i>	2.297de
<i>7</i>	2.720abcd
<i>8</i>	2.670abcde
<i>9</i>	3.197abc
<i>10</i>	3.277ab

LSD0.05=0.889'dir.

Çizelge 4.1.2.'de görüldüğü gibi biyolojik verim değerleri 1.787-3.437 g arasında değişmektedir. En düşük değer 1.787 g ile 3 no'lu populasyondan (Büyüksevin Köyü, Afşin, K.maraş), en yüksek değer 3.437 g ile 1 no'lu populasyondan (Dereyalak Köyü, İnönü, Eskisehir) elde edildiği görülmüştür. Çizelgeden de görüldüğü üzere 1 no'lu populasyonu (Dereyalak Köyü, İnönü, Eskisehir) biyolojik verim bakımından 10 (Kozluca Beldesi, Burdur), 9 (Büyükalan, Çavdır, Burdur), 7 (Denizli), 8 no'lu (Burdur) populasyonlar takip etmiştir.

4.2. Bitki Boyu

Araştırmada kullanılan çörekotu populasyonlarının bitki boyu değerlerine ait varyans analizi sonuçları izelge 4.2.1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2.1. Çörekotu populasyonlarında tespit edilen bitki boyu (cm) değerlerine ait varyans analizi

<i>V. K.</i>	<i>S. D.</i>	<i>K. T.</i>	<i>K. O.</i>	<i>F</i>	<i>F</i> <i>%5</i>	<i>F</i> <i>%1</i>
<i>Tekerrür</i>	2	1.868	0.934	0.473ns	3.550	6.010
<i>Popülasyon</i>	9	201.266	22.363	11.339**	2.468	3.625
<i>HATA</i>	18	35.500	1.972			
<i>Genel</i>	29	238.633	8.229			
<i>CV=%13.24</i>						

ns: önemsiz, **: % 1 seviyesinde önemli

izelge 4.2.1.'in incelenmesinden görüleceği üzere, çörekotu populasyonları arasında bitki boyu bakımından istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli bir fark bulunmuştur. Bitki boyuna ait ortalama değerler ile LSD gruplandırması ise Çizelge 4.2.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.2. 10 farklı çörekotu popülasyonunda bitki boyu (cm) ortalama değerleri

<i>POPÜLASYONLAR</i>	<i>ORTALAMA</i>
<i>1</i>	16.627c
<i>2</i>	23.160ab
<i>3</i>	17.023c
<i>4</i>	23.017ab
<i>5</i>	21.727b
<i>6</i>	22.737ab
<i>7</i>	22.023ab
<i>8</i>	21.963b
<i>9</i>	23.127ab
<i>10</i>	25.213a

LSD_{0,01}=3.301'dir.

Çizelge 4.2.2.'de görüldüğü gibi bitki boyu değerleri 16.627-25.213 cm arasında değişmektedir. En düşük değer 16.6 cm ile 1 no'lu popülasyondan (Dereyalak Köyü, İnönü, Eskisehir), en yüksek değer 25.2 cm ile 10 no'lu popülasyondan (Kozluca Beldesi, Burdur) elde edildiği görülmüştür. Çizelgeden de görüldüğü üzere 10 no'lu popülasyonu (Kozluca Beldesi, Burdur) bitki boyu bakımından 2 (Küre, Söğüt, Bilecik), 9 (Büyükalan, Çavdır, Burdur), 4 (Belevi Köyü, Çameli, Denizli), 6 (Belevi Köyü, Çameli, Denizli) ve 7 no'lu (Denizli) popülasyonlar takip etmiştir.

4.3. Toplam Dal Sayısı

Araştırmada kullanılan çörekotu popülasyonlarının toplam dal sayısı değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3.1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3.1. Çörekotu popülasyonlarında tespit edilen toplam dal sayısı (adet/bitki) değerlerine ait varyans analizi

<i>V. K.</i>	<i>S. D.</i>	<i>K. T.</i>	<i>K. O.</i>	<i>F</i>	<i>F</i>	<i>F</i>
					<i>%5</i>	<i>%1</i>
<i>Tekerrür</i>	2	0.085	0.042	0.225ns	3.550	6.010
<i>Popülasyon</i>	9	5.960	0.662	3.525*	2.468	3.625
<i>HATA</i>	18	3.382	0.188			
<i>Genel</i>	29	9.427	0.325			
<i>CV=%14.37</i>						

ns: önemsiz, *: % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.3.1.'in incelenmesinden görüleceği üzere, çörekotu popülasyonları arasında toplam dal sayısı bakımından istatistiki olarak 0.05 düzeyinde önemli bir fark bulunmuştur. Toplam dal sayısına ait ortalama değerler ile LSD gruplandırması ise Çizelge 4.3.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3.2. 10 farklı çörekotu popülasyonunda toplam dal sayısı (adet/bitki) ortalama değerleri

<i>POPÜLASYONLAR</i>	<i>ORTALAMA</i>
<i>1</i>	3.100c
<i>2</i>	4.267ab
<i>3</i>	3.667bc
<i>4</i>	3.700bc
<i>5</i>	4.233ab
<i>6</i>	3.567bc
<i>7</i>	4.200ab
<i>8</i>	4.533a
<i>9</i>	3.833abc
<i>10</i>	4.567a

$LSD_{0.05}=0.744$ 'tür.

Çizelge 4.3.2.'de görüldüğü gibi toplam dal sayısı değerleri 3.100-4.567 adet/bitki arasında değişmektedir. En düşük değer 3.100 adet/bitki ile 1 no'lu popülasyondan (Dereyalak Köyü, İnönü, Eskisehir), en yüksek değer 4.567 adet/bitki ile 10 no'lu popülasyondan (Kozluca Beldesi, Burdur) elde edildiği görülmüştür. Çizelgeden de görüldüğü üzere 10 no'lu popülasyonu (Kozluca Beldesi, Burdur) toplam dal sayısı bakımından 8 (Burdur), 2 (Küre, Söğüt, Bilecik), 5 (Belevi Köyü, Çameli, Denizli), 7 (Denizli) ve 9 no'lu (Büyükalan, Çavdır, Burdur) popülasyonlar takip etmiştir.

4.4. Toplam Kapsül Sayısı

Araştırmada kullanılan çörekotu popülasyonlarının toplam kapsül sayısı değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.4.1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.4.1. Çörekotu popülasyonlarında tespit edilen toplam kapsül sayısı (adet/bitki) değerlerine ait varyans analizi

<i>V. K.</i>	<i>S. D.</i>	<i>K. T.</i>	<i>K. O.</i>	<i>F</i>	<i>F</i> <i>%5</i>	<i>F</i> <i>%1</i>
<i>Tekerrür</i>	2	0.035	0.018	0.050ns	3.550	6.010
<i>Popülasyon</i>	9	31.387	3.487	9.970**	2.468	3.625
<i>HATA</i>	18	6.297	0.350			
<i>Genel</i>	29	37.718	1.301			
<i>CV=%15.79</i>						

ns: önemsiz, **: % 1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.4.1.'in incelenmesinden görüleceği üzere, çörekotu popülasyonları arasında toplam kapsül sayısı bakımından istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli bir fark bulunmuştur. Toplam kapsül sayısına ait ortalama değerler ile LSD gruplandırması ise Çizelge 4.4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.4.2. 10 farklı çörekotu popülasyonunda toplam kapsül sayısı (adet/bitki) ortalama değerleri

<i>POPÜLASYONLAR</i>	<i>ORTALAMA</i>
<i>1</i>	6.350cd
<i>2</i>	7.433bc
<i>3</i>	5.600d
<i>4</i>	7.433bc
<i>5</i>	6.633cd
<i>6</i>	6.367cd
<i>7</i>	7.167c
<i>8</i>	7.400bc
<i>9</i>	8.667ab
<i>10</i>	9.167a

LSD_{0.01}=1.390'dır.

Çizelge 4.4.2.'de görüldüğü gibi toplam kapsül sayısı değerleri 5.600-9.167 adet/bitki arasında değişmektedir. En düşük değer 5.600 adet/bitki ile 3 no'lu popülasyondan (Büyüksevin Köyü, Afşin, K.maraş), en yüksek değer 9.167 adet/bitki ile 10 no'lu popülasyondan (Kozluca Beldesi, Burdur) elde edildiği görülmüştür. Çizelgeden de görüldüğü üzere 10 no'lu popülasyonu (Kozluca Beldesi, Burdur) toplam kapsül sayısı bakımından 9 (Büyükalan, Çavdır, Burdur), 2 (Küre, Söğüt, Bilecik), 4 (Belevi Köyü, Çameli, Denizli), 8 (Burdur) ve 7 (Denizli) no'lu popülasyonlar takip etmiştir.

4.5. Kapsül Çapı

Araştırmada kullanılan çörekotu popülasyonlarının kapsül çapı değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5.1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.5.1. Çörekotu popülasyonlarında tespit edilen kapsül çapı (cm) değerlerine ait varyans analizi

<i>V. K.</i>	<i>S. D.</i>	<i>K. T.</i>	<i>K. O.</i>	<i>F</i>	<i>F</i>	<i>F</i>
					<i>%5</i>	<i>%1</i>
<i>Tekerrür</i>	2	0.007	0.003	0.532ns	3.550	6.010
<i>Popülasyon</i>	9	0.116	0.013	2.041ns	2.468	3.625
<i>HATA</i>	18	0.114	0.006			
<i>Genel</i>	29	0.236	0.008			
<i>CV=%7.92</i>						

ns: önemsiz

Çizelge 4.5.1.'in incelenmesinden görüleceği üzere, çörekotu popülasyonları arasında kapsül çapı bakımından istatistiki olarak önemli bir fark bulunmamıştır. Kapsül çapına ait ortalama değerler Çizelge 4.5.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.5.2. 10 farklı çörekotu popülasyonunda kapsül çapı (cm) ortalama değerleri

<i>POPÜLASYONLAR</i>	<i>ORTALAMA</i>
<i>1</i>	1.300
<i>2</i>	1.157
<i>3</i>	1.097
<i>4</i>	1.083
<i>5</i>	1.193
<i>6</i>	1.110
<i>7</i>	1.137
<i>8</i>	1.090
<i>9</i>	1.130
<i>10</i>	1.103

$LSD_{0.05}=0.136$ 'dır.

Çizelge 4.5.2.'de görüldüğü gibi kapsül çapı değerleri 1.083- 1.300 cm arasında değişmektedir. En düşük değer 1.083 cm ile 4 no'lu popülasyondan (Belevi Köyü, Çameli, Denizli), en yüksek değer 1.300 cm ile 1 no'lu popülasyondan (Dereyalak Köyü, İnönü, Eskişehir) elde edildiği görülmüştür.

4.6. Kapsüldeki Tohum Sayısı

Araştırmada kullanılan çörekotu popülasyonlarının kapsüldeki tohum sayısı değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.6.1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.6.1. Çörekotu popülasyonlarında tespit edilen kapsüldeki tohum sayısı (adet/kapsül) değerlerine ait varyans analizi

<i>V. K.</i>	<i>S. D.</i>	<i>K. T.</i>	<i>K. O.</i>	<i>F</i>	<i>F</i>	<i>F</i>
					<i>%5</i>	<i>%1</i>
<i>Tekerrür</i>	2	132.765	66.382	1.509ns	3.550	6.010
<i>Popülasyon</i>	9	2814.095	312.677	7.108**	2.468	3.625
<i>HATA</i>	18	791.755	43.986			
<i>Genel</i>	29	3738.615	128.918			
<i>CV=%13.54</i>						

ns: önemsiz, **: % 1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.6.1.'in incelenmesinden görüleceği üzere, çörekotu popülasyonları arasında kapsüldeki tohum sayısı bakımından istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli bir fark bulunmuştur. Kapsüldeki tohum sayısına ait ortalama değerler ile LSD gruplandırması ise Çizelge 4.6.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.6.2. 10 farklı çörekotu popülasyonunda kapsüldeki tohum sayısı (adet/kapsül) ortalama değerleri

<i>POPÜLASYONLAR</i>	<i>ORTALAMA</i>
<i>1</i>	60.533c
<i>2</i>	92.867a
<i>3</i>	73.833bc
<i>4</i>	83.567ab
<i>5</i>	82.633ab
<i>6</i>	87.433ab
<i>7</i>	83.867ab
<i>8</i>	86.600ab
<i>9</i>	93.033a
<i>10</i>	94.167a

Testte kullanılan HKO=43.986 LSD_{0.01}=15.588'dir.

Çizelge 4.6.2.'de görüldüğü gibi kapsüldeki tohum sayısı değerleri 60.533-94.167 adet/kapsül arasında değişmektedir. En düşük değer 60.533 adet/kapsül ile 1 no'lu popülasyondan (Dereyalak Köyü, İnönü, Eskisehir), en yüksek değer 94.167 adet/kapsül ile 10 no'lu popülasyondan (Kozluca Beldesi, Burdur) elde edildiği görülmüştür. Çizelgeden de görüldüğü üzere 10 no'lu popülasyonu (Kozluca Beldesi, Burdur) kapsüldeki tohum sayısı bakımından 9 (Büyükalan, Çavdır, Burdur), 2 (Küre, Söğüt, Bilecik), 6 (Belevi Köyü, Çameli, Denizli), 8 (Burdur), 7 (Denizli), 4 (Belevi Köyü, Çameli, Denizli) ve 5 (Belevi Köyü, Çameli, Denizli) no'lu popülasyonlar takip etmiştir.

4.7. Kapsüldeki Tohum Ağırlığı

Araştırmada kullanılan çörekotu popülasyonlarının kapsüldeki tohum ağırlığı değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7.1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7.1. Çörekotu popülasyonlarında tespit edilen kapsüldeki tohum ağırlığı (g) değerlerine ait varyans analizi

<i>V. K.</i>	<i>S. D.</i>	<i>K. T.</i>	<i>K. O.</i>	<i>F</i>	<i>F</i> <i>%5</i>	<i>F</i> <i>%1</i>
<i>Tekerrür</i>	2	0.002	0.001	1.183ns	3.550	6.010
<i>Popülasyon</i>	9	0.012	0.001	1.464ns	2.468	3.625
<i>HATA</i>	18	0.016	0.001			
<i>Genel</i>	29	0.030	0.001			
<i>CV=%11.20</i>						

ns: önemsiz

Çizelge 4.7.1.'in incelenmesinden görüleceği üzere, çörekotu popülasyonları arasında kapsüldeki tohum ağırlığı bakımından istatistiki olarak önemli bir fark bulunmamıştır. Kapsülde tohum ağırlığına ait ortalama değerler Çizelge 4.7.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7.2. 10 farklı çörekotu popülasyonunda kapsüldeki tohum ağırlığı (g) ortalama değerleri

<i>POPÜLASYONLAR</i>	<i>ORTALAMA</i>
<i>1</i>	0.287
<i>2</i>	0.293
<i>3</i>	0.240
<i>4</i>	0.283
<i>5</i>	0.277
<i>6</i>	0.280
<i>7</i>	0.290
<i>8</i>	0.320
<i>9</i>	0.307
<i>10</i>	0.290

LSD_{0.05}=0.051'dir.

Çizelge 4.7.2.'de görüldüğü gibi kapsüldeki tohum ağırlığı değerleri 0.240-0.320 g arasında değişmektedir. En düşük değer 0.240 g ile 3 no'lu popülasyondan (Büyüksevin Köyü, Afşin, K.maraş), en yüksek değer 0.320 g ile 8 no'lu popülasyondan (Burdur) elde edildiği görülmüştür.

4.8. Bitkide Tohum Sayısı

Araştırmada kullanılan çörekotu popülasyonlarının bitkide tohum sayısı değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.8.1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.8.1. Çörekotu popülasyonlarında tespit edilen bitki tohum sayısına (adet/bitki) ait varyans analizi

<i>V. K.</i>	<i>S. D.</i>	<i>K. T.</i>	<i>K. O.</i>	<i>F</i>	<i>F</i>	<i>F</i>
					<i>%5</i>	<i>%1</i>
<i>Tekerrür</i>	2	5599.440	26919.454	3.184ns	3.550	6.010
<i>Popülasyon</i>	9	242275.084	879.234	30.617**	2.468	3.625
<i>HATA</i>	18	15826.207	9093.129			
<i>Genel</i>	29	263700.731	2799.720			
<i>CV=%21.7674</i>						

ns: önemsiz, **: % 1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.8.1.'inde incelenmesinden görüleceği üzere, çörekotu popülasyonları arasında bitkide tohum sayısı bakımından istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli bir fark bulunmuştur. Bitkide tohum sayısına ait ortalama değerler ile LSD gruplandırması ise Çizelge 4.8.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.8.2. 10 farklı çörekotu popülasyonunda bitkide tohum sayısı (adet/bitki) ortalama değerleri

<i>POPÜLASYONLAR</i>	<i>ORTALAMA</i>
<i>1</i>	317.000d
<i>2</i>	451.190bc
<i>3</i>	299.660d
<i>4</i>	455.667bc
<i>5</i>	393.433c
<i>6</i>	392.933c
<i>7</i>	441.733bc
<i>8</i>	464.523b
<i>9</i>	575.100a
<i>10</i>	589.533a

LSD_{0.01}=69.694'tür.

Çizelge 4.8.2.'de görüldüğü gibi bitkide tohum sayısı değerleri 299.660-589.533 adet/bitki arasında değişmektedir. En düşük değer 299.7 adet/bitki ile 3 no'lu popülasyondan (Büyüksevin Köyü, Afşin, K.maraş), en yüksek değer 589.5 adet/bitki ile 10 no'lu popülasyondan (Kozluca Beldesi, Burdur) elde edildiği görülmüştür. Çizelgeden de görüldüğü üzere 10 no'lu popülasyonu (Kozluca Beldesi, Burdur) bitkide tohum sayısı bakımından 9 no'lu (Büyükalan, Çavdır, Burdur) popülasyon takip etmiştir.

4.9. Tek Bitki Verimi

Araştırmada kullanılan çörekotu popülasyonlarının tek bitki verimi değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9.1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.9.1. Çörekotu popülasyonlarında tespit edilen tek bitki verimi (g) değerlerine ait varyans analizi

<i>V. K.</i>	<i>S. D.</i>	<i>K. T.</i>	<i>K. O.</i>	<i>F</i>	<i>F</i> <i>%5</i>	<i>F</i> <i>%1</i>
<i>Tekerrür</i>	2	0.001	0.001	0.061ns	3.550	6.010
<i>Popülasyon</i>	9	1.493	0.166	16.884**	2.468	3.625
<i>HATA</i>	18	0.177	0.010			
<i>Genel</i>	29	1.671	0.058			
<i>CV=%17.97</i>						

ns: önemsiz, **: % 1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.9.1.'in incelenmesinden görüleceği üzere, çörekotu popülasyonları arasında tek bitki verimi bakımından istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli bir fark bulunmuştur. Tek bitki verimine ait ortalama değerler ile LSD gruplandırması ise Çizelge 4.9.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.9.2. 10 farklı çörekotu popülasyonunda tek bitki verimi (g) ortalama değerleri

<i>POPÜLASYONLAR</i>	<i>ORTALAMA</i>
<i>1</i>	1.333cd
<i>2</i>	1.287bc
<i>3</i>	1.023d
<i>4</i>	1.240bcd
<i>5</i>	1.277bc
<i>6</i>	1.157cd
<i>7</i>	1.450b
<i>8</i>	1.347bc
<i>9</i>	1.743a
<i>10</i>	1.700a

LSD_{0.01}=0.233'tür.

Çizelge 4.9.2.'de görüldüğü gibi tek bitki verimi değerleri 1.023-1.743 g arasında değişmektedir. En düşük değer 1.023 g ile 3 no'lu popülasyondan (Büyüksevin Köyü, Afşin, K. maraş), en yüksek değer 1.743 g ile 9 no'lu popülasyondan (Büyükalan, Çavdır, Burdur) elde edildiği görülmüştür. Çizelgeden de görüldüğü üzere 9 no'lu popülasyonu (Büyükalan, Çavdır, Burdur) tek bitki verimi bakımından 10 no'lu (Kozluca Beldesi, Burdur) popülasyon takip etmiştir.

4.10. Tohum Verimi

Araştırmada kullanılan çörekotu popülasyonlarının tohum verimi değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.10.1. de gösterilmiştir.

Çizelge 4.10.1. Çörekotu popülasyonlarında tespit edilen tohum verimi (kg/da) değerlerine ait varyans analizi

<i>V. K.</i>	<i>S. D.</i>	<i>K. T.</i>	<i>K. O.</i>	<i>F</i>	<i>F</i>	<i>F</i>
					<i>%5</i>	<i>%1</i>
<i>Tekerrür</i>	2	0,001	0.001	0.101ns	3.550	6.010
<i>Popülasyon</i>	9	35638.480	3959.831	685135.793**	2.468	3.625
<i>HATA</i>	18	0.104	0.006			
<i>Genel</i>	29	35638.585	1228.917			
<i>CV=%26.15</i>						

ns: önemsiz, **: % 1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.10.1.'in incelenmesinden görüleceği üzere, çörekotu popülasyonları arasında tohum verimi bakımından istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli bir fark bulunmuştur. Tohum verimine ait ortalama değerler ile LSD gruplandırması ise Çizelge 4.10.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.10.2. 10 farklı çörekotu popülasyonunda tohum verimi (kg/da) ortalama değerleri

<i>POPÜLASYONLAR</i>	<i>ORTALAMA</i>
<i>1</i>	169.103c
<i>2</i>	169.717b
<i>3</i>	103.333g
<i>4</i>	114.280f
<i>5</i>	97.867ı
<i>6</i>	90.530j
<i>7</i>	101.203h
<i>8</i>	145.710e
<i>9</i>	160.530d
<i>10</i>	188.133a

LSD0.05=0.130'dur.

Çizelge 4.10.2.'de görüldüğü gibi tohum verimi değerleri 90.530-188.133 kg/da arasında değişmektedir. En düşük değer 90.530 kg/da ile 6 no'lu popülasyondan (Belevi Köyü, Çameli, Denizli), en yüksek değer 188.133 kg/da ile 10 no'lu popülasyondan (Kozluca Beldesi, Burdur) elde edildiği görülmüştür. Çizelgeden de görüldüğü üzere 10 (Kozluca Beldesi, Burdur) no'lu popülasyonu tohum verimi bakımından 2 (Küre, Söğüt, Bilecik), 1 (Dereyalak Köyü, İnönü, Eskişehir) ve 9 (Büyükalın, Çavdır, Burdur) no'lu popülasyonlar takip etmiştir.

4.11. 1000 Tane Ağırlığı

Araştırmada kullanılan çörekotu popülasyonlarının 1000 tane ağırlığı değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.11.1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.11.1. Çörekotu popülasyonlarında tespit edilen 1000 tane ağırlığı (g) değerlerine ait varyans analizi

<i>V. K.</i>	<i>S. D.</i>	<i>K. T.</i>	<i>K. O.</i>	<i>F</i>	<i>F</i> <i>%5</i>	<i>F</i> <i>%1</i>
<i>Tekerrür</i>	2	0.097	0.048	1.434ns	3.550	6.010
<i>Popülasyon</i>	9	11.293	1.255	37.200**	2.468	3.625
<i>HATA</i>	18	0.607	0.034			
<i>Genel</i>	29	11.997	0.414			
<i>CV=%34.79</i>						

ns: önemsiz, **: % 1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.11.1.'in incelenmesinden görüleceği üzere, çörekotu popülasyonları arasında 1000 tane ağırlığı bakımından istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli bir fark bulunmuştur. 1000 tane ağırlığına ait ortalama değerler ile LSD gruplandırması ise Çizelge 4.11.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11.2. 10 farklı çörekotu popülasyonunda 1000 tane ağırlığı (g) ortalama değerleri

<i>POPÜLASYONLAR</i>	<i>ORTALAMA</i>
<i>1</i>	2.063b
<i>2</i>	2.460ab
<i>3</i>	1.210c
<i>4</i>	2.557a
<i>5</i>	1.290c
<i>6</i>	2.533a
<i>7</i>	2.617a
<i>8</i>	1.233c
<i>9</i>	1.283c
<i>10</i>	1.243c

LSD0.01=0.432'dür.

Çizelge 4.11.2.'de görüldüğü gibi 1000 tane ağırlığı değerleri 1.210-2.617 g arasında değişmektedir. En düşük değer 1.210 g ile 3 no'lu popülasyondan (Büyüksevin Köyü, Afşin, K.maraş), en yüksek değer 2.617 g ile 7 no'lu popülasyondan (Denizli) elde edildiği görülmüştür. Çizelgeden de görüldüğü üzere 7 (Denizli) no'lu popülasyonu 1000 tane ağırlığı bakımından 4 (Belevi Köyü, Çameli, Denizli), 6 (Belevi Köyü, Çameli, Denizli) ve 2 no'lu (Küre, Söğüt, Bilecik) popülasyonlar takip etmiştir.

4.12. Uçucu Yağ Oranı

Verilerin elde edilmesi kısmında bildirildiği gibi uçucu yağ oranını belirleyebilmek için popülasyonlara ait tekerrürlerden uçucu yağ oranı analizi yapılmıştır. Ancak her popülasyondan ölçülebilecek oranlarda uçucu yağ elde edilememiştir. Farklı popülasyonların ortalama uçucu yağ oranlarına ait değerler Çizelge 4.12.1.'de sunulmaktadır.

Çizelge 4.12.1. 10 farklı çörekotu popülasyonunda uçucu yağ oranı (%) ortalama değerleri

<i>POPÜLASYONLAR</i>	<i>ORTALAMA</i>
<i>1</i>	0.15
<i>2</i>	0.40
<i>3</i>	iz
<i>4</i>	iz
<i>5</i>	0.15
<i>6</i>	iz
<i>7</i>	iz
<i>8</i>	iz
<i>9</i>	0.18
<i>10</i>	iz

Uçucu yağ oranı değerleri % iz-0.40 arasında değişim göstermiştir. En yüksek uçucu yağ oranı 2 no'lu popülasyondan (Küre, Söğüt, Bilecik) elde edilmiştir. Çizelge 4.12.1'den de görüldüğü üzere 2 (Küre, Söğüt, Bilecik) no'lu popülasyonu uçucu yağ oranı bakımından 9 (Büyükalan, Çavdır, Burdur), 1 (Dereyalak Köyü, İnönü, Eskişehir) ve 5 (Belevi Köyü, Çameli, Denizli) no'lu popülasyonlar takip etmiştir

4.13 Uçucu Yağ Bileşimi

Uçucu yağın bileşimi popülasyonlardan yeterli oranda uçucu yağ elde edilemediğinden 2 no'lu (Küre, Söğüt, Bilecik) popülasyonda incelenmiştir. Uçucu yağ bileşimine ait değerler Çizelge 4.13.1.'de sunulmaktadır.

Çizelge 4.13.1. 2 no'lu (Küre, Söğüt, Bilecik) popülasyona ait uçucu yağın bileşimi

<i>Bileşik adı</i>	<i>%</i>
<i>p-Simen</i>	2.3
Terpinen-4-ol	1.9
Timokinon	67.7
Bornil asetat	0.5
Karvakrol	8.4
Longipinen	0.6
Junipene	4.8

Çizelge 4.13.1'den de görüldüğü üzere 2 no'lu popülasyon % 67.7 timokinon, % 8.4 karvakrol, % 4.8 junipene, % 2.3 *p*-simen, % 1.9 terpinen-4-ol, % 0.6 longipinen ve % 0.5 bornil asetat içermektedir.

4.14. Ham Yağ Oranı

Araştırmada kullanılan çörekotu populasyonlarının ham yağ oranı değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.14.1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.14.1. Çörekotu populasyonlarında tespit edilen ham yağ oranı (%) değerlerine ait varyans analizi

<i>V. K.</i>	<i>S. D.</i>	<i>K. T.</i>	<i>K. O.</i>	<i>F</i>	<i>F</i>	<i>F</i>
					<i>%5</i>	<i>%1</i>
<i>Tekerrür</i>	2	9.767	4.883	1.046ns	3.550	6.010
<i>Popülasyon</i>	9	128.731	14.303	3.063*	2.468	3.625
<i>HATA</i>	18	84.053	4.670			
<i>Genel</i>	29	222.552	7.674			
<i>CV=%12.58</i>						

ns: önemsiz, *: % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.14.1.'in incelenmesinden görüleceği üzere, çörekotu populasyonları arasında ham yağ oranı bakımından istatistiki olarak 0.05 düzeyinde önemli bir fark bulunmuştur. (F=3.063*) Ham yağ oranı ait ortalama değerler ile LSD gruplandırması ise Çizelge 4.14.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.14.2. 10 farklı çörekotu popülasyonunda ham yağ oranı (%) ortalama değerleri

<i>POPÜLASYONLAR</i>	<i>ORTALAMA</i>
<i>1</i>	19.667c
<i>2</i>	24.210ab
<i>3</i>	20.247c
<i>4</i>	26.343a
<i>5</i>	23.153abc
<i>6</i>	20.823bc
<i>7</i>	19.510c
<i>8</i>	23.073abc
<i>9</i>	21.990bc
<i>10</i>	21.237bc

LSD_{0.05}=3.709'dur.

Çizelge 4.14.2.'de görüldüğü gibi ham yağ oranı değerleri %19.510- 26.343 arasında değişmektedir. En düşük değer %19.510 ile 7 no'lu popülasyondan (Denizli), en yüksek değer %26.343 ile 4 no'lu popülasyondan (Belevi Köyü, Çameli, Denizli) elde edildiği görülmüştür. Çizelgeden de görüldüğü üzere 4 (Belevi Köyü, Çameli, Denizli) nolu popülasyonu ham yağ oranı bakımından 2 (Küre, Söğüt, Bilecik), 5 (Belevi Köyü, Çameli, Denizli), 8 no'lu (Burdur) popülasyonlar takip etmiştir.

4.15. Ham Yağ Verimi

Araştırmada kullanılan çörekotu popülasyonlarının ham yağ verimi değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.15.1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.15.1. Çörekotu popülasyonlarında tespit edilen ham yağ verimi (kg/da) değerlerine ait varyans analizi

<i>V. K.</i>	<i>S. D.</i>	<i>K. T.</i>	<i>K. O.</i>	<i>F</i>	<i>F</i>	<i>F</i>
					<i>%5</i>	<i>%1</i>
<i>Tekerrür</i>	2	18.143	9.072	0.969ns	3.550	6.010
<i>Popülasyon</i>	9	1912.651	212.517	22.709**	2.468	3.625
<i>HATA</i>	18	168.452	9.358			
<i>Genel</i>	29	2099.246	72.388			
<i>CV=%28.79</i>						

ns: önemsiz, **: % 1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.15.1.'in incelenmesinden görüleceği üzere, çörekotu popülasyonları arasında ham yağ verimi bakımından istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli bir fark bulunmuştur. Ham yağ verimine ait ortalama değerler ile LSD gruplandırması ise Çizelge 4.15.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.15.2. 10 farklı çörekotu popülasyonunda ham yağ verimi (kg/da) ortalama değerleri

<i>POPÜLASYONLAR</i>	<i>ORTALAMA</i>
<i>1</i>	33.267bc
<i>2</i>	41.083a
<i>3</i>	20.923d
<i>4</i>	30.107c
<i>5</i>	22.660d
<i>6</i>	18.850d
<i>7</i>	19.743d
<i>8</i>	33.620bc
<i>9</i>	35.300abc
<i>10</i>	39.953ab

LSD_{0.05}=7.190'dir.

Çizelge 4.15.2.'de görüldüğü gibi ham yağ verimi değerleri 18.850-41.083 kg/da arasında değişmektedir. En düşük değer 18.850 kg/da ile 6 no'lu popülasyondan, en yüksek değer 41.083 kg/da ile 2 no'lu popülasyondan (Küre, Söğüt, Bilecik) elde edildiği görülmüştür. Çizelgeden görüldüğü üzere 2 no'lu popülasyonu (Küre, Söğüt, Bilecik) ham yağ verimi bakımından 10 (Kozluca Beldesi, Burdur) ve 9 (Büyükalan, Çavdır, Burdur) no'lu popülasyonlar takip etmiştir.

4.16. Ham Yağ Bileşimi

Ham yağın bileşimi, araştırmada kullanılan popülasyonların bazılarında incelenmiş ve sonuçlar Çizelge 4.16.1'de sunulmuştur.

Çizelge 4.16.1. 7 farklı çörekotu popülasyonuna ait ham yağ bileşimi (%)

<i>Popülasyon</i> <i>No</i>	1	2	3	4	5	7	9
<i>Bileşik Adı</i>	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Miristik Asit (14:00)	0.38	0.36	0.32	0.38	0.37	0.35	0.36
Palmitik Asit (16:00)	15.98	15.29	15.36	16.26	16.09	16.00	16.04
Palmitoleik Asit (16:01)	0.33	0.33	0.30	0.36	0.46	0.34	0.40
Margarik Asit (17:00)	0.09	0.09	0.10	0.39	0.06	0.12	0.33
Heptadesenoik Asit (17:01)	0.06	0.13	0.08	0.21	0.31	0.12	0.41
Stearik Asit (18:00)	4.51	3.37	3.43	3.74	4.26	3.37	3.63
Oleik asit (18:01)	36.09	35.43	36.61	37.02	37.71	35.41	37.75
Linoleik Asit (18:02)	40.87	43.74	42.26	39.20	37.76	39.34	39.55
Linolenik Asit (18:03)	0.51	0.43	0.56	1.00	1.51	0.98	0.72
Araşidik Asit (20:00)	0.67	0.27	0.38	1.24	1.20	1.14	0.56
Ekosanoik Asit (20:01)	0.51	0.42	0.50	0.10		2.51	
Behenik Asit (22:00)	-	0.14	0.10				
Erusik Asit (22:01)	-	-	-				
Lignoserik Asit (24:00)	-	-	-	0.09	0.27	0.32	0.25

Populasyonlar incelendiğinde ham yağ doymuş yağ asitlerinden palmitik asit % 15.29-16.26, stearik asit % 3.37-4.51, araşidik asit % 0.27-1.24, margarik asit % 0.06-0.39, lignoserik asit, % 0.32-0.38 miristik asit, % 0.09-0.32, behenik asit % 0.10-0.14; doymamış yağ asitlerinden linoleik asit % 39.20-43.74, oleik asit % 35.41-37.75, ekosenoik asit % 0.10-2.51, linolenik asit % 0.43-1.51, palmitoleik asit % 0.30-0.46, heptadesenoik asit % 0.06-0.41 arasındadır.

Yağ asitlerinin % oranları incelendiğinde miristik asit oranı % 0.32-0.38 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek miristik asit oranı % 0.38 ile 1 no'lu (Dereyalak Köyü, İnönü, Eskişehir) ve 4 (Belevi Köyü, Çameli, Denizli) no'lu populasyonlardan elde edilirken, en düşük oran % 0.32 ile 3 no'lu (Büyüksevin Köyü, Afşin, K.Maraş) populasyondan elde edilmiştir.

Palmitik asit oranı % 15.29-16.26 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek palmitik asit oranı % 16.26 ile 4 no'lu populasyondan (Belevi Köyü, Çameli, Denizli) elde edilirken, en düşük oran % 15.29 ile 2 no'lu (Küre, Söğüt, Bilecik) populasyondan elde edilmiştir.

Palmitoleik asit oranı % 0.30-0.46 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek asit oranı % 0.46 ile 5 no'lu (Belevi Köyü, Çameli, Denizli) populasyondan elde edilirken, en düşük oran % 0.30 ile 3 no'lu (Büyüksevin Köyü, Afşin, K.Maraş) populasyondan elde edilmiştir.

Doymuş yağ asitlerinden margarik asit oranı % 0.06-0.39 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek asit oranı % 0.39 ile 4 no'lu populasyondan (Belevi Köyü, Çameli, Denizli) elde edilirken, en düşük oran % 0.06 ile 5 no'lu populasyondan (Belevi Köyü, Çameli, Denizli) elde edilmiştir.

Heptadesenoik asit oranı % 0.06-0.41 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek asit oranı % 0.41 ile 9 no'lu populasyondan (Büyükalan, Çavdır, Burdur) elde edilirken, en düşük oran % 0.06 ile 1 no'lu (Dereyalak Köyü, İnönü, Eskişehir) populasyondan elde edilmiştir.

Stearik asit oranı % 3.37-4.51 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek asit oranı % 4.51 ile 1 no'lu populyasyondan (Dereyalak Köyü, İnönü, Eskişehir) elde edilirken, en düşük oran % 3.37 ile 2 (Küre, Söğüt, Bilecik) ve 7 no'lu (Denizli) populyasyondan elde edilmiştir.

Doymamış yağ asitlerinden oleik asit oranı % 35.41-37.75 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek asit oranı % 37.75 ile 9 no'lu populyasyondan (Büyükalan, Çavdır, Burdur) elde edilirken, en düşük oran % 35.41 ile 7 no'lu populyasyondan (Denizli) elde edilmiştir.

Linoleik asit oranı % 39.20-43.74 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek asit oranı % 43.74 ile 2 no'lu populyasyondan (Küre, Söğüt, Bilecik) elde edilirken, en düşük oran % 39.20 ile 4 no'lu populyasyondan (Belevi Köyü, Çameli, Denizli) elde edilmiştir.

Doymamış yağ asitlerinden linolenik asit oranı % 0.43-1.51 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek asit oranı % 1.51 ile 5 no'lu populyasyondan (Belevi Köyü, Çameli, Denizli) elde edilirken, en düşük oran % 0.43 ile 2 no'lu populyasyondan (Küre, Söğüt, Bilecik) elde edilmiştir.

Araşidik asit oranı % 0.27-1.24 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek asit oranı % 1.24 ile 4 no'lu (Belevi Köyü, Çameli, Denizli) populyasyondan elde edilirken, en düşük oran % 0.27 ile 2 no'lu populyasyondan (Küre, Söğüt, Bilecik) elde edilmiştir.

Ekosonoik asit oranı % 0.10-2.51 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek asit oranı % 2.51 ile 7 no'lu populyasyondan (Denizli) elde edilirken, en düşük oran % 0.10 ile 4 no'lu populyasyondan (Belevi Köyü, Çameli, Denizli) elde edilmiştir.

Behenik asit oranı % 0.10-0.14 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek asit oranı % 0.14 ile 2 no'lu populyasyondan (Küre, Söğüt, Bilecik) elde edilirken, en düşük oran % 0.10 ile 3 no'lu populyasyondan (Büyüksevin Köyü, Afşin, K.Maraş) elde edilmiştir.

Lignoserik asit oranı % 0.09-0.32 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek asit oranı % 0.32 ile 7 no'lu populasyondan (Denizli) elde edilirken, en düşük oran % 0.09 ile 4 no'lu populasyondan (Belevi Köyü, Çameli, Denizli) elde edilmiştir.

4.17. İlk Çiçeklenme Süresi

10 farklı çörekotu populasyonunun ilk çiçeklenme gün süreleri 55-70 gün arasında değişiklik göstermiştir. En erken çiçeklenen populasyon 1 (Dereyalak Köyü, İnönü, Eskisehir) iken, en geç çiçeklenen populasyonlar ise 2 (Küre, Söğüt, Bilecik) ve 4 (Belevi Köyü, Çameli, Denizli)'tür.

4.18. %50 Çiçeklenme Süresi

10 farklı çörekotu populasyonunun % 50 çiçeklenme gün süreleri 69-92 gün arasında değişiklik göstermiştir. En erken çiçeklenen populasyon 1 (Dereyalak Köyü, İnönü, Eskisehir) iken, en geç çiçeklenen populasyon ise 6 (Belevi Köyü, Çameli, Denizli)'dir.

4.19. Vejetasyon Süresi

10 farklı çörekotu populasyonunun vejetasyon süreleri 110 - 117 gün arasında değişiklik göstermiştir. En kısa vejetasyon süresine sahip populasyon 1 (Dereyalak Köyü, İnönü, Eskisehir)'dir. En uzun vejetasyon süresine sahip populasyonlar 2 (Küre, Söğüt, Bilecik), 3 (Büyüksevin Köyü, Afşin, K.maraş), 4 (Belevi Köyü, Çameli, Denizli), 5 (Belevi Köyü, Çameli, Denizli), 6 (Belevi Köyü, Çameli, Denizli), 7 (Denizli), 8 (Burdur), 9 (Büyükalan, Çavdır, Burdur) ve 10 (Kozluca Beldesi, Burdur)'dur.

Çizelge 4.20.1. Çörekotu popülasyonlarına ait fenolojik gözlem verileri

<i>Fenolojik Gözlemler Çeşitler</i>	<i>İlk Çiçeklenme Süresi (Gün)</i>	<i>%50 Çiçeklenme Süresi (Gün)</i>	<i>Vejetasyon Süresi (Gün)</i>
1	55	69	110
2	70	84	117
3	69	87	117
4	70	83	117
5	69	87	117
6	69	92	117
7	64	87	117
8	69	83	117
9	69	85	117
10	69	87	117

5. KARAKTERLER ARASI İLİŞKİLER

5.1. İncelenen Özellikler Arası İlişkiler

Araştırmada saptanan karakterler arası ilişkileri belirlemek amacıyla yapılan korelasyon katsayısı analizi sonuçları Çizelge 5.1’de verilmiştir.

Çizelgede de görüldüğü gibi sırasıyla tohum verimi ile ham yağ verimi (0.901**); toplam kapsül sayısı (0.592**); biyolojik verim (0.582**); bitkide tohum sayısı (0.488**); tek bitki verimi (0.486**) özellikleri arasında 0.01 olasılık düzeyinde önemli ve olumlu ilişkiler saptanmıştır.

Çizelge 5.1.1’den görüldüğü üzere, biyolojik verim ile toplam kapsül sayısı (0.455**), kapsüldeki tohum ağırlığı (0.396*), bitkide tohum sayısı (0.420*), tek bitki verimi (0.430*) ve ham yağ verimi (0.403*) arasında olumlu ve önemli ilişki bulunmaktadır. Bitki boyu ile toplam dal sayısı (0.475**), toplam kapsül sayısı (0.661**), kapsüldeki tohum sayısı (0.789**), bitkide tohum sayısı (0.813**) ve tek bitki verimi (0.615**) arasında olumlu ve önemli; toplam dal sayısı ile toplam kapsül sayısı (0.473**), kapsüldeki tohum sayısı (0.564**), kapsüldeki tohum ağırlığı (0.365*), bitkide tohum sayısı (0.437*) ve tek bitki verimi (0.372*) arasında; toplam kapsül sayısı ile kapsüldeki tohum sayısı (0.569**), kapsüldeki tohum ağırlığı (0.465**), bitkide tohum sayısı (0.919**), tek bitki verimi (0.850**) ve ham yağ verimi (0.592**) arasında olumlu ve önemli; kapsüldeki tohum sayısı ile kapsüldeki tohum ağırlığı (0.449*), bitkide tohum sayısı (0.727**) ve tek bitki verimi (0.601**) arasında olumlu ve önemli; kapsüldeki tohum ağırlığı ile bitkide tohum sayısı (0.446*) ve tek bitki verimi (0.456*) arasında olumlu ve önemli; bitkide tohum sayısı ile tek bitki verimi (0.884**) ve ham yağ verimi (0.512**) arasında olumlu ve önemli; tek bitki verimi ile ham yağ verimi (0.437*) arasında olumlu ve önemli ilişki saptanmıştır.

D’Antuono ve ark. (2001), bitki başına tohum sayısının tohum verimi ile 0.01 olasılık düzeyinde (0.962**) olumlu ve önemli ilişkiye sahip olduğunu bulmuşlardır.

Çizelge 5.1.1. İncelenen karakterlere ilişkin korelasyon değerleri

	B. V.	B. B.	T. D. S.	T. K. S.	K. Ç.	K. T. S.	K. T. A.	B. T. S.	T. B.T.V.	H. Y. O.	H. Y. V.	B. T. A.
T. V.	0.582**	0.174ns	0.158ns	0.592**	0.173ns	0.143ns	0.313ns	0.488**	0.486**	0.030ns	0.901**	-0.251ns
B. V.	-	0.197ns	0.026ns	0.455*	0.026ns	-0.035ns	0.396*	0.420*	0.430*	-0.217ns	0.403*	-0.223ns
B. B.		-	0.475**	0.661**	-0.379*	0.789**	0.244ns	0.813**	0.615**	0.274ns	0.287ns	0.071ns
T. D. S.			-	0.473**	-0.184ns	0.564**	0.365*	0.437*	0.372*	0.125ns	0.210ns	-0.260ns
T. K. S.				-	-0.224ns	0.569**	0.465**	0.919**	0.850**	0.149ns	0.592**	-0.183ns
K. Ç.					-	-0.291ns	-0.089ns	-0.324ns	-0.163ns	-0.084ns	0.111ns	0.160ns
K. T. S.						-	0.449*	0.727**	0.601**	0.148ns	0.233ns	-0.031ns
K. T. A.							-	0.446*	0.456*	-0.066ns	0.270ns	-0.028ns
B. T. S.								-	0.884**	0.165ns	0.512**	-0.188ns
T. B.T.V.									-	-0.013ns	0.437*	-0.252ns
H. Y. O.										-	0.450*	0.119ns
H. Y. V.											-	-0.158ns
B. T. A.												-

(*): 0.05 olasılık düzeyinde önemli, (**): 0.01 olasılık düzeyinde önemli.

5.2. İncelenen Özellikler Arası Path Katsayısı Yüzdeleri

Popülasyonlarda incelenen özelliklerin tohum verimi ile olan ilişkilerini irdeleyebilmek amacıyla yapılan path analizinden elde edilen bulgular Çizelge 5.2’de görülmektedir.

Çizelge 5.2.1. Tohum verimi ile incelenen diğer özellikler arasında saptanan Korelasyon Katsayısı ve Path Analizi sonuçları

BİYOLOJİK VERİM		
Korelasyon Katsayısı	0.582	
	Path Katsayısı	Yüzdesi (%)
DOĞRUDAN ETKİSİ		
	0.0133	% 2.1597
DOLAYLI ETKİSİ	Path Katsayısı	Yüzdesi (%)
Bitki boyu	0.0026	% 0.4199
Toplam dal sayısı	0.0001	% 0.0083
Toplam kapsül sayısı	0.0096	% 1.5541
Kapsül çapı	0.0006	% 0.0940
Kapsüldeki tohum sayısı	0.0033	% 0.5321
Kapsüldeki tohum ağırlığı	-0.0004	% 0.0669
Bitkide tohum sayısı	0.0342	% 2.6955
Tek bitki verimi	-0.0166	% 5.5431
Ham yağ oranı	0.0981	% 15.9151
Ham yağ verimi	0.4325	% 70.1770
1000 tane ağırlığı	0.0051	% 0.8343

Çizelge 5.2.1. Tohum verimi ile incelenen diğer özellikler arasında saptanan Korelasyon Katsayısı ve Path Analizi sonuçları (DEVAMI)

BİTKİ BOYU		
Korelasyon Katsayısı	0.174	
	Path Katsayısı	Yüzdesi (%)
DOĞRUDAN ETKİSİ	0.0132	% 2.0712
DOLAYLI ETKİSİ	Path Katsayısı	Yüzdesi (%)
Biyolojik Verim	0.0026	% 0.4114
Toplam dal sayısı	0.0009	% 0.1459
Toplam kapsül sayısı	0.0139	% 2.1855
Kapsül çapı	-0.0085	% 1.3341
Kapsüldeki tohum sayısı	-0.0729	% 11.4688
Kapsüldeki tohum ağırlığı	-0.0003	% 0.0399
Bitkide tohum sayısı	0.0661	% 10.3900
Tek bitki verimi	-0.0237	% 3.7311
Ham yağ oranı	-0.1241	% 19.5238
Ham yağ verimi	0.3080	% 48.4423
1000 tane ağırlığı	-0.0016	% 0.2560

TOPLAM DAL SAYISI		
Korelasyon Katsayısı	0.158	
	Path Katsayısı	Yüzdesi (%)
DOĞRUDAN ETKİSİ	0.0020	% 0.4727
DOLAYLI ETKİSİ	Path Katsayısı	Yüzdesi (%)
Biyolojik Verim	0.0003	% 0.0846
Bitki boyu	0.0063	% 1.5133
Toplam kapsül sayısı	0.0099	% 2.4066
Kapsül çapı	-0.0041	% 0.9973
Kapsüldeki tohum sayısı	-0.0521	% 12.6063
Kapsüldeki tohum ağırlığı	-0.0004	% 0.0919
Bitkide tohum sayısı	0.0355	% 8.5857
Tek bitki verimi	-0.0144	% 3.4750
Ham yağ oranı	-0.0556	% 13.6895
Ham yağ verimi	0.2258	% 54.6291
1000 tane ağırlığı	0.0060	% 1.4480

Çizelge 5.2.1. Tohum verimi ile incelenen diğer özellikler arasında saptanan Korelasyon Katsayısı ve Path Analizi sonuçları (DEVAMI)

TOPLAM KAPSÜL SAYISI		
Korelasyon Katsayısı	0.592	
	Path Katsayısı	Yüzdesi (%)
DOĞRUDAN ETKİSİ	0.0210	% 2.3156
DOLAYLI ETKİSİ	Path Katsayısı	Yüzdesi (%)
Biyolojik Verim	0.0061	% 0.6672
Bitki boyu	0.0087	% 0.9578
Toplam dal sayısı	0.0009	% 0.1017
Kapsül çapı	-0.0050	% 0.5510
Kapsüldeki tohum sayısı	-0.0526	% 5.7861
Kapsüldeki tohum ağırlığı	-0.0005	% 0.0533
Bitkide tohum sayısı	0.0747	% 8.2184
Tek bitki verimi	-0.0328	% 3.6109
Ham yağ oranı	-0.0673	% 7.4043
Ham yağ verimi	0.6347	% 69.8706
1000 tane ağırlığı	0.0042	% 0.4631

KAPSÜL ÇAPI		
Korelasyon Katsayısı	0.173	
	Path Katsayısı	Yüzdesi (%)
DOĞRUDAN ETKİSİ	0.0224	% 8.8277
DOLAYLI ETKİSİ	Path Katsayısı	Yüzdesi (%)
Biyolojik Verim	0.0003	% 0.1360
Bitki boyu	-0.0050	% 1.9698
Toplam dal sayısı	-0.0004	% 0.1420
Toplam kapsül sayısı	-0.0047	% 1.8565
Kapsüldeki tohum sayısı	0.0269	% 10.6230
Kapsüldeki tohum ağırlığı	0.0001	% 0.0367
Bitkide tohum sayısı	-0.0264	% 10.4022
Tek bitki verimi	0.0063	% 2.4790
Ham yağ oranı	0.0381	% 15.0137
Ham yağ verimi	0.1193	% 47.0630
1000 tane ağırlığı	-0.0037	% 1.4506

Çizelge 5.2.1. Tohum verimi ile incelenen diğer özellikler arasında saptanan Korelasyon Katsayısı ve Path Analizi sonuçları (DEVAMI)

KAPSÜLDEKİ TOHUM SAYISI		
Korelasyon Katsayısı	0.143	
	Path Katsayısı	Yüzdesi (%)
DOĞRUDAN ETKİSİ	-0.0924	% 17.6595
DOLAYLI ETKİSİ	Path Katsayısı	Yüzdesi (%)
Biyolojik Verim	-0.0005	% 0.0903
Bitki boyu	0.0104	% 1.9873
Toplam dal sayısı	0.0011	% 0.2106
Toplam kapsül sayısı	0.0120	% 2.2878
Kapsül çapı	-0.0065	% 1.2467
Kapsüldeki tohum ağırlığı	-0.0005	% 0.0895
Bitkide tohum sayısı	0.0591	% 11.2974
Tek bitki verimi	-0.0232	% 4.4383
Ham yağ oranı	-0.0669	% 12.7797
Ham yağ verimi	0.2499	% 47.7753
1000 tane ağırlığı	0.0007	% 0.1376

KAPSÜLDEKİ TOHUM AĞIRLIĞI		
Korelasyon Katsayısı	0.313	
	Path Katsayısı	Yüzdesi (%)
DOĞRUDAN ETKİSİ	-0.0010	% 0.2380
DOLAYLI ETKİSİ	Path Katsayısı	Yüzdesi (%)
Biyolojik Verim	0.0053	% 1.2040
Bitki boyu	0.0032	% 0.7338
Toplam dal sayısı	0.0007	% 0.1630
Toplam kapsül sayısı	0.0098	% 2.2340
Kapsül çapı	-0.0020	% 0.4565
Kapsüldeki tohum sayısı	-0.0415	% 9.4843
Bitkide tohum sayısı	0.0363	% 8.2908
Tek bitki verimi	-0.0176	% 4.0234
Ham yağ oranı	0.0300	% 6.8557
Ham yağ verimi	0.2895	% 66.1671
1000 tane ağırlığı	0.0007	% 0.1495

Çizelge 5.2.1. Tohum verimi ile incelenen diğer özellikler arasında saptanan Korelasyon Katsayısı ve Path Analizi sonuçları (DEVAMI)

BİTKİDE TOHUM SAYISI		
Korelasyon Katsayısı	0.488	
	Path Katsayısı	Yüzdesi (%)
DOĞRUDAN ETKİSİ	0.0813	% 9.5001
DOLAYLI ETKİSİ	Path Katsayısı	Yüzdesi (%)
Biyolojik Verim	0.0056	% 0.6542
Bitki boyu	0.0107	% 1.2516
Toplam dal sayısı	0.0009	% 0.0997
Toplam kapsül sayısı	0.0193	% 2.2591
Kapsül çapı	-0.0073	% 0.8487
Kapsüldeki tohum sayısı	-0.0672	% 7.8539
Kapsüldeki tohum ağırlığı	-0.0005	% 0.0543
Tek bitki verimi	-0.0341	% 3.9908
Ham yağ oranı	-0.0745	% 8.7079
Ham yağ verimi	0.5498	% 64.2737
1000 tane ağırlığı	0.0043	% 0.5060

TEK BİTKİ VERİMİ		
Korelasyon Katsayısı	0.486	
	Path Katsayısı	Yüzdesi (%)
DOĞRUDAN ETKİSİ	-0.0386	% 5.6523
DOLAYLI ETKİSİ	Path Katsayısı	Yüzdesi (%)
Biyolojik Verim	0.0057	% 0.8387
Bitki boyu	0.0087	% 1.1850
Toplam dal sayısı	0.0007	% 0.1064
Toplam kapsül sayısı	0.0179	% 2.6168
Kapsül çapı	-0.0036	% 0.5332
Kapsüldeki tohum sayısı	-0.0556	% 8.1347
Kapsüldeki tohum ağırlığı	-0.0005	% 0.0695
Bitkide tohum sayısı	0.0719	% 10.5214
Ham yağ oranı	0.0059	% 0.8680
Ham yağ verimi	0.4687	% 68.6259
1000 tane ağırlığı	0.0058	% 0.8481

Çizelge 5.2.1. Tohum verimi ile incelenen diğer özellikler arasında saptanan Korelasyon Katsayısı ve Path Analizi sonuçları (DEVAMI)

HAM YAĞ ORANI		
Korelasyon Katsayısı	0.030	
	Path Katsayısı	Yüzdesi (%)
DOĞRUDAN ETKİSİ	-0.4526	% 46.3123
DOLAYLI ETKİSİ	Path Katsayısı	Yüzdesi (%)
Biyolojik Verim	-0.0029	% 0.2952
Bitki boyu	0.0036	% 0.3697
Toplam dal sayısı	0.0002	% 0.0250
Toplam kapsül sayısı	0.0031	% 0.3199
Kapsül çapı	-0.0019	% 0.1925
Kapsüldeki tohum sayısı	-0.0136	% 1.3964
Kapsüldeki tohum ağırlığı	0.0001	% 0.0071
Bitkide tohum sayısı	0.0134	% 1.3687
Tek bitki verimi	0.0005	% 0.0517
Ham yağ verimi	0.4826	% 49.3820
1000 tane ağırlığı	-0.0027	% 0.2795

HAM YAĞ VERİMİ		
Korelasyon Katsayısı	0.901	
	Path Katsayısı	Yüzdesi (%)
DOĞRUDAN ETKİSİ	1.0730	% 77.4760
DOLAYLI ETKİSİ	Path Katsayısı	Yüzdesi (%)
Biyolojik Verim	0.0054	% 0.3874
Bitki boyu	0.0038	% 0.2730
Toplam dal sayısı	0.0004	% 0.0297
Toplam kapsül sayısı	0.0124	% 0.8984
Kapsül çapı	0.0025	% 0.1796
Kapsüldeki tohum sayısı	-0.0215	% 1.5536
Kapsüldeki tohum ağırlığı	-0.0003	% 0.0203
Bitkide tohum sayısı	0.0416	% 3.0065
Tek bitki verimi	-0.0169	% 1.2176
Ham yağ oranı	-0.2035	% 14.6959
1000 tane ağırlığı	0.0036	% 0.2622

Çizelge 5.2.1. Tohum verimi ile incelenen diğer özellikler arasında saptanan Korelasyon Katsayısı ve Path Analizi sonuçları (DEVAMI)

1000 TANE AĞIRLIĞI		
Korelasyon Katsayısı	-0.251	
DOĞRUDAN ETKİSİ	Path Katsayısı	Yüzdesi (%)
DOLAYLI ETKİSİ	Path Katsayısı	Yüzdesi (%)
Biyolojik Verim	-0.0030	% 1.0406
Bitki boyu	0.0009	% 0.3259
Toplam dal sayısı	-0.0005	% 0.1778
Toplam kapsül sayısı	-0.0038	% 1.3454
Kapsül çapı	0.0036	% 1.2507
Kapsüldeki tohum sayısı	0.0029	% 1.0108
Kapsüldeki tohum ağırlığı	0.0000	% 0.0104
Bitkide tohum sayısı	-0.0153	% 5.3478
Tek bitki verimi	0.0097	% 3.3996
Ham yağ oranı	-0.0537	% 18.7942
Ham yağ verimi	-0.1692	% 59.2359

Çizelge 5.2.1'den görüldüğü üzere, tohum verimi ile ham yağ verimi (0.901**) arasında olumlu ve önemli ilişki bulunduğu saptanmıştır. Çizelge 5.2.1'de görüldüğü gibi tohum verimi ile ham yağ verimi arasında korelasyon katsayısı değeri 0.901 iken, ham yağ veriminin tohum verimine doğrudan etkisi 1.0730 (% 77.48) olarak saptanmıştır.

Çizelge 5.2.1'den görüldüğü üzere, tohum verimi ile toplam kapsül sayısı (0.592**) arasında olumlu ve önemli ilişki bulunduğu saptanmıştır. Çizelge 5.2.1'de görüldüğü gibi tohum verimi ile toplam kapsül sayısı arasında korelasyon katsayısı değeri 0.592 iken, toplam kapsül sayısının tohum verimine doğrudan etkisi 0.0210 (% 2.32) olarak saptanmıştır.

Çizelge 5.2.1'den görüldüğü üzere, tohum verimi ile biyolojik verim (0.582**) arasında olumlu ve önemli ilişki bulunduğu saptanmıştır. Çizelge 5.2.1'de görüldüğü

gibi tohum verimi ile biyolojik verim arasında korelasyon katsayısı değeri 0.582 iken, biyolojik verimin tohum verimine doğrudan etkisi 0.0133 (% 2.16) olarak saptanmıştır.

Çizelge 5.2.1'den görüldüğü üzere, tohum verimi ile bitkideki tohum sayısı (0.488**) arasında olumlu ve önemli ilişki bulunduğu saptanmıştır. Çizelge 5.2.1'de görüldüğü gibi tohum verimi ile bitkideki tohum sayısı arasında korelasyon katsayısı değeri 0.488 iken, bitkideki tohum sayısının tohum verimine doğrudan etkisi 0.0813 (% 9.50) olarak saptanmıştır.

Çizelge 5.2.1'den görüldüğü üzere, tohum verimi ile tek bitki verimi (0.486**) arasında olumlu ve önemli ilişki bulunduğu saptanmıştır. Çizelge 5.2.1'de görüldüğü gibi tohum verimi ile tek bitki verimi arasında korelasyon katsayısı değeri 0.486 iken, olarak saptanmıştır.

Tohum verimine bitki boyu (% 2.07), toplam dal sayısı (% 0.4727), kapsül çapı (% 8.83) nın doğrudan etkisi olumlu yönde fakat düşük değerdedir.

1000 tane ağırlığının (% 8.06), kapsüldeki tohum sayısı (% 17.66), kapsüldeki tohum ağırlığı (% 0.24), ham yağ oranı (% 46.31), tek bitki verimi (% 5.65) nin tohum verimine doğrudan etkisi ise olumsuz yönde olmuştur.

6.TARTIŞMA

6.1. Biyolojik Verim

İncelenen çörekotu popülasyonlarında biyolojik verim 1.787–3.437 g arasında değişmiştir ve bu değişim % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. 1 no'lu popülasyonun (Dereyalak Köyü, İnönü, Eskisehir) biyolojik verim değeri 3.437 g ile diğer popülasyonlara üstünlük sağlamıştır. Biyolojik verim açısından 10 (Kozluca Beldesi, Burdur), 9 (Büyükalan, Çavdır, Burdur), 7 (Denizli) ve 8 (Burdur) no'lu popülasyonlardan 1 no'lu popülasyona (Dereyalak Köyü, İnönü, Eskisehir) yakın değerler elde edilmiştir. Önceki çalışmalarla bir karşılaştırması bulunmamaktadır.

6.2. Bitki Boyu

İncelenen çörekotu popülasyonlarında bitki boyu 16.627–25.213 cm arasında değişmiştir ve bu değişim % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. 10 no'lu popülasyonun (Kozluca Beldesi, Burdur) bitki boyu değerleri 25.213 cm ile diğer popülasyonlara üstünlük sağlamıştır. Bitki boyu açısından 2 (Küre, Söğüt, Bilecik), 9 (Büyükalan, Çavdır, Burdur), 4 (Belevi Köyü , Çameli, Denizli), 6 (Belevi Köyü, Çameli, Denizli) ve 7 (Denizli) no'lu popülasyonlardan 10 no'lu popülasyona (Kozluca Beldesi, Burdur) yakın değerler elde edilmiştir.

Özel ve ark. (2002) yaptıkları çalışmada bitki boyu değerlerini 29.07-49.40 cm arasında, Kalçın (2003) ise yaptığı çalışmada bitki boyu değerlerini 28.82-48.00 cm arasında bulmuştur. Bu sonuçlar bizim bulduğumuz sonuçlar ile yakınlık göstermiştir. Bazı araştırmacılar ise (Ertuğrul 1986; Telci 1995; Geren ve ark. 1997; Özel ve ark. 2000; Tonçer ve Kızıl 2004; İpek ve ark. 2005; Özel ve ark. 2009) bizim bulduğumuz sonuçlardan daha yüksek bitki boyu değerleri bulmuştur. Elde edilen bulguların değişiklik göstermesi genotipik özellikler ve toprak özelliklerinin farklı olmasından

kaynaklanmış olabilir. Ayrıca yetiştirme döneminde yağış miktarlarının düşük olması da bitki boyunun kısa olmasına neden olmuş olabilir.

6.3. Toplam Dal Sayısı

Çalışmada popülasyonlara ait toplam dal sayısı 3.100–4.567 adet/bitki arasında değişmiştir ve bu değişim % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. 10 no'lu populasyondan (Kozluca Beldesi, Burdur) elde edilen değerler 4.567 adet/bitki ile en yüksek olmuştur. Toplam dal sayısı açısından 8 (Burdur), 2 (Küre, Söğüt, Bilecik), 5 (Belevi Köyü , Çameli, Denizli), 7 (Denizli) ve 9 no'lu populasyonlardan (Büyükalan, Çavdır, Burdur) 10 no'lu popülasyona (Kozluca Beldesi, Burdur) yakın değerler elde edilmiştir.

Denemeden elde ettiğimiz değerler, bazı araştırmacıların (Ertuğrul, 1986; Telci, 1995; Geren ve ark., 1997; Özel ve ark., 2000; Özel ve ark., 2002; Tonçer ve Kızıl, 2004; İpek ve ark., 2005) sonuçlarıyla uyum göstermiştir. Kalçın (2003) ise yaptığı çalışmada toplam dal sayısını 5.42-6.90 adet/bitki ile bizim elde ettiğimiz değerlerin üzerinde bulmuştur. Yan dal sayısını, kullanılan popülasyonların genetik özelliği, ekim zamanı, iklim şartları, kültürel işlemler, uygulanan ekim sıklığı etkilemektedir

6.4. Toplam Kapsül Sayısı

Farklı popülasyonların çörekotunda toplam kapsül sayısı üzerine olan etkilerini gösteren değerler varyans analizi ile incelendiğinde elde edilen toplam kapsül sayısı 5.600–9.167 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Popülasyonlar arasında istatistikî olarak % 1 düzeyinde fark bulunmakla birlikte 10 no'lu popülasyonun (Kozluca Beldesi, Burdur) toplam kapsül sayısı değerleri 9.167 adet/bitki ile diğer popülasyonlara üstünlük sağlamıştır. Toplam kapsül sayısı bakımından 9 no'lu popülasyondan (Büyükalan, Çavdır, Burdur), 10 no'lu popülasyona yakın değerler elde edilmiştir.

Ertuğrul (1986) yaptığı çalışmada toplam kapsül sayısını 5,45 adet/bitki, Telci (1995) 7.97-8.37 adet/bitki, Özel ve ark. (2002) 1.50-5.60 adet/bitki arasında değiştiğini bulmuştur. Kalçın (2003) 4.57-13.72 adet/bitki, Tonçer ve Kızıl (2004) 7.8 adet/bitki, Özel ve ark. (2009) ise toplam kapsül sayısını 2.27-15.97 adet/bitki arasında bulmuşlardır. Bu sonuçlar bizim elde ettiğimiz sonuçlarla uyum göstermektedir. Bazı araştırmacılar (Geren ve ark. 1997; Özel ve ark. 2000; İpek ve ark. 2005) toplam kapsül sayısı değerlerini bizim bulduğumuz değerlerden düşük bulmuşlar, bazı araştırmacılar ise (Ashraf 2005; Shah ve ark. 2007) yaptıkları çalışmada toplam kapsül sayısı değerlerini bizim bulduğumuz değerlerin üzerinde bulmuşlardır. Elde edilen bulguların değişiklik göstermesi genotipik özellikler ve toprak özelliklerinin farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

6.5. Kapsül Çapı

Farklı populasyonların çörekotunda kapsül çapı üzerine olan etkilerini gösteren değerler varyans analizi ile incelendiğinde elde edilen kapsül çapı 1.083-1.300 cm arasında değişim göstermiştir. Populasyonlar arasında istatistikî olarak % 1 düzeyinde fark bulunmakla birlikte 1 no'lu populasyonun (Dereyalak Köyü, İnönü, Eskisehir) kapsül çapı 1.300 cm ile diğer populasyonlardan daha yüksek olmuştur.

6.6. Kapsüldeki Tohum Sayısı

Farklı populasyonların çörekotunda kapsüldeki tohum sayısı üzerine olan etkilerini gösteren değerler varyans analizi ile incelendiğinde kapsüldeki tohum sayısı 60.533–94.167 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Populasyonlar arasında istatistikî olarak % 1 düzeyinde fark bulunmakla birlikte 10 no'lu populasyonun (Kozluca Beldesi, Burdur) kapsüldeki tohum sayısı 94.167 adet/bitki ile diğer populasyonlardan yüksek olmuştur. Kapsüldeki tohum sayısı açısından 9 (Büyükalan, Çavdır, Burdur), 2 (Küre, Söğüt, Bilecik), 6 (Belevi Köyü , Çameli, Denizli), 8 (Burdur), 7 (Denizli), 4 (Belevi Köyü , Çameli, Denizli) ve 5 (Belevi Köyü , Çameli,

Denizli) no'lu populasyonlardan 10 no'lu populasyona (Kozluca Beldesi, Burdur) yakın değerler elde edilmiştir.

Kalçın (2003) yaptığı çalışmada kapsülde tohum sayısını 91.90-104.05 adet/bitki arasında, Tonçer ve Kızıl (2004) kapsüldeki tohum sayısını 92.2 adet/bitki, Özel ve ark. (2009) 53.07-89.40 adet/bitki olarak tespit etmişlerdir. Bu sonuçlar bizim elde ettiğimiz sonuçlarla uyum göstermiştir. Bazı araştırmacıların yürütmüş oldukları çalışmadan elde ettikleri değerler (Geren ve ark. 1997; Özel ve ark. 2000; Özel ve ark. 2002) bizim elde ettiğimiz değerlerden düşük olmuştur.

6.7. Kapsüldeki Tohum Ağırlığı

Farklı populasyonların çörekotunda kapsüldeki tohum ağırlığı üzerine olan etkilerini gösteren değerler varyans analizi ile incelendiğinde kapsüldeki tohum ağırlığı 0.242–0.319 g arasında değişim göstermiştir. Populasyonlar arasında istatistikî olarak önemli fark olmamakla birlikte 8 no'lu populasyonun (Burdur) kapsüldeki tohum ağırlığı 0.319 g ile diğer populasyonlara üstünlük sağlamıştır.

Telci (1995) yapmış olduğu çalışmada kapsülde tohum ağırlığı değerlerini bizim elde ettiğimiz değerlerin üzerinde bulmuştur.

6.8. Bitkide Tohum Sayısı

Çalışmada populasyonlardaki bitkide tohum sayısı 317.00–589.533 adet/bitki arasında değişmiştir ve bu değişim % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. 10 no'lu populasyonun (Kozluca Beldesi, Burdur) bitkide tohum sayısı 589.5 adet/bitki ile diğer populasyonlara üstünlük sağlamıştır. Bitkide tohum sayısı açısından 9 no'lu populasyondan (Büyükalan, Çavdır, Burdur), 10 no'lu populasyona (Kozluca Beldesi, Burdur) yakın değerler elde edilmiştir.

6.9. Tek Bitki Verimi

Farklı populasyonların çörekotunda tek bitki verimi üzerine olan etkilerini gösteren değerler varyans analizi ile incelendiğinde tek bitki verimi 1.023-1.743 g arasında değişim göstermiştir. Populasyonlar arasında istatistikî olarak % 1 düzeyinde fark bulunmakla birlikte 9 no'lu populasyonun (Büyükalın, Çavdır, Burdur) tek bitki verimi 1.743 g ile diğer populasyonlardan yüksek bulunmuştur. Tek bitki verimi açısından 10 no'lu populasyondan (Kozluca Beldesi, Burdur), 9 no'lu populasyona (Büyükalın, Çavdır, Burdur) yakın değerler elde edilmiştir.

Tonçer ve Kızıl (2004) yapmış oldukları çalışmada tek bitki verimini 0.65-0.85 g arasında bulmuştur. Bu değerler bizim elde ettiğimiz değerler ile uyum göstermektedir.

6.10. Tohum Verimi

Farklı populasyonların çörekotunda tohum verimi üzerine olan etkilerini gösteren değerler varyans analizi ile incelendiğinde elde edilen tohum verimi 90.530-188.133 kg/da arasında değişim göstermiştir. Populasyonlar arasında istatistikî olarak % 1 düzeyinde fark bulunmakla birlikte 10 no'lu populasyonun (Kozluca Beldesi, Burdur) tohum verimi 188.133 kg/da ile diğer populasyonlara üstünlük sağlamıştır.

Ahmed ve Haque (1987) yaptıkları çalışmada en yüksek tohum verimini 94.4 kg/da olarak bulmuşlardır. Özgüven ve Tansı (1989) 117.8-135.5 kg/da arasında bulmuşlardır. İlisulu (1992) 80-200 kg/da arasında değişebileceğini, sulanan ve verimli topraklarda verimin 250 kg/da'a ulaşabileceğini ifade etmiştir. Das ve ark. (1994 b), yaptığı çalışmalar sonucu çörekotunun tohum verimini 165 kg/da, aynı araştırmacılar diğer çalışmalarında (1994 a) en yüksek tohum verimini 163.2 kg/da olarak bulmuşlardır. Telci (1995) yürütmüş olduğu çalışmada 122.27- 151.95 kg/da arasında tohum verimi elde etmiştir. Koç (1999) aynı çalışmanın iki yıllık ortalamalarına göre tohum verimi değerlerini 131.84-162.66 kg/da arasında bulmuştur. D'Antuono ve ark.

(2001) tohum verimini 40.4-101.8 kg/da aralığında, Ashraf (2005) ise tohum verimini 125-135 kg/da olarak bulmuştur. İpek ve ark. (2005) tohum verimini 70.7-95.1 kg/da bulmuşlardır. Shah ve ark. (2007) tohum verimini 128.1 kg/da, Özel ve ark. (2009) tohum verimini 140.63-248.23 kg/da bulmuşlardır. Bu sonuçlar bizim elde ettiğimiz sonuçlarla uyum göstermiştir.

Bazı araştırmacılar (Ghosh ve ark.1981; Ertuğrul 1986; Geren ve ark. 1997; Özel ve ark. 2000; Özel ve ark. 2002; Kalçın 2003; Tonçer ve Kızıl 2004; M. Ashraf ve ark. 2005) tohum verimi değerlerini bizim elde ettiğimiz sonuçların çok altında bulmuşlardır. Özellikle vejetatif büyüme açısından önemli olan ilk aylardaki toplam yağış miktarlarının aynı aylara ait uzun yıllar toplam yağış miktarlarına göre düşük olması ve ayrıca çiçeklenmenin görüldüğü temmuz ayının kurak geçmesi verimi sınırlandırmıştır (Çizelge 3.1.1).

6.11. 1000 Tane Ağırlığı

Farklı populasyonların çörekotunda 1000 tane ağırlığı üzerine olan etkilerini gösteren değerler varyans analizi ile incelendiğinde elde edilen 1000 tane ağırlığı 1.210-2.617 g arasında değişim göstermiştir. Populasyonlar arasında istatistikî olarak % 1 düzeyinde fark bulunmakla birlikte 7 no'lu populasyonun (Denizli) 1000 tane ağırlığı değerlerinin ortalaması 2.617 g ile diğer populasyonlara üstünlük sağlamıştır. 1000 tane ağırlığı değerleri açısından 4 (Belevi Köyü, Çameli, Denizli), 6 (Belevi Köyü, Çameli, Denizli) ve 2 (Küre, Söğüt, Bilecik) no'lu populasyonlardan 7 no'lu populasyona (Denizli) yakın değerler elde edilmiştir.

Ahmed ve Haque (1986) yapmış oldukları çalışmada 1000 tane ağırlığı değerlerini 1.98-3.00 g, Telci (1995) 2.13-2.34 g, Geren ve ark. (1997) 2.16-2.19 g bulmuşlardır. Özel ve ark. (2000) 2.03 g, Özel ve ark. (2002) 1.73-2.19 g, Kalçın (2003) 1.59-2.06 g, Ashraf (2005) 2-2.2 g olarak bulmuştur. Özel ve ark. (2009) 2.07-2.40 g bulmuşlardır. Bu sonuçlar bizim elde ettiğimiz sonuçlarla uyum göstermiştir. Bazı araştırmacılar (Tonçer ve Kızıl 2004; İpek ve ark. 2005) yapmış oldukları çalışmada

1000 tane ağırlığı değerlerini bizim elde ettiğimiz değerlerin altında bulmuşlar, bazı araştırmacılar ise (Shah ve ark. 2007) 1000 tane ağırlığı değerlerini bizim elde ettiğimiz değerlerin üzerinde bulmuşlardır.

6.12. Uçucu Yağ Oranı

Verilerin elde edilmesi kısmında bildirildiği gibi uçucu yağ oranını belirleyebilmek için popülasyonlara ait tekerrürlerden uçucu yağ oranı analizi yapılmıştır. Ancak her popülasyondan ölçülebilecek oranlarda uçucu yağ elde edilememiştir. Uçucu yağ oranı değerleri %0.05-0.40 arasında değişim göstermiştir. 2 no'lu popülasyonda (Küre, Söğüt, Bilecik) %0.40 ile en yüksek uçucu yağ oranı bulunmuştur.

Özgüven ve Tansı (1989) uçucu yağ oranlarını % 0.36 ile % 0.49 arasında değiştiğini vurgulamışlardır. İlisulu (1992) uçucu yağ oranını % 0.125, Özel ve ark. (2000) % 0.22, D'Antuono ve ark. (2001) % 0.28-0.5 olarak bulmuşlardır. Tonçer ve Kızıl (2004) yaptıkları çalışmada %0.33, Moretti ve ark. (2004) % 0.21-0.39 arasında bulmuşlardır. Özel ve ark. (2002) % 0.14-0.25 değerleri arasında, Ashraf ve ark. (2006) % 0.72, Özel ve ark. (2009) % 0.24-0.43 değerleri arasında bulmuşlardır. Bu sonuçlar bizim elde ettiğimiz sonuçlarla uyum göstermiştir. Bazı araştırmacılar (Ertuğrul 1986; Akgül 1993; Geren ve ark. 1997) yürütmüş oldukları çalışmalarda uçucu yağ oranını bizim bulduğumuz değerlerin çok üstünde bulmuşlardır.

6.13. Uçucu yağ bileşimi

Yaptığımız çalışmada uçucu yağın bileşiminde % 2.3 p-simen, % 1.9 terpinen-4-ol, % 67.7 timokinon, % 0.5 bornil asetat, % 8.4 karvakrol, % 0.6 longipinen ve % 4.8 junipene tespit edilmiştir. p-Simen oranını bazı araştırmacılar (Akgül 1993; Geren ve ark. 1997; Burits ve ark. 2000; D'Antuono ve ark. 2001; Moretti ve ark. 2004; Rchid ve ark. 2004; Ashraf ve ark. 2006; Toma ve ark. 2010) bizim elde ettiğimiz değerlerin üzerinde bulmuşlardır. Timokinon oranını bazı araştırmacılar (Akgül 1993; Geren ve

ark. 1997; D'Antuono ve ark. 2001; Moretti ve ark. 2004; Rchid ve ark. 2004; Toma ve ark. 2010) yaptıkları çalışmada bizim elde ettiğimiz değerlerin üzerinde bulmuşlardır. Karvakrol oranını bazı araştırmacılar (Toma ve ark. 2010) bizim elde ettiğimiz değerlerin altında bulmuşlardır.

6.14. Ham Yağ Oranı

Farklı popülasyonların çörekotunda ham yağ oranı üzerine olan etkilerini gösteren değerler varyans analizi ile incelendiğinde elde edilen ham yağ oranı % 19.510- 26.343 arasında değişim göstermiştir. Popülasyonlar arasında istatistikî olarak % 5 düzeyinde fark bulunmakla birlikte 4 no'lu popülasyonun (Belevi Köyü , Çameli, Denizli) ham yağ oranı değeri % 26.343 ile diğer popülasyonlara üstünlük sağlamıştır. Ham yağ oranı açısından 2 (Küre, Söğüt, Bilecik), 5 (Belevi Köyü , Çameli, Denizli), 8 (Burdur) no'lu popülasyonlardan 4 no'lu popülasyona (Belevi Köyü , Çameli, Denizli) yakın değerler elde edilmiştir.

Türker ve Bayrak'ın (1997) Türkiye'nin 20 farklı yöresinden temin ettikleri çörekotu numunelerinin ham yağ kompozisyonu araştırmak için yaptıkları çalışma sonucunda, numunelerin ham yağ içeriklerinin % 24.96–37.17 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Tonçer ve Kızıl (2004) yürüttükleri çalışmada ham yağ oranını % 26.3 olarak bulmuşlardır. Bu sonuçlar bizim elde ettiğimiz sonuçlarla paralellik göstermiştir. Bazı araştırmacılar (İlisulu 1992; Akgül 1993; Telci 1995; Kalçın 2003; Kar ve ark. 2007; Rchid ve ark. 2004; Ashraf ve ark. 2006; Al-Naqeeb ve ark. 2009) yapmış oldukları çalışmalarda bizim elde ettiğimiz değerlerin üzerinde değerler bulmuşlardır.

6.15. Ham Yağ Verimi

Farklı popülasyonların çörekotunda ham yağ verimi üzerine olan etkilerini gösteren değerler varyans analizi ile incelendiğinde elde edilen ham yağ verimi 18.850- 41.083 kg/da arasında değişim göstermiştir. Popülasyonlar arasında istatistikî olarak %

1 düzeyinde fark bulunmakla birlikte 2 no'lu popülasyonun (Küre, Söğüt, Bilecik) ham yağ verimi değerlerinin ortalaması 41.083 kg/da ile diğer popülasyonlara üstünlük sağlamıştır. Ham yağ verimi değerleri açısından 10 (Kozluca Beldesi, Burdur) ve 9 (Büyükalan, Çavdır, Burdur) no'lu popülasyonlardan 2 no'lu popülasyona (Küre, Söğüt, Bilecik) yakın değerler elde edilmiştir. Bazı araştırmacılar (Telci 1995) yaptıkları çalışmada ham yağ verimini bizim elde ettiğimiz değerlerin üzerinde bulmuştur.

Ham yağ verimi, tohum verimi ve yağ oranının ortak fonksiyonu olarak oluşan, ekonomik açıdan önemli verim kriterlerinden birisidir. Tohum verimini ve yağ oranını etkileyen bütün faktörler (çeşit, iklim, kültürel işlemler, ekim zamanı vb.) aynı zamanda yağ verimini de etkilemektedir.

6.16. Ham yağ bileşimi

Populasyonlar incelendiğinde ham yağ doymuş yağ asitlerinden palmitik asit % 15.29-16.26, stearik asit % 3.37-4.51, araşidik asit % 0.27-1.24, margarik asit % 0.06-0.39, miristik asit % 0.32-0.38, lignoserik asit % 0.09-0.32, behenik asit % 0.10-0.14; doymamış yağ asitlerinden linoleik asit % 39.20-43.74, oleik asit % 35.41-37.75, ekosenoik asit % 0.10-2.51, linolenik asit % 0.43-1.51, % palmitoleik asit 0.30-0.46, heptadesenoik asit % 0.06-0.41 arasındadır.

Yağ asitlerinin incelendiği çalışmalara göre palmitik asit oranı Amin ve ark. (2010) %15.84, Al-Neqeeb (2009) ise %11.22 olarak bulmuşlardır. Bu sonuçlar elde edilen değerlerle paralellik göstermektedir.

Margarik asit, stearik asit oranını bazı araştırmacılar (Amin ve ark. 2010) bizim elde ettiğimiz değerlerin altında bulmuşlardır.

Oleik asit, linoleik asit oranını bazı araştırmacılar (Amin ve ark. 2010; Al-Neqeeb 2009; Ashraf ve ark. 2006) bizim elde ettiğimiz değerlerin altında bulmuşlardır.

6.17. İlk Çiçeklenme Süresi

10 farklı çörekotu popülasyonunun ilk çiçeklenme gün süreleri 55-70 gün arasında değişiklik göstermiştir. En erken çiçeklenen popülasyon 1 (Dereyalak Köyü, İnönü, Eskisehir) iken, en geç çiçeklenen popülasyon ise 2 (Küre, Söğüt, Bilecik) ve 4 (Belevi Köyü, Çameli, Denizli)'tür.

6.18. %50 Çiçeklenme Süresi

10 farklı çörekotu popülasyonunun %50 çiçeklenme gün süreleri 69-92 gün arasında değişiklik göstermiştir. En erken çiçeklenen popülasyon 1 (Dereyalak Köyü, İnönü, Eskisehir) iken, en geç %50 çiçeklenen popülasyon ise 6 (Belevi Köyü, Çameli, Denizli)'dir.

Telci (1995) yürütmüş olduğu çalışmada % 50 çiçeklenme süresini 70-77 gün olarak bulmuştur. Bu çalışma bizim elde ettiğimiz değerler ile uyumludur.

6.19. Vejetasyon Süresi

10 farklı çörekotu popülasyonunun vejetasyon süreleri 110 - 117 gün arasında değişiklik göstermiştir. En kısa vejetasyon süresine sahip popülasyon 1 (Dereyalak Köyü, İnönü, Eskisehir)'dir. En uzun vejetasyon süresine sahip popülasyonlar 2 (Küre, Söğüt, Bilecik), 3 (Büyüksevin Köyü, Afşin, K.maraş), 4 (Belevi Köyü , Çameli, Denizli), 5 (Belevi Köyü , Çameli, Denizli), 6 (Belevi Köyü , Çameli, Denizli), 7 (Denizli), 8 (Burdur), 9 (Büyükalan, Çavdır, Burdur) ve 10 (Kozluca Beldesi, Burdur)'dur. Telci (1995) yürütmüş olduğu çalışmada yetiştirme süresini bizim elde ettiğimiz değerlerin üzerinde bulmuştur.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri deneme alanında 2009 yılı bahar sezonunda kuru koşullarda yürütülen araştırmada farklı kökenli 10 çörekotu popülasyonunda verim, verim özellikleri uçucu yağ ve ham yağ oranlarının ve bileşenlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Sonuçta, popülasyonların tarımsal özelliklerinin karşılaştırılması amacıyla kurulan tarla çalışması sonucunda incelenen özelliklerde istatistiki anlamda önemli farklılıklar bulunmuştur.

Denemede popülasyonların biyolojik verimi 1.8-3.4 g, bitki boyu 16.6-25.2 cm, toplam dal sayısı 3.1-4.6 adet/bitki, toplam kapsül sayısı 5.6-9.2 adet/bitki, kapsül çapı 1.1-1.3 cm, kapsüldeki tohum sayısı 60.5-94.2 adet/kapsül, kapsüldeki tohum ağırlığı 0.240- 0.319 g/kapsül, bitkide tohum sayısı 317.0-589.5 adet/bitki, tek bitki verimi 1.02-1.74 g/bitki, tohum verimi 90.533-188.133 kg/da, 1000 tane ağırlığı 1.21-2.62 g, uçucu yağ oranı % 0.05-0.40, ham yağ oranı % 19.51- 26.34, ham yağ verimi 18.78-41.08 kg/da, ilk çiçeklenme süresi 55-70 gün, % 50 çiçeklenme süresi 69-92 gün ve vejetasyon süresi 110-117 gün arasında değişen değerler göstermiştir. Uçucu yağın bileşiminde % 67.7 timokinon, %8.4 karvakrol, % 2.3 p-simen, % 1.9 terpinen-4-ol, % 0.5 bornil asetat, % 0.6 longipinen ve % 4.8 junipene bulunmuştur. Yağ asitleri incelendiğinde en yüksek yağ asidi % 39.20-43.74 linoleik asit olarak tespit edilmiştir. Bunu oleik asit (% 33.41-37.75) takip etmiştir.

Eskişehir yöresinde yürütülen çalışmada en yüksek tohum verimi 188.133 kg/da ile 10 no'lu (Kozluca Beldesi, Burdur) popülasyondan elde edilirken bunu 169.717 kg/da ile 2 (Küre, Söğüt, Bilecik) popülasyonu ve 169.103 kg/da 1 (Dereyalak Köyü, İnönü, Eskişehir) popülasyonu takip etmiştir. En yüksek ham yağ verimi 41.08 kg/da ile 2'nolu (Küre, Söğüt, Bilecik) popülasyondan elde edilmiş. bunu 39.953 kg/da ile 10 no'lu popülasyon (Kozluca Beldesi, Burdur) takip etmiştir. Tohum verimi bakımından Burdur (Kozluca Beldesi) kökenli popülasyonun diğer popülasyonlara göre daha yüksek değerlere sahip olduğu, ham yağ verimi bakımından Bilecik (Söğüt-Küre) kökenli

popülasyonun diğer popülasyonlara göre daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmüştür.

Bu çalışmada, farklı genetik yapıya sahip popülasyonlar yer almış, bunların tarımsal karakterizasyonu yapılmıştır. Elde edilen bilgiler ve çalışmada yer alan popülasyonlar daha sonra yapılacak ıslah ve yetiştiricilik çalışmalarına kaynak sağlaması bakımından önemli olmuştur. Bundan başka çalışma, değişik nedenlerden dolayı kaybolma riski bulunan yerel çörekotu popülasyonların korunmasına katkı sağlama potansiyeline de sahip bulunmaktadır.

Sonuçta Eskişehir ekolojik koşullarında farklı çörekotu popülasyonlarının rahatlıkla yetiştirilebileceği görülmüş, özellikle Küre, Söğüt, Bilecik popülasyonu yüksek ham yağ verimi nedeniyle önerilebilecek popülasyonların başında yer almıştır.

8. KAYNAKLAR DİZİNİ

- Açıkğöz, N., 1983, Tarla Deneme Tekniği, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi No:448, İzmir, s:219.
- Ahmet, N.U., Haque, K.R., 1986. Effect of row spacing and time of showing on the yield of black cumin (*Nigella sativa*), Bangladesh of Agriculture; 11 (1), p: 21–24.
- Ahmet, N.U., Haque, K.R., 1987. Effect of row spacing and time of sowing on the yield of black cumin (*Nigella sativa*), Bangladesh journal of Agriculture, October; 57 (10), p: 191-97.
- Akgül, A., 1993, Baharat Bilimi ve Teknolojisi, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:15, Damla Matbaacılık, Ankara, s:72-75.
- Al-Neqeeb, G., İsmail, M., Al-Zubairi, A., 2009. ‘Fatty acid profile, alphatocopherol content and total antioxidant activity of oil extracted from *Nigella sativa* seeds’. International Journal of Pharmacology 5 (4) p:244-250.
- Amin, S., Mir, SR., Kohli, K., Babar, A., Mohd, A., 2010. ‘A study of chemical composition of black cumin oil and its effect on penetration enhancement from transdermal formulations’. National Product Research, 24 (12): 1151-1157 India.
- Anonim, 2010_a, Eskişehir Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, Eskişehir.
- Anonim, 2010_b, Eskişehir Toprak ve Su Araştırma Enstitüsü, Eskişehir.
- Arslan, N., 1994, Ekim zamanı ve bitki sıklığının çörekotu (*Nigella sativa* L.)’nun verimine etkisi, Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 3 (1-2), Ankara.

8. KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam ediyor)

- Arslan, N., Gürbüz, B., Özcan, S., 2000. Türkiye’de bitkilerin doğal kullanımı ve ticareti. Ekim dergisi; (12), s: 98-104.
- 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), p: 871–876.
- Ashraf, M., Ali, Q., Rha, E. S., 2005. The effect of applied nitrogen on the growth and nutrient concentration of Kalonji (*Nigella sativa*). Australian Journal of Experimental Agriculture, 45, p:459-463
- Atta, M.B., 2003. Some characteristics of nigella (*Nigella sativa* L.) seed cultivated in Egypt and its lipid profile. Food Chemistry; (83), p:63–68.
- Babayan, V.K., Koottungal, D., Halaby, G.A., 1978, Proximate analyses, fatty acid and amino acid composition of *Nigella sativa* L. seeds, Journal of Food Science, Horticultural Abstracts, December, 48(12), USA.
- Baytop, T., 1984, Türkiye’de Bitkiler İle Tedavi (Geçmişte ve Bugün), İstanbul Üniversitesi Yayınları No:3255, Sanal Matbaacılık, İstanbul.
- Baytop, T., Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi, Nobel Tıp Kitabevleri , 2. Baskı, İstanbul, Sayfa 189, (1999).
- Burits, M., Bucar, F., 2000. ‘Antioxidant activity of *Nigella sativa* essential oil’. Institute of Pharmacognosy, Karl-Franzens University of Graz, Austria Phytotherapy Research 14, p:323-328.

8. KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam ediyor)

- Ceylan, A., 1983, Tıbbi Bitkiler (1. Genel Bölüm), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:312, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, Bornova-İzmir, s:83.
- Ceylan, A., 1987, Tıbbi Bitkiler (Uçucu Yağ İçerenler), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:481, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Basımevi, Bornova-İzmir, s:173-174.
- Ceylan, A., 1994, Tarla Tarımı (II. Baskı), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:491, Ege Üniversitesi Basımevi Müdürlüğü, İzmir, s:520.
- Chapman, S.R., Carter, L.P., 1976, Crop Production Principles and Practises, W.H. Freeman and Company, Sanfransisco.
- Das, A.K., Sadhu, M.K., Som, M.G., 1994 a, Effect of N and P levels on growth and yield of black cumin (*Nigella sativa* L.), Horticultural Journal, Horticultural Abstracts, August, 64(8), India.
- Das, A.K., Sadhu, M.K., Som, M.G., Bose, T.K., 1994 b, Effect of spacing on growth and yield of black cumin (*Nigella sativa* L.), Arecanut and Spices Journal, Horticultural Abstracts, March, 64(3), India.
- 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* undustrial crops and Products; (15), p: 59-69.
- Demirhan, A., 1974, Mısır Çarşısı Droğları, İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi Tarihi ve Deontoloji Kürsüsü (Tez), İstanbul, s:51.

8. KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam ediyor)

- El-Agbar, Zaha; K. Shakya, Ashok; A. Khalaf, Nooman, Al-Haroon, Makbula, 2008. Comparative antioxidant activity of some edible plants. Turkish Journal of Biology, 32(3), p:193-196.
- 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, 34 s.
- Gençkan, M.S., 1976, Tohumluk, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ege Üniversitesi Matbası, Bornova-İzmir, 253, 67-70.
- Geren, H., Bayram, E. ve Ceylan, A., 1997, Çörekotu (*Nigella sativa* L.)'nda farklı ekim zamanlarının ve fosfor gübresi uygulamasının verim ve kaliteye etkisi, Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı, Samsun, 376-380.
- Ghosh, D., Roy, K. and Mallik, S.C., 1981, Effect of fertilizers and spacing on yield and other characters of black cumin (*Nigella sativa* L.), Indian Agriculturist, Horticultural Abstracts, India, August, 58, 8.
- İpek, A., Sarıhan, E., Gürbüz, B., Kaya, D. ve Arslan, N., 2005, Bazı Çörekotu populasyonlarının Ankara koşullarına adaptasyonu üzerine bir araştırma. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı: Cilt: 1, Antalya, 461-464.
- İlisulu, K., 1992, İlaç ve Baharat Bitkileri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:1256, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Baskı Ofset Ünitesi, Ankara, 302 s.

8. KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam ediyor)

- 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).
- Kar, Y., Şen N. ve Tekel, Y., 2007, Samsun yöresinde ve Mısır ülkelerinde yetiştirilen çörekotu (*Nigella sativa* L.) tohumlarının antioksidan aktivite yönünden incelenmesi, SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi, 2, 2, 197-203.
- Karik, Ü. ve Öztürk., M, 2009, Türkiye Dış Ticaret Tıbbi ve Aromatik Bitkiler, Yaşam Bilimleri Veri Tabanı, Bahçe, 38, 2, 21-31.
- Koç, H., 1999. Çörekotunda (*Nigella sativa* L.) bitki sıklığının bazı verim ve kalite unsurlarına etkisi, Karadeniz Bölgesi Tarım Sempozyumu Bildirileri Kitabı, Cilt:1, OMÜ Ziraat Fakültesi, Samsun, 205-212.
- 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 p.
- Morsi, N.M., 2000, Antimicrobial effect of crude extracts of *Nigella sativa* on multipleantibiotics - resistant bacteria, Acta Microbiol Pol; 49, 1, 63-74.
- Nergiz, C. and Otles, S. 1993, Chemical composition of *Nigella sativa* L. seeds. Food Chemistry 48, 259-261.
- Nordestgaard, A., 1994, Growing *Iberis umbellata*, *Adonis aestivalis* and *Nigella damascena* for seeds, Horticultural Abstracts, Denmark, January, 64, 1.

8. KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam ediyor)

- Öğütçü, Z., 1979, Orta Anadolu koşullarında kışlık yetiştirilen kolza (*Brassica napus*. Ssp. oleifera) çeşitlerinin verim ve kaliteye ilişkin karakterleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 717, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler 417, Ankara, 75 s.
- Özel, A., Demirbilek, T. ve 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- 84.
- Özgüven, M. ve Tansı, S., 1989, Çukurova koşullarında *Nigella* türlerinde optimum ekim zamanının saptanması üzerinde bir araştırma, VIII. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul 3733, 285-289.
- Randhawa, M.A. and Al-Ghamdi, M.S., 2002, A review of the pharmacotherapeutic effects of *Nigella sativa*, Pakistan Journal Medicine Research 41, 2.
- Rchid, H., Nmila, R., Bessiere, JM., Sauvaire, Y. and Chokairi, M., 2004, Volatile components of *Nigella damascena* L. and *Nigella sativa* L. seeds, 16, 6, 585 p.
- Salem, M.L. 2005, Immunomodulatory and immunotherapeutic properties of the *Nigella sativa* L. seed, International imunopharmacology 5, 13-14, 1749-1770.
- Salemai, M.L. and Hossain, M.S., 2000, Protective effect of black seed oil from *Nigella sativa* against murine cytomegalovirus infection, Int J munopharmacol 22, 729-40.

8. KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam ediyor)

- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L. ve Leblebici E., 2000, Tohumlu Bitkiler Sistematığı, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi, İzmir, 116.
- Shah, S.H., 2007, Photosynthetic and yield responses of *Nigella sativa* L. to pre-sowing seed treatment with GA₃, Turk J Biol, 31, 103-107.
- Shah, S.H., Ahmad, I. and Samiullah, I., 2007, Responses of *Nigella sativa* to foliar application of gibberellic acid and kinetin, Biologia Plantarum, 51, 3, 563-566.
- Singh, G., Marimuthu, P., S De Heluani, C. and Catalan, C., 2005, Chemical constituents and antimicrobial and antioxidant potentials of essential oil and acetone extract of *Nigella sativa* seeds, Journal of the Science of Food and Agriculture, 85, 2297–2306.
- Singh, S.K., Singh, B. and Singh, M.B., 2002, Response of nigella (*Nigella sativa* L.) to seed rate and row spacing, Progressive Agriculture, 6, 3, 529-532.
- Şehirali, S., 1989, Tohumluk ve Teknolojisi, Güneş Tohum Islah ve Üretim Sanayi Ticaret A.Ş., İstanbul, 323 s.
- Telci, İ., 1995, Tokat şartlarında farklı ekim sıklığının çörekotu (*Nigella sativa*)'nda verim, verim unsurları ve bazı bitkisel özelliklerine etkisi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tokat, 43 s.
- Telci, İ., Bayram, E., Ekren, S. ve Sönmez, Ç., 2011, Türkiye'de Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Üretimi, 1. Ali Numan Kıraç Tarla Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı, Eskişehir, 2263 s.

8. KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam ediyor)

- Toma, C.C., Simu, GM., Hanganu, D., Olah, N, Vata, FMG., Hammami, C. and Hammami, M., 2010, Chemical composition of the Tunisian *Nigella sativa*, note I. profile on essential oil, *Farmacia*, 58, 4, 458-464.
- Tonçer, Ö. 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.
- Türker, L. ve Bayrak, A., 1997, Çörekotu (*Nigella sativa* L.)'nun sabit ve uçucu yağ kompozisyonunun araştırılması, *Standard, Ekim Sayısı*, 128–137.
- Ülgen, N. Ve Yurtsever, N., 1995, Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Araştırma Enstitüsü Müd. Yayınları, Genel Yayın, Ankara, 209, 66, 4.
- Wichtel, M., 1971, *Die Pharmakognostich-chemische Analys*, Band Frankfurt/M, 12.
- Worthen D.R., Ghosheh O.A. and Crook P.A., 1998, The in vitro antitumor activity of some crude and purified components of black seed, *Nigella sativa* L., *Anticancer Res*, 18,15, 27-32.
- Zeybek, N., 1985, *Farmasötik Botanik*, Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir, 1,101 s.