T.C.

DİCLE ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÇÖREKOTU (*Nigella sativa* L.)'DA FARKLI EKİM ZAMANI VE SULAMANIN VERİM VE KALİTE KRİTERLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

Gizem KAMÇI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DİYARBAKIR

Ocak 2019

T.C

DİCLE UNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

DİYARBAKIR

Gizem KAMÇI tarafından yapılan "**Çörekotu (*Nigella sativa* L.)'da Farklı Ekim Zamanı Ve Sulamanın Verim Ve Kalite Kriterleri Üzerine Etkisinin Belirlenmesi**" konulu bu çalışma, jürimiz tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir

Jüri Üyesinin

	Ünvanı	Adı Soyadı
Başkan:	Doç. Dr.	Özlem TONÇER
Üye :	Prof. Dr.	Sema BAŞBAĞ
Üye :	Dr. Öğr. Üyesi	M. Necat İZGİ

Tez Savunma Sınavı Tarihi: 09/01/2019

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu onaylarım.

.../...../20

Prof. Dr. Sevtap SÜMER EKER

ENSTİTÜ MÜDÜR V.

(MÜHÜR)

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasına karar verilmesinde, laboratuvar ortamının kullanılmasında, çalışma materyalinin temini, tezin tüm aşamalarında ve yazılmasında desteklerini esirgemeyen Tez Danışman hocam Sayın Doç. Dr. Özlem TONÇER'e ve ayrıca desteklerini esirgemeyen Prof. Dr. B. Tuba BİÇER'e teşekkürlerimi sunarım.

Tüm yaşamım ve eğitim hayatım sırasında yanımda olan aileme teşekkür ederim.

Bu çalışma Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir. (PN ZİRAAT.18.013). DÜBAP teşekkür ederim.

Gizem KAMÇI

Ocak 2019

İÇİNDEKİLER

		Sayfa
TEŞEKKÜR		I
İÇİNDEKİLER		II
ÖZET		IV
ABSTRACT		V
ÇİZELGE LİSTESİ		VI
ŞEKİL LİSTESİ		VII
KISALTMA VE SİMGELER		VIII
1.	**GİRİŞ**	1
2.	**ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR**	5
3.	**MATERYAL VE METOT**	17
3.1.	Materyal	17
3.1.2.	Araştırma Yeri Özellikleri	17
3.1.2.1.	Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri	17
3.1.2.2.	Araştırma Yerinin İklim Özellikleri	18
3.2.	Metot	18
3.2.1.	İncelenecek Özellikler ve İnceleme yöntemleri	24
3.2.1.1.	Bitki Boyu (m)	24
3.2.1.2.	Bitkide Dal Sayısı (adet/bitki)	24
3.2.1.3	Bitkide Kapsül Sayısı (adet/bitki)	24
3.2.1.4.	Kapsüldeki Tane Sayısı (adet/kapsül)	24
3.2.1.5.	Bin Dane Ağırlığı (g/kapsül)	24
3.2.1.6	Tohum Verimi (kg/da)	24
3.2.1.7.	Biyolojik Verimi/ Bitki (g/da)	24
3.2.1.8.	Sabit Yağ Oranı (%)	24
3.2.1.9.	Sabit Yağ Verimi (kg/da)	24
3.2.1.10	Yağ Asiti Kompozisyonu	24
4.	**BULGULAR VE TARTIŞMA**	27
4.1.	Bitki Boyu (m)	27
4.2.	Bitkide Dal Sayısı (adet/bitki)	29
4.3.	Bitkide Kapsül Sayısı (adet/bitki)	30
4.4.	Kapsüldeki Tohum Sayısı (adet/kapsül)	32

4.5. Bin Tane Ağırlığı (g/kapsül)…….…… 33
4.6. Biyolojik Verimi/ Bitki (g/da)..... 34
4.7. Tohum Verimi (kg/da) ……...…….. 36
4.8. Sabit Yağ Oranı (%)……..…….. 37
4.9. Sabit Yağ Verimi (kg/da)……...…….….. 39
4.10 Yağ Asiti Kompozisyonu (%)…….…….…… 40
5. SONUÇ VE ÖNERİLER……..…….…...…. 43
6. KAYNAKLAR……..…….…… 45
ÖZGEÇMİŞ……...……. 49

ÖZET

ÇÖREKOTU (*Nigella sativa* L.)'DA FARKLI EKİM ZAMANI VE SULAMANIN VERİM VE KALİTE KRİTERLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gizem KAMÇI

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

2019

Çörekotu ülkemizde yaygın olarak kullanılan tek yıllık bir baharat bitkisidir. Bu tez çalışması, 2017-2018 yılları arasında Diyarbakır koşullarında 4 farklı ekim zamanı (15 Kasım, 15 Aralık, 15 Şubat, 15 Mart), tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme deseninde ve 3 farklı sulama zamanında (kontrol, sapa kalkma, çiçeklenme dönemi) çörekotu (*Nigella sativa* L.)'nun agronomik ve kalite kriterlerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada, bitki boyu, bitkide dal sayısı, bitkide kapsülde tohum sayısı, kapsülde tane sayısı, bin tohum ağırlığı, tohum verimi, biyolojik verim, sabit yağ oranı, sabit yağ verimi, yağ asidi kompozisyonu incelenmiştir. Araştırma sonuçlarında ekim zamanlarının bitki boyu, bitkide dal sayısı, kapsül sayısı, biyolojik verim, tohum verimi ve sabit yağ verimine etkisi önemli olduğu tespit edilmiştir. Ekim zamanlarına göre bitki boyu 67.66 cm ile 37.74 cm, bitkide dal sayısı 5.64 adet/bitki ile 4.41 adet/bitki, kapsül sayısı 11.53 adet/bitki ile 8.11 adet/bitki, biyolojik verim 4.40 g/bitki ile 2.83 g/bitki, tohum verimi 162.00 kg/da ile 19.04 kg/da, sabit yağ verimi 48.94 kg/da ile 6.12 kg/da arasında saptanmıştır. Ekim zamanı × sulama zamanının bitki boyu, kapsülde tohum sayısı, 1000 tane ağılığı üzerine önemli etkileri olduğu saptanmıştır. Ekim zamanı × sulama zamanına göre bitki boyu 74.93 cm ile 37.27 cm, kapsülde tohum sayısı 102.90 adet/bitki ile 71.87 adet/bitki, 1000 tane ağırlığı 2.76 g ile 2.12 g olarak tespit edilmiştir. Ekim zamanı × sulama zamanı ve ekim zamanlarının sabit yağ oranına etkisinin olmadığı belirlenmiş olup, sabit yağ değeri %32.42-29.58 arasında değişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çörekotu, *Nigella sativa*, Ekim zamanı, Sulama uygulamaları, Sabit yağ

ABSTRACT

DETERMINATION OF THE EFFECT OF SOWING TIME AND IRRIGATION ON YIELD AND QUALITY CHARACTERISTICS IN BLACK CUMIN (*Nigella sativa* L.)

MSc THESIS

Gizem KAMÇI

DEPARTMENT OF FIELD CROPS
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DİCLE UNIVERSITY

2019

Black seed herb used in our country is a spice plant, is a single-year plant. This study was conducted to determine the effect of four different sowing times (15 November, 15 December, 15 February, 15 March) and three different irrigation times (control, bolting, flowering period) on seed quality and agronomical characters on black seed (Nigella Sativa L.). The experiment was set out in the randomized block in split plot desing in 2017-2018 growing season in Diyarbakir. In the study, plant height, number of branches per plant, number of seeds per capsule, number of seeds per capsule, thousand seed weight, seed yield, biological yield, fixed oil ratio, fixed oil yield, fatty acid composition were examined. It was determined that the effect of sowing times on plant height, number of branches per plant, number of capsules per plant, biological yield, seed yield and fixed oil yield were significant. Plant height 67.66 cm - 37.74 cm, plant number 4.41-5.64, number of capsules per plant 8.11-11.53, biological yield per plant 2.83-4.40, seed yield was 19.04 kg/da -162.00 kg/da. Fixed oil yield was 6.12 kg/da - 48.94 kg/da. It was determined that sowing time × irrigation time had significant effects on plant height, number of seeds per capsule and 1000 grains. Sowing time × irrigation time interction for plant height was significant, and ranged from 37.27 cm to 74.93 cm. the effect of irrigation time on the number of seeds per capsule and 1000 seed weight was significant, and 71.87 to 102.90, 1000 seed weight was 2.76 g 2.12 g. The effect of sowing time × irrigation time and sowing times on fixed oil ratio was no significant.

Key words: Cumin, *Nigella sativa*, Sowing time, Irrigation applications, Fixed oil

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge No		Sayfa
Çizelge 3.1.	Diyarbakır iline ait 2018 yılı toprak analizi	17
Çizelge 3.2.	Diyarbakır iline ait 2018 yılı ve uzun yıllar iklim verileri	18
Çizelge 4.1.	Bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	25
Çizelge 4.2.	Farklı ekim zamanları ve sulama zamanlarına göre elde edilen ortalama bitki boyu değerleri (cm)	26
Çizelge 4.3.	Bitkide dal sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	27
Çizelge 4.4.	Farklı ekim zamanları ve sulama zamanlarına göre elde edilen ortalama bitkide dal sayısı değerleri (adet\bitki)	27
Çizelge 4.5.	Kapsül sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	28
Çizelge 4.6.	Farklı ekim zamanları ve sulama zamanlarına göre elde edilen ortalama kapsül sayısı değerleri	29
Çizelge 4.7.	Kapsülde tohum sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	30
Çizelge 4.8.	Farklı ekim zamanları ve sulama zamanlarına göre elde edilen ortalama dal sayısı değerleri (adet\bitki)	30
Çizelge 4.9.	1000 tane ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	31
Çizelge 4.10.	Farklı ekim zamanları ve sulama zamanlarına göre elde edilen ortalama 1000 tane ağırlığı (adet\bitki)	32
Çizelge 4.11.	Biyolojik verim değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	33
Çizelge 4.12.	Farklı ekim zamanları ve sulama zamanlarına göre elde edilen ortalama biyolojik verim	33
Çizelge 4.13.	Tohum verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	34
Çizelge 4.14.	Farklı ekim zamanları ve sulama zamanlarına göre elde edilen ortalama tohum verimi	34
Çizelge 4.15.	Sabit yağ oranı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz	35
Çizelge 4.16.	Farklı ekim zamanları ve sulama zamanlarına göre elde edilen ortalama sabit yağ oranı (%)	36
Çizelge 4.17.	Sabit yağ verimi (kg/da) değerlerine ilişkin varyans analiz	37
Çizelge 4.18.	Sabit yağ verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları farklı ekim zamanları ve sulama zamanlarına göre elde edilen ortalama	37
Çizelge 4.19.	Farklı ekim zamanı ve sulama zamanı uygulamalarından elde edilen yağ asitleri kompozisyonu (%)	38

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil No		Sayfa
Şekil 3.2.1.	Çörekotu çıkış dönemine ait görüntü	21
Şekil 3.2.2.	Kasım-Aralık ayları ekim dönemlerine ait sapa kalkma görüntüsü	21
Şekil 3.2.3.	Kasım-Aralık aylarına ait çiçeklenme dönemi sulama görüntüsü	22
Şekil 3.2.4.	Çiçeklenme ve hasat dönemlerine ait görüntüler	22
Şekil 3.2.5.	Yağ analizi yapılırken kullanılan sokslet cihazının görüntüsü	23

KISALTMA VE SİMGELER

% : Yüzde

°C : Santigrat Derece

cm : Santimetre

da : Dekar

EGF : En Küçük Güvenilir Fark

g : Gram

ha : Hektar

K : Kontrol

K_2O : Potasyum

kg : Kilogram

KO : Kareler Ortalaması

KT : Kareler Toplamı

m : Metre

Max : Maksimum

Min. : Minimum

Ort. : Ortalama

P_2O_5 : Fosfor

pH : Toprak Reaksiyonu

S.K. : Sapa Kalkma

T.Ç. : Tam Çiçeklenme

VK : Varyans Kaynakları

1. GİRİŞ

Yaşamdaki tüm canlılar bir dengenin ürünüdür. Mitolojilerde bitkiler, hayvanlar ve insanlar arasında birbirleriyle ilişkili olduğuna inanılmıştır. Bitkiler insanın dünyaya gelişi için bir araç olarak kabul edilmiştir. Yapılan arkeolojik kazılar insanın var oluşundan bu yana gıda ve sağlık sorunlarını çözmek için başvurduğu materyalin bitki olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır.

Tıbbi ve aromatik bitkiler hastalıkların tedavisinde ve sağlığı korumak için kullanılan bitkilerdir. Tıbbı bitkiler, beslenme, kozmetik, dini törenler, cilt bakımı gibi alanlarda kullanılırken, aromatik bitkiler, güzel koku ve tat vermede kullanılır (Anonim 2005). Tıbbi ve aromatik bitkiler, bitki, etken madde ve kullanım alanları bakımından oldukça geniş bir sahaya sahiptir. Bu açıdan standart hale gelmiş bir gruplandırılması bulunmamaktır. Genel olarak familya, etken madde, tüketim alanları, yararlanıldıkları organları ve farmakolojik etkileri olarak gruplandırılabilirler. Fakat etken maddelerine göre sınıflandırılması oldukça yaygındır.

Kökeninin Güney Avrupa ve Batı Asya'ya dayandığı bilinen çörekotu bitki çeşitliliği bakımından oldukça zengindir. On iki adet çörekotu türü doğal olarak Türkiye koşullarında yetişmektedir. Ancak aromatik bitkilerin yetişme koşulları devamlı üretim için önemli bir etkendir. Bu sebeple çörekotu üretimi için genotip, kültürel pratikler, çevre koşulları iklim ve toprak koşulları gibi temel faktörler etkilidir. Sayılan faktörler verim ve kaliteli çörekotu yağı için önemli durumlardır. (Kara ve ark., 2015; Saxena ve ark., 2017). Ülkemizde siyah tohum, bereket tanesi ve siyah kimyon olarak adlandırılmaktadır.

Çörekotu familyası Ranunculaceae olup türü *Nigella sativa* L.'dir. Çörekotu tek yıllık bir bitkidir. Bitki boyu 60-70 cm olup ince bir gövdeye sahiptir. Meyve yapısı kapsül şeklindedir ve içerisinde çok sayıda tohum bulunmaktadır. Çörekotu tohumu bünyesinde uçucu yağlar (%0.4-0.45), sabit yağlar (%32-40), proteinler (%16-19.9), amino asitler, alkoloidler, tanenler, saponinler, lifler (%5.5), karbonhidratlar (%33.9), mineraller (%1.79-3.44), askorbik asit, tiamin, niasin, pridoksin ve folik asit bulunduğu belirtilmiştir (Güllü ve ark., 2013).

Değerli bitki özlerine sahip olan çörekotu tohumu esansiyel yağ içeriği thymoquinone, α-thujene ve *p*-cymene içeren çeşitli aktif birleşenler içerir (Burits ve

Bucar 2000; Nickavar ve ark., 2003). Özellikle thymoquinone ve fitoperatif araştırmalarda incelenen en önemli birleşenlerdir. Genotipler, kültürel ve çevresel koşullar uçucu yağı etkiler (Burits ve Bucar 2000; Nickavar ve ark., 2003).

Yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur ki çörekotu tohumunun sabit yağ verimi ve bileşenlerini lokasyon, çevre ve genotip etkilemektedir (Ashraf ve ark., 2005; Gharby 2015; Hosseinia ve ark., 2018). Solvent ve soğuk press uygulandığı zaman sabit yağ veriminin %37-27 arasında değiştiği belirlenmiştir. Çörekotu sabit yağı linoleik, oleik ve palmitik bileşenleri açısından zengindir. Yağ asitleri içerisinde linoleik asit miktarı baskındır ve toplam yağ asitlerinin %50'sinden daha fazlasını linoleik asit oluşturduğu belirtilmektedir (Atta 2003; Nickavar ve ark., 2003).

Tıbbi bitkiler, yabancı organizmalar tarafından normal fizyolojik sistemde yapılan değişiklikleri veya vücudun herhangi problemini yeniden düzenlemek amacıyla kullanılan doğal ilaçlardır. Dünya Sağlık Örgütü, geleneksel sağlık hizmetlerinin geleneksel tedavi yöntemlerini kullanan insanlara katkısını şimdiden kabul etmiştir. Şifalı bitkilerin uygun bir şekilde belgelenmesi ve çevre dostu bir sistemle sağlık ve hijyen şartlarında iyileştirme potansiyellerinin bilinmesi çok önemlidir. Bu nedenle, yararlı tıbbi aktif kimliğin keşfedilmesi için çok etkili bir strateji sağlayabildiklerinden, çalışmaların ortaya koyacağı potansiyeline önem verilmelidir. Bitkisel tıbbi bitkilerin geleneksel kullanımlarının geliştirilmesi için anlamlı bir yol sağlayabilecek bitkilerin tanımlanması, kataloglanması ve belgelenmesi için detaylı ve sistematik çalışmalar gereklidir. Çalışmalar, *N. sativa*'nın çeşitli rahatsızlıkların tedavisinde kullanıldığını ortaya koymaktadır (Sharma ve ark., 2009). Baharat ve gıda muhafazasında kullanılmıştır. Alternatif tıpta, astım, bronşit, ishal, romatizma, sırt ağrısı gibi çeşitli hastalıklarda, deri enfeksiyonlarında kullanılmaktadır. Dioskorides, hastalar üzerinde ağrıyı kesme özelliğini kullanırken Hipokrat, sindirim sistemi ve karaciğer şikayetlerine çözüm olarak uygulamıştır. İbni Sina'nın 'El Kanun Fıt-Tıp' isimli kitabında çörekotunun konu olarak ele alındığı görülmektedir. İbni Sina kitabında çörekotunun metabolizmayı hızlandırdığını, uyuşukluk ve direnç düşüklüğüne iyi geldiğini vurgulamıştır. Çörekotu, midede oluşan rahatsızlıkların çözümünde, bağırsaklarda oluşan gazın giderilmesinde etkilidir (Ceylan 1997).

Türkiye'de tıbbi olarak kullanılan bitkilerin sayısı 500 civarlarında olduğu tahmin edilmektedir. Yaklaşık olarak 200 tıbbi ve aromatik bitkinin ihracat potansiyeli olduğu belirtilmiştir (Baytop 1999; Ekim ve ark. 2000; Aydın 2004). Dünya sağlık örgütü tarafından yapılan çalışmalar, ticareti ve kullanımı yapılan bitkisel drogların verilerinin 1900 olduğunu ortaya çıkarmıştır (WHO 1979). Bu çalışamalar ilk başlarda, dünyada yaklaşık 4 milyar insanın sağlık sorunlarının çözümünü bitkisel droglarda bulmaya çalıştıklarını belirtmişlerdir (dünya nüfusunun %80'i). Gelişmiş ülkelerin reçeteli ilaçlarının yaklaşık %25'ini bitkisel kökenli etken maddeler (vimbilastin, rezerpin, kinin, aspirin vb.) oluşturmaktadır (Farnsworth ve ark. 1985). Bunların içerisinde Zade vital nigelin ilacınıda çörekotunu etken madde olarak görmemiz mümkündür.

Çörekotu'nun fizyolojik, agronomik özelliklerini çevre faktörleri ve yetiştirme uygulmaları etkilemektedir. Bu sebeple çörekotu ile ilgili farklı bölgelere özgü yetiştiricilik tekniklerinin belirlenmesi önemli olmaktadır. Bu tez ile Diyarbakır ekolojik koşullarında, farklı ekim zamanları, ve farklı sulama uygulamalarının bitkinin agronomik özellikleri ve kalite (yağ ve timokinon içeriği) üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Chapman ve Charter (1976), bitki üretimini ve verimini artırmak amacıyla yapılan birden fazla uygulama mevcudiyetinden bahsetmişlerdir. İranın iklim koşullarına sahip alanlarda bitkinin kuraklıkla karşılaştığı, çörekotunun İran'da kurak bölgelerde nadasa bırakılan buğday ve arpa için alternatif bitki olma özelliğine sahip olduğunu belirtmişlerdir. Boy uzunluğu kısa olan bitkilerden verim alınması adına birim alana düşen bitki sayısının artması gerektiğini belirlemişlerdir. Çünkü agronomik bir özellik olan bitki boyu birim alanda yetiştirilmesi gereken bitki sayısını etkileyen en önemli faktörler arasında yer almaktadır. *N. sativa* 20-80 cm arasında boylanan bir bitki türüdür (Davis 1996).

Babayan ve ark. (1978) tarafından yapılan çalışmada *N. sativa* L. tohumlarından ekstre edilen yağın yağ asidi analizi, gaz-sıvı kromatografisi kullanılarak belirlemişler; %56 linoleik asit, %24.6 oleik asit, %12 palmitik asit, %3 stearik asit, %2.5 eikosiyaenoik asit, %0.7 linolenik asit ve %0.16 myristik asit olduğunu ortaya çıkarmışlardı.

Ertuğrul (1986), çörekotunda *(Nigella damascena),* yazlık ve kışlık olarak yaptığı 7 farklı ekim zamanlarının agronomik özelliklere etkisi belirlemiştir. kasımın ilk haftasında ve şubatta yapılan ekimlerde verilerin iyi olduğunu tespit etmiştir.

Ahmed ve Hague (1986) tarafından çörekotunda 1000 dane ağırlığı 1.98-3.00 g aralığında değiştiğini, bikiler arası mesafe yükseldikçe 1000 dane ağırlığında yükselme gözlendiği tespit edilmiştir.

Ceylan (1997), çörekotunun ekim nöbetinde en uygun çapa bitkilerinden biri olduğunu belirtmiştir. Çörekotu bitkisinin ekilmeden önce çevre koşularının hazırlanması ve ilkbaharın ilk haftalarında ekilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Özgüven ve Tansı (1989), Çukurova şartlarında çörekotunun verim ve kalite özelliklerini incelemişlerdir ve altı farklı ekim zamanı (yazlık ve kışlık) uygulayarak belirgin tohum veriminin kasım ayında yapılan ekimden (135.5 kg/da) alındığı belirtmişlerdir.

Akgül (1993), yapmış olduğu çalışmada çörekotu tohumlarında ham yağ miktarının %30-40 civarında olduğunu belirlemiştir. Protein miktarının %18-22 ve karbohidrat içeriğinin ise %35-40 dolaylarında olduğunu saptamıştır.

Arslan (1993), çörekotu'nda 4 farklı ekim zamanı ve 2 ayrı bitki sıklığını incelemiş olup, ekim zamanın 15 Mart - 15 Nisan'da tespit etmiştir. Araştırıcı, sıcaklığın verimi olumsuz yönde etkilediğini vurgulamıştır.

Nergiz ve ark. (1993) yapmış oldukları çalışmada; çörekotu tohumlarının %6.4 su, %4'ü kül, %32'si yağ, %20.2'si ham protein, %6.6'sı ham lif ve %37.4'si karbonhidrattan oluştuğunu saptamış olup buna ek olarak sabit yağın %1.2 miristik, %2.9 stearik, %17.9 oleik, %60.8 linoleik, az miktarda araşidik ve %1.7 eikosadienoik asitlerden meydana geldiğini ortaya çıkarmışlardır.

Geren ve ark. (1997) *N. sativa* L. ilgili yapmış oldukları çalışmada altı farklı ekim zamanı ve üç farklı fosfor oranları kullanarak gerçekleştirdikleri uygulamalarda 15 Kasım tarihi ve dekara 8 kg fosfor uygulamalarıyla 60 kg/da tohum verimi elde etmişlerdir.

Özel ve ark. (2002), Şanlıurfa kuru koşullarında 2 farklı çöret otu türleründe (*N. sativa* ve *N. damascena*) farklı ekim zamanlarını etkisini tespit etmek gayesiyle oluşturdukları çalışmada, bitki boyu, tohum verimi, kapsül sayısı, bin tohum ağırlığı, dal sayısı gibi özeliklerinin istatistiki olarak önemli derecede etkilendiğinin sonucuna varmışlardır. Araştırma sonucunda, kuru koşullarda Kasım ve Aralık'ta her iki çörekotu türünün ekiminin yapılabileceğini, uygulanabilir ekim zamanın ise Kasım ayının ortası olduğunu ve bu ayda yapılan çalışmada *N. sativa* türünün yüksek tohum verimine sahip olduğunu bildirmişlerdir.

D'Antuono ve ark (2002), Kuzey İtalya'da *N. sativa* ve *N. damascena* türleri ile yürüttükleri çalışmada ekim zamanlarını karşılaştırmışlardır. Çalışmada, tohum verimi, verim bileşenleri, uçucu yağ içeriği ve bileşimi değerlendirilmiştir. Her iki tür için de bitki başına tohum sayısının önemli bir verim bileşeni olduğu ortaya çıkarılmıştır. Tohum verimi, *N. sativa* için daha düşük iken, iki tür için verim potansiyeli benzer bulunmuştur. Uçucu yağ bileşimi iki türde belirgin bir şekilde farklı olduğu ortaya çıkmıştır. *N. sativa*'da ana bileşenler olarak *p*-cymene ve timol ile monoterpenler baskın olarak bulunmuştur. Araştırıcılar, farmakolojik olarak aktif timokinon miktarının

literatürde bildirilenden daha düşük olduğunu belirlerken, *N. damascena* türünün uçucu yağının neredeyse tamamen seskiterpenlerden oluştuğunu belirlemişlerdir.

Nickavar ve ark. (2003) yapmış oldukları çalışmada çörekotu tohumlarında sabit yağ (%30-45), alkaloit (nigellin), saponin (melantin), protein (%20-30) ve uçucu yağ (%0.01-0.50) olduğunu bildirmiş olup uçucu yağın ana bileşeninin transanethole (%38.3) ve *p*-cymene (%14.8) olduğunu belirtmişlerdir.

Tonçer ve ark. (2004), tarafından 1999-2000 ve 2000-2001 yılları arasında Diyarbakır yarı kurak koşullarında çörekotunda tohumluk miktarı (10, 20, 30, 40 ve 50 kg/ha)'nın tohum verimine ve çörekotunun bazı verim bileşenlerine etkilerini incelmişlerdir. Araştırıcılar, tohumluk miktarının, bitki boyu, bitki başına dal sayısı, bitki başına kapsül sayısı, bitki başına tane verimi ve tohum veriminin önemli oranda etkilendiğini ortaya çıkarmışlardır. Yüksek tohumluk miktarlarının (40 ve 50 kg/ha), bitkinin morfolojik özelliklerini azaltığını belirlemişlerdir. Araştırıcılar, tohumluk miktarının bin tohum ağırlığını, kapsül başına tohum sayısını, uçucu yağ ve yağ oranını etkilemediğini, en yüksek tohum veriminin (828 kg/ha), 10 kg/ha'den elde edildiğini bildirmişlerdir.

Tonçer ve Kızıl (2004), Diyarbakır koşullarında çörekotunun uygulanabilir ekim sıklığını incelemişlerdir ve tohum verimini (82.2 kg/da) 1 kg/da tohumluk miktarından elde ettiklerini bildirmişlerdir**.**

Tunçtürk ve ark. (2005), tarafından 2001-2002 yılları arasında Van ekolojik koşullarında yapılan çalışmada 2 farklı ekim zamanı (3 Nisan-4 Mayıs 2001-2002) ve 4 farklı tohum miktarının (5, 10, 15, 20 kg/ha) çörekotunda verim ve ucucu yağ bileşenlerine olan etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda farklı tohumluk miktarlarının verim ve uçucu yağ bileşenlerini etkilediğini tespit etmişlerdir. Araştırıcılar, tohum verimi (701.2 kg/ha) ve uçucu yağ verimini (3.5 kg/ha) 15 kg/ha tohumluk miktarından elde etmişlerdir.

Kar ve ark. (2007), 2 farklı çörekotu ve sentetik antioksidanlar yönünden inceledikleri çalışmalarında, Samsun ve Mısır kökenli 2 farklı çörekotu tohumununda sentetik antioksidanlara karşılaştırıldığında iyi aktiviteye sahip olduklarını bildirmişlerdir.

Kızıl ve ark. (2008), tarafından Diyarbakır'da 2003-2004 ve 2004-2005 yılları arasında çörekotunda kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen bitkilerde 0, 40, 80, 120 ve 160 kg/ha olmak üzere üçlü süper fosfat uygulamasının verim, verim öğeleri ve yağ asidi bileşimi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırıcılar, bitkisel büyüme döneminin başlıca meteorolojik koşullar olduğunu ve P dozlarının verim bileşenlerini kontrol eden küçük faktörler olduğunu bildirmiş; kışlık ekimin maksimum tohum verimine (1037 ila 1534 kg/ha), sabit yağ (%30.2 ila 37.9) ve uçucu yağ içeriğine (%0.31 ila 0.56) sahip olduğunu ortaya koymuşlardır. Sabit yağın ana bileşenleri linoleik, palmitik ve oleik asit olarak belirlerken, linoleik asit yüzdesinin %43.34 ve %51.50 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Bannayan ve ark. (2008), tarafından 2003 ve 2004 yılları arasında İran'ın Kuzeydoğusunda su tasarruf potansiyelini araştırmak için iki yerel bitki türünün tohum verim ve kalitesini su eksikliği koşullarında incelemek için bir çalıma yapmışlardır. Çalışmada çörekotu (*N. sativa* L.) ve İsabgol (*Plantago ovata* Forsk.*)* türleri 4 farklı sulama rejimine maruz bırakılmıştır. Biri haftalık sulama kontrollerini oluştururken diğer sulama şekilleri çiçeklenme evresi, çiçeklenme ve tohum oluşumları dönemlerinden oluşmuş, İsabgol'da tohum verimi kontrol grubuna göre daha düşük olmuştur ancak çörekotu tohum oluşumunda su stresine tolerans göstermiştir. Sulamalar çiçeklenme evresinde durdurulduğunda her iki tür içinde en düşük tohum verimi elde edilmiştir ve en çok etkilenen ana verim birleşeni bitki başına düşen tohum sayısı olmuştur. Araştırıcılar çörekotu ve İsabgol için müsilaj yüzdesi için yağ konsantrasyonunda herhangi bir azalma görülmediğini vurgulamışlardır.

Özel ve ark. (2009), Şanlıurfa koşullarında çörekotu için en uygun sıra aralığı ve ekim normunu belirlemek için yürüttükleri çalışmada, 2 ayrı sıra aralığı (15 cm ve 30 cm), dört ayrı tohumluk miktarı (1 kg/da, 2 kg/da, 3 kg/da ve 4 kg/da) uygulamışlardır. İncelemede, bitki boyu (69.07- 88.50 cm), kapsül sayısı (2.27-15.97 adet/bitki), bitkide dal sayısı (2.30-4.43 adet/bitki), kapsülde tohum sayısı (53.07-89.40 adet), bin tohum ağırlığı (2.07-2.40 g), uçucu yağ oranı (%0.24-0.43), uçucu yağ verimi (0.40-1.03 L/da), tohum verimi (140.63-248.23 kg/da) gibi özellikleri incelemeişlerdir. Araştırıcılar, sıra aralığını 15-30 cm, verimi 248.23 kg/da aldıkları tohumluk miktarını ise 2 kg/da olarak belirlenmişlerdir.

Uras (2009) tarafından, Doğu Akdeniz'de doğal olarak yetişen *N. sativa* L. tohumlarının yağ asidi bileşimlerini saptamak amacıyla yapmış olduğu çalışmada; sabit yağda sekiz yağ asidi %94.75 olduğu ve yağda bulunan ana yağ asitlerini linoleik asit %51.60, oleik asit %13.50 ve palmitik asit (%13.50) olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Ghamarnia ve ark (2010), İran'ın batısında çörekotunda farklı damlama bantları ve karık sulama uygulamalarının normal ve açık su olarak bitkinin verim, yağ ve çeşitli bitki parametreleri üzerine etkisini incelemişlerdir. Çalışmada, bitki boyu 29.67-38.53 cm, bitkide kapsül sayısı 17.52 ile 24.24 adet/bitki, kapsülde tohum sayısı 52.46 ile 64.42 adet/kapsül, bin dane ağırlığı 2.2-2.4 g, tohum verimi, 575.6 ile 906.5 kg/ha olarak belirlenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda çörekotunun su eksikliğini tolere ettiğini ortaya çıkarmışlardır.

Akgören (2011), farklı çörekoutu popülasyonlarını değerlendirdiği çalışmasında, popülasyonların biyolojik veriminin 1.8-3.4 g, bitki boyunun 16.6-25.2 cm, toplam dal sayısnın 3.1-4.6 adet/bitki, bitkide kapsül sayısının 5.6-9.2 adet/bitki, kapsül çapının 1.1-1.3 cm, kapsülde tohum sayısının 60.5-94.2 adet/kapsül, kapsülde tohum ağırlığının 0.240- 0.319 g/kapsül, bitki veriminin 1.02-1.74 g, tohum veriminin 90.533-188.133 kg/da, 1000 tane ağırlığının 1.21-2.62 g, ham yağ oranının %19.51-26.34, ham yağ veriminin 18.78-41.08 kg/da, olduğunu bildirmiştir.

Baytöre ve ark (2011) tarafından, yapılan çalışma 2010 vejetasyon döneminde Kocaeli ve Tekirdağ koşullarında farklı çörekotu popülasyonlarının yetişme şartlarını ve verim kriterlerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmadaki populasyonları Eskişehir Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin etmişlerdir. Çalışma sonucunda, bitki boyu (34.53-53.58 cm), dal sayısı (3.45-4.42 adet), kapsül sayısı (5.70-7.23 adet), kapsülde tohum ağırlığı (1.27-1.64g), bin tane ağırlığı (2.02-2.30 g), tohum verimi (28.43-43.50 kg/da) ve ham yağ oranının (%16.71-30.08) değerleri arasında olduğunu belirlemişlerdir.

Matthaus ve ark. (2011), yılında yapmış oldukları çalışmada çörekotunda sabit yağ oranının %28.0-36.4 arasında olduğunu bildirmişlerdir

El-Mekawy (2012) tarafından, ekim zamanı ve sulama programlarının çörekotunun büyüme ve verime etkisini incelemek amacıyla 2005-06 ve 2007-08 yıllarında iki ayrı mevsimde yürütülen çalışmada; çörekotunda 3 ekim tarihi (10-30

Ekim ve 10 Kasım) ile sulama programının (çiçeklenme öncesi ve sonrası her 2.4 ve 6 günde bir sulanması) büyüme ve verime etkisini belirlenme çalışılmıştır. Tüm büyüme ve verim parametreleri sulama aralıklarının artmasından olumsuz etkilenmiştir. Maksimum değerler tüm büyüme mevsimi boyunca sulamanın her 2 günde bir yapılmasıyla ve minimum değerler ise bir kez çiçeklenme öncesinde 6 günde bir yapılmasıyla elde edilmiştir. Erken ekim zamanı büyüme ve verim parametrelerini artırırken geç ekim zamanı azaltmıştır. Ekim tarihleri ve farklı sulama aralıkları arasındaki etkileşimin sonucu olarak büyüme ve verim parametrelerinin önemli ölçüde değiştiği ortaya çıkmıştır. 1. ve 2. sezonlarda, ilk ekim tarihi ile 2 günde bir yapılan sulama aralığı, son ekim tarihi ile her 6 günde bir sulanan bitkiler karşılaştırıldığında ilk ekim tarihi ile 2 günde bir yapılan sulama aralığı büyüme ve verim parametrelerinde daha yüksek çıkmıştır. Bu nedenle çörekotunun en iyi yağ verimi ve büyüme parametresi erken ekim zamanı her 2 günde bir sulama aralığı olarak önerilmiştir.

Mahmood ve ark. (2012) tarafından, Pakistan'da 2010-11 yılları arsında farklı ekim zamanları ve farklı ekim metotlarıyla çörekotunun büyüme ve verimi üzerine yapılan çalışmalarında 15 Ekim'den 30 Kasım'a kadar 15 gün arayla ekim tarihleri ve serpme, çizgi, sırta ve yatak ekimi olmak üzere 4 tip ekim metodu uygulanmıştır. 15 Eylül'de ekimi yapılan çörekotunun, bitki büyümesi, tohum verimi kapsülleri, kapsülde tohum sayısı ve bin dane ağırlığı diğer ekim tarihlerine göre oldukça yüksek olurken, 15 Ekim ve 30 Kasım tarihleri arasında yapılan ekimlerde bir ekim bir sonraki ekimden daha fazla verime sahip olmuştur. Yatağa ekim en yüksek tohum verimine sahip iken sıralamayı sırta ekim ve sıraya ekim izlerken, en düşük tohum veriminin serpme ekim yönteminden elde edildiği belirtilmiştir.

Abdolrahimi ve ark. (2012), 3 farklı **ç**örekotu çeşidinde, (Baft, Bukan ve Arbil) sıra arası (20 ve 40 cm) ve sıra üzeri (2, 4 ve 6 cm) mesafelerin etkisinin belirlenmeye çalışıldığı çalışmada; bitki sıklığının kapsül ağırlığı, toplam ağırlığı, yaprak ağırlığı, tohum ağırlığı, 1000 tane ağırlığı, tohum verimi ve hasat indeksi üzerindeki etkilerinin anlamlı olduğunu bildirmişlerdir. Tohum verimi açısından Baft çeşidinin, 1000 tane ağırlığı yönünden Arbil çeşidinin ön plana çıktığını saptamışlardır. Araştırıcılar, 20 cm sıra arası, 2 cm sıra üzeri mesafesinde Baft çeşidinde tohum verimlerini sırasıyla 1920.3, 2336.9 ve 2148.1 kg/ha olduğunu bulmuşlardır. Hasat indekslerini 6 cm sıra üzeri mesafesinde Baft çeşidi için sırasıyla %25.65 ve %25.84 olduğunu, dür. Genel

olarak Baft çeşidinde 20 × 2 cm ekim sıklığının, yüksek verim için uygun olduğunu belirtmişlerdir.

Kulan ve ark. (2012) tarafından 2 çörek otu popülasyonun verim ve sabit yağ oranlarını incelemek için Eskişehir ekolojik koşullarında yazlık olarak kuru koşullarda yürütükleri çalışmada, bitki boyunun 33.00-43.67 cm, kapsül sayısı 2.93-11.05 adet, 1000 dane ağırlığı 2.22-2.69 g, tohum verimi 67.66-90.33 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Ayrıca sabit yağ oranının %38.91-40.58 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Güllü ve ark. (2013) tarafından, yapılan çalışmada çörekotunun etken maddelerinden kaynaklı tedavi amaçlı kullanılabileceği belirlenmiş olup, gelişmeye daha fazla açık olduğu bildirilmiştir.

Şahin (2013), 2011 yılında çörekotunun birbirinden ayrı ekim zamanlarına göre verim ve kalite özelliklerini belirlemeye çalışmışlardır. Bitki boyu 12.5-62.5 cm, bitki başına kapsül sayısı 0.7-14.9 adet, ilk kapsül yüksekliği 12.5-44.3 cm, hasat zamanı 115-140 gün, tohum verimi 3.81-93.53 kg/da, bin dane ağırlığı 1.70-2.40 g, sabit yağ verimi %26.90-44.00, sabit yağ bileşenlerinden Linoleik asit %52.18-54.64 tespit etmişlerdir.

Ghamarnia ve ark (2013), 2011-2012 yılları arasında 0.40 m çapında ve 0.60 m yüksekliğindeki polietilen kaplarında çeşitli su stresi uygulamalarının farklı çörekotu popülasyonlarında verim parametrelerleri üzerindeki etkileşimini incelemişlerdir. Araştırıcılar, su stresinin tohum verimi, yağ verimi ve bunların bağlı olduğu su kullanım etkinliğini düşürdüğünü bildirmişlerdir. Çörekotunun su stresine hassas bir bitki olduğu, su stresi eşik değerinin %80 olduğunu, su stresi başına tohum ve yağ verimi azalması sırasıyla %1.60 ve 1.70 olduğunu belirlemişlerdir.

Gharby ve ark. (2013), Fas'ta yetişen çörekotu tohumlarının çözücü veya soğuk pres ekstraksiyonu ile hazırlanan çörekotu tohumu yağının bileşimini araştırmışlardır. Solvent veya soğukpres ekstraksiyon yöntemleri kullandıkları çalışmalarında yağ verimini sırasıyla %37 ve %27 olarak saptamışlardır

Toma ve ark. (2013), *N. sativa* L.'nın uçucu yağ bileşenlerini incelediklerinde linoleik asidin %63.71, oleik asidin %19.42 ve palmitik asidin %8.92 olduğunu tespit etmişlerdir.

Safaei ve ark. (2014), çörekotunda farklı sulama aralıklarının verim ve verim komponentleri üzerine etkisini belirlemek üzere yaptıkları çalışmalarında kısa sulama aralıklarında daha yüksek verim elde ettiklerini, sulama aralığının artmasına paralel olarak incelenen özelliklerde düşüş gözlemlendiğini, sırasıyla tohum veriminin 621.56-484.23 kg/ha, bitkideki kapsül sayısı 6.1-5.6 adet/bitki, kapsüldeki tohum sayısı 61.48-58.73 adet/kapsül, hasat indeksi ise %31.36-30.32 olarak belirlediklerini bildirmişlerdir.

Bulca (2014), Ülkemizde çörekotunun 12 farklı türünün yetiştirilmekte olduğunu bunlardan sadece birisinin (*N. sativa* L.) ticari anlamda üretildiğini bildirmektedir. Araştırıcı Çörekotu yağının bileşiminde bulunan uçucu yağ fraksiyonlarının antioksidan etkisi göstermesi nedeniyle gıdalarda kullanımıyla olumlu etkiler gözlendiğini, antioksidan maddelerin en önemli özelliklerinden birisinin de oksidasyon sonucu oluşan serbest radikalleri uzaklaştırıcı etkiye sahip olduğunu belirtmektedir. Bundan dolayı son zamanlarda bu radikallere karşı koruyucu önlem olarak, doğal ürünler ve antioksidan maddelerin giderek önem kazanmaya başlayacağı vurgulanmıştır.

Haq ve ark. (2015), çörekotunun gıda ve tıbbi kullanım alanları olan önemli bir baharat bitkisi olduğunu bildirmişlerdir. Araştırıcılar 2011-2012 yetiştirme sezonunda farklı genotipleri (4 farklı genotip) ve ekim zamanlarını (16 Ekim, 01 Kasım, 16 Kasım ve 01 Aralık) denedikleri çalışmalarında; maksimum verimin (265.0 kg/da) 01 Kasım ekim zamanından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Arslan (2011), farklı sulama programlarının çörekotu bitkisinin verim ve vejetatif gelişim parametrelerine etkisini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmasında, 2 farklı sulama aralığı (SA3: 3 gün ve SA5: 5 gün) ve her sulama aralığı konusu için 0.60 m toprak derinliğinde azalan toprak nemini tarla kapasitesine çıkarmak için verilecek suyun %100'nün uygulandığı tam sulama konusu (I_{100}) ve bu konu göz önüne alınarak su miktarının %0 (susuz konu: I_0), %25, %50, %75 (kısıtlı sulama konuları: I_{25}, I_{50}, I_{75}) ve %125 (aşırı sulama konusu: I_{125}) olarak yaptıkları uygulamalarında, tohum verimi ve hasat indeksi değerlerini sırasıyla 722.2 (I_0) ile 2053.2 kg/ha (SA5 - I_{125}) ve % 18 (SA5 - I_{100}) ile %30.0 (SA3 - I_{25}) arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Ertaş (2016), Tokat Kazova'da çörekotu genotiplerinde yazlık ve kışlık ekimlerin etkilerini araştırdıkları çalışmalarında; altı ayrı genotip kullanmışlardır.

Çalışma genotiplerin kışı soğuk geçen yerlerde kötü, ilkbaharı sulu geçen bölgelerde daha verimli olacağı belirlenmiştir.

Amirnia ve ark. (2016), tarafından 2015 yılında Urmia Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümde Çörekotunda tane verimi ve bazı verim komponentleri üzerine sulama ve hasat zamanının etkisinin belirlenmesi üzerine yapılan çalışmada, denemede A sınıf buharlaşma kovasını kullanarak 3 seviyede (50, 100 ve 150 mm buharlaşma) ana parseller ve 3 hasat zamanı tanenin (sütlü, hamurlaşma ve olgunlaşma aşamasında) alt parsellerde incelenmiş, çalışma sonucunda kuraklık stresi artıkça etken madde oranı haricinde tüm özelliklerin düştüğü tespit edilmiştir. Hasat zamanı muamelesinde en yüksek biyolojik verim, tane verimi, etken madde verimi ve oranı sırasıyla 1674.44 kg/ha, 664.33 kg/ ha, 8.87 kg/ha ve %1.41 tanenin hamurlaşma zamanı yapılan hasattan elde edilmiştir.

Kılıç ve ark. (2016), 2014-2015 döneminde ekim zamanlarının ve tohumluk miktarlarının verim ve kaliteye etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri incelemede, dört ayrı ekim zamanı (15 Ekim, 1 Kasım, 15 Kasım, 1 Aralık) ve üç ayrı tohumluk miktarı (1 kg/da, 2 kg/da, 3 kg/da) uyulamışlarıdır. Sonuçlara göre çörek otunda Aydın bölgesi için en uygun ekim zamanı ve tohumluk miktarının 1. ekim zamanı (15 Ekim) ve dekara 2 kg tohumluk miktarı olduğunu belirlemişlerdir.

Horvat ve ark. (2017), iki farklı çörekotu türünde (*N. sativa* ve *N. damascena*) farklı ekim zamanı ve fosfor dozlarının etkisini belirlemek için yaptıkları çalışmada, sonbahar ekiminde *N. damascena* türünün daha yüksek bin tohum ağırlığı gösterirken, *N. sativa* türünün tohum kalitesi açısından ilkbahar ekiminin sonbahar ekimine oranla daha yüksek değerlere sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Safaei ve ark. (2017), İran'da yürütttükleri araştırmalarında ekim zamanlarının morfolojik özellikler, verim, yağ içeriği ve bileşimi üzerine etkisini belirlemye çalışmışlardır. Araştırıcılar, Kasım 2012 ve Nisan 2013 aylarında çörekotunun başarı ile yetiştirilebileciğini, bahardan sonbahara doğru ekimin kaymasıyla birlikte bitkinin morfolojik özelliklerinin düştüğünü bildirmişlerdir. Yağın ana bileşenleri olan linoleik, palmitik ve oleik asit olduğunu, linoleik asidin sonbahar ekiminde %55.71, ilkbahar ekiminde %55.5 olduğunu bildirmişlerdir. Bitkide olgunlaşma gün sayısının sonbahar ekiminde 187 gün, ilkbahar ekiminde ise 103 gün olduğunu saptamışlardır.

Mehmood ve ark. (2018), Ekim zamanı ve nitrojen uygulamalarının etkisini belirledikleri araştırmalarında bitki boyu (37.48-62.23 cm), bitkide kapsül sayısı (28.47-39.38 adet), kapsülde tohum sayısı (53.38-106.58 adet), 1000-tane ağırlığı (1.55-2.84 g), tohum verimi (580.7-1480.0 kg/ha) ve sabit yağ içeriğinin ekim zamanının gecikmesiyle azalan yönde önemli derecede etkilendiğini, ancak uçucu yağ içeriğinin (%0.33-0.36) etkilenmediğini saptamışlardır. 10 Kasım tarihinde ekilen bitkilerde kalite ve kantite açısından daha iyi sonuçların alınacağını bildirmişlerdir.

Sultana ve ark (2018), çörekotunda yüksek verim ve kalite için en uygun ekim zamanını belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, eylül ortası ve sonunda, ekim ayı ortası ve kasım ayı başında ve çiftçi bazında uygulanan (ekim ya da kasım ayları) ekim zamanlarını baz almışlardır. Araştırıcılar, morfolojik, büyüme, verim ve kalite özelliklerinin ekim zamanından önemli derecede etkilendiğini bildirmişlerdir.

Güzelsoy ve ark. (2018) tarafından, yapılan çalışmada, *N. sativa* L. tohumlarının aktif maddesi olan timokinonun farmakolojik ve toksikolojik özelliklerinin kapsamlı olarak değerlendirilmesi amaçlanmış olup; sonuç olarak çörekotu tohumunun ve timokinonun insan sağlığı üzerine olası etkilerinin olabileceği belirlenmiştir. Araştırıcılar, çörekotu tohumu ve etkin bileşenlerinin ilaç olarak kullanılabilmeleri için yapısındaki etkin bileşiklerinin belirlenerek ve standardize edilerek, klinik ve toksikolojik çalışmaları da kapsayacak şekilde ileri araştırma aşamalarından geçmesi ve kalite, etkililik ve güvenlilik açısından değerlendirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Palabıyık ve ark. (2018) tarafından, Eskişehir ekolojik şartlarında 10 adet Çörekotu popülasyonunun verim, sabit ve uçucu yağ bileşenlerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada Kozluk ve Burdur (1885 kg/ha) popülasyonlarından en yüksek tohum veriminin elde edildiği, Küre, Söğüt ve Bilecik (410.8 kg/ha) popülasyonlarının ise en yüksek sabit yağ verimini verdiği bildirilmiştir. Temel uçucu bileşenler %67.7 ile thymoquinone, %8.4 ile karvakrol, %4.8 ile junipin, %2.3 ile *p*-cymene, %1.9 ile 4-Terpineol, %0.6 ile longipinene, %0.5 ile bornil asetat olarak elde edilmiştir. Sabit yağda ana doymamış yağ asidi linoleik asit (%39.20-%43.74) ve bunu takiben oleik asit (%33.41-37.75), toplam MUFA, PUFA ve SAFA bileşimleri sırasıyla %36.31-38.55, %39.27-44.17 ve %19.51-22.23 olarak belirlemişlerdir.

Thilakarathna ve ark. (2018) İki farklı kökenli çörekotu tohumunu yağ asitleri kompozisyonu açısından değerlendirmişler, ana çoklu doymamış yağ asidinin Linoleik asit olduğunu, Etiyopya kökneli de (61.25 g / 100 g) Hindistan kökenli olana (50.24 g / 100 g) göre daha yüksek bir değere sahip olduğunu bildirmişlerdir. Yine Etiyopya kökenli çörekotu tohumlarında palmitik asit (11.36 g / 100g), cis-11eicosenoik asit (3.04 g / 100 g), stearik asit (2.81 g / 100 g), miristik asit (0.2 g / 100 g) ve arachidic asit (0.19 g / 100 g) Hindistan tipine göre daha yüksek bulunmuştur. Hindistan tipinde belirtilen bu yağ asitleri sırasıyla, 19.09 g / 100 g oleik asit, 10.83 g / 100 g palmitik asit, 2.25 g / 100 g cis-11eicosenoik asit ve 2.47 g / 100 g Stearik asit olarak tespit edilmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Diyarbakır ilinde çörekotu (*Nigella sativa* L.) yetiştiriciliği yapan çiftçilerden temin edilen çörekotu yerel popülasyonu tohumluk olarak kullanılmıştır.

3.1.2 Araştırma Yeri ve Özellikleri

Araştırma 2017-2018 yıllarında Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanlarında (enlem 37° 53' N, boylam 40° 16' E, deniz seviyesinden yükseklik 680 m) alanında gerçekleştirilmiştir.

3.1.2.1. Araştırma Yeri Toprak Özellikleri

Yapılacak çalışmadan önce 2018 yılında, arazinin tümünü kapsayacak şekilde toprak örneği alınmıştır. Alınan örnek Diyarbakır GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü'nde analizi yapılmış ve bu örneğe ait değerler Çizelge 3.1.'de verilmiştir. Çizelge 3.1.'e bakıldığında toprak yapısı tınlı, tuz oranı %0.12, kireç oranı %6.67, pH değerinin 7.96 ayrıca besin elementi açısından fosfor içeriğinin 19.60 ppm ve organik madde miktarının %0.23 olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.1. Diyarbakır iline ait toprak analizi

Der. (cm)	Su ile Doy. (%)	Bünye	Top. Tuz (%)	pH (sç)	Kireç $CaCO_3$ (%)	Bitkilere Yarayışlı Besin Maddeleri (ppm)		Organik Madde (%)
						Fosfor (P_2O_5)	Potas (K_2O)	
0-20	38.43	tınlı	0.12	7.96	6.67	19.60	-	0.23

*Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü

3.1.2.2. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Çizelge 3.2. Diyarbakır'a ait 2018 ve uzun yıllar iklim verileri.

Aylar	Ort. Sıcaklık (°C)		Toplam Yağış (mm)		Nem (%)	
	2017	**Uzun Yıllar**	**2017**	**Uzun Yıllar**	**2017**	**Uzun Yıllar**
Kasım	10.1	9.5	21.2	53.7	67.4	66
Aralık	5.8	4	12.8	70.1	74.1	75
	2018	**Uzun Yıllar**	**2018**	**Uzun Yıllar**	**2018**	**Uzun Yıllar**
Ocak	5.2	1.7	86.6	71.2	77.3	76
Şubat	7.6	3.7	86.4	67	74.5	71.6
Mart	12.3	8.3	11.6	65	63.2	65
Nisan	15.9	13.8	48.8	68.5	53.0	63
Mayıs	19.4	19.2	157.8	43.8	67.5	55
Haziran	26.5	26.1	14.4	8.2	37.9	35

Kaynak: Diyarbakır Meteoroloji Bölge Müdürlüğü

2018 yılı iklim verileri değerlendirildiğinde; yağış değerlerinin Kasım, Aralık ve Mart aylarında 21.2 12.8 mm, ve 11.6 mm yağış ile uzun yıllar ortalamasının çok altında olduğu görülmektedir. Mayıs ayı yağış toplamı ise 157.8 mm ile uzun yıllar ortalamasından çok yüksektir. Sıcaklık ortalamaları incelendiğinde 2018 yılının Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarının uzun yıllar sıcaklık ortalamalarından yüksek olduğu görülmektedir

3.2. Metot

Araştırmada, dört ayrı ekim zamanı (15 Kasım, 15 Aralık, 15 Şubat, 15 Mart), tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme deseninde ve 3 farklı sulama zamanı (Kontrol, Sapa kalkma, Çiçeklenme dönemi) uygulanmıştır. Deneme, bölünmüş parseller deneme deseninde, ana parsellere ekim zamanları (15 Kasım, 15 Aralık, 15 Şubat ve 15 Mart) ve alt parsellerde sulama zamanları (Kontrol, Çiçeklenme öncesi, Çiçeklenme sonrası) olarak düzenlenmiştir.

Denemede parseller 3 m uzunluğunda, 40 cm sıra arası mesafesinde, 4 sıradan, parseller arasındaki mesafe ise 1.2 m olarak oluşturulmuştur. Tüm incelemeler parsel baş ve sonundan birer sıra geçilerek ve ortadaki 2 sıranın da baş ve sonlarından 0.5 m.

bırakılarak alınmıştır. Her bir parsel alanı 3 × 1.2 = 4.8 m²'dir. Deneme alanı 358.8 m²'dir.

Ekim, ekim zamanlarına uygun tarihlerde her ayın 15'inde olmak üzere yapılmış, 3-4 cm derinliğe el ile yapılmıştır. Ekim sırasında parsellere 3 kg/da saf N ve 6 kg/da P_2O_5, azotlu gübrenin ikinci yarısı 3 kg/da olacak şekilde sapa kalkmada verilmiştir. Ekim zamanları Kasım, Aralık, Şubat ve Mart olmak üzere 4 farklı zamanda gerçekleştirilmiştir. Yabancı otla mücadele el ve çapa aracığıyla yapılmıştır. Gübreleme ise 31 g üre, 68 g potasyum her ekim tarihinden önce uygulanmıştır.

Sulama dönemleri her ekim zamanında (15 Kasım 15 Aralık, 15 Şubat, 15 Mart) yapılmış olup; (1) kontrol (hiç sulama yapılmayan-yağışa dayalı), (2) sapa kalkma ve (3) tam çiçeklenme döneminde her bir parsele eşit miktarda ve bir defada sulama uygulanmıştır. Deneme yerindeki topraktaki nem oranlarını belirlemek için bitkinin etkili kök derinliği dikkate alınarak 0-30 cm, 30-60 cm profil derinliklerinden toprak numuleri alınmıştır. Bu işlem her sulama dönemine ayrı ayrı gerçekleştirilmiş ve alınan toprak numuneleri Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü Laboratuarlarında gravimetrik yöntemle analiz edilerek % olarak hesaplanmıştır. Bu yöntemde, etkili kök derinliği dikkate alınarak toplanan toprak numunelerinin gerçek nemini kaybetmelerini engellemek için kapalı kaplarda laboratuar ortamına getirilmiş ve vakit kaybetmeden tartımları alınmıştır. Ardından toprak numuneleri 105 °C'ye ayarlanmış olan kurutma fırınında (etüv) 24 saat süreyle inkübe edilerek iyice kuruması sağlanmıştır. Kuruyan toprak numuneleri son olarak tekrar tartılıp elde edilen değerler kaydedilmiştir. Örneklerdeki toprak nem miktarı etüvde kurutulan toprak kütlesindeki su kaybının kuru ağırlığa oranı cinsinden ifade edilmiştir. Belirli bir toprak derinliğinde toprakta bulunan nem genellikle eşdeğer su derinliği cinsinden mm olarak ifade edilmiştir. 1 mm eşdeğer su derinliği 1 da alanda hacimsel olarak 1 m³ suya eşittir. Deneme parsellerine verilmesi gereken su miktarı aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (Hansen ve ark, 1979).

d = P v.D rz/10 = P w. As. D rz / 10

d : eşdeğer derinlik olarak toprağın su içeriği (mm)

D rz : bitkinin etkili kök derinliği (mm)

As : toprağın hacim ağırlığı (g/cm³)

Pv : toprağın hacim yüzdesi olarak su içeriği (%)

Pw : toprağın kuru ağırlık yüzdesi olarak su içeriği miktarı (%)

Çörekotu için etkili kök derinliği 35-60 cm'dir.

Parsellerde nem miktarının hesaplanması:

1. Sapa kalkma döneminde verilen suyun hesaplanması

Parsel alanı: 4.8 m² (3 m × 40 m)

d = 308.9 – 211.7 3= 97.17 mm = 0.097 m

Parsel alanı × d = verilmesi gereken su miktarı

= 4.8 m² × 0.097 m

= 0.465 m³ = 465 L

2. Çiçeklenme dönemi verilen suyun hesaplanması

Parsel alanı: 4.8 m² (3 m × 40 m)

d = 308.9 – 206.14= 102.76 mm = 0.10276 m

= 4.8 m² × 0.10276 m

= 0.493248 m³ = 493.248 L

3. Sapa kalkma döneminde verilen suyun hesaplanması

Parsel alanı: 4.8 m² (3 m × 40 m)

d = 308.9 – 172.80 = 136.1 mm = 0.136 m

Parsel alanı × d = verilmesi gereken su miktarı

= 4.8 m² × 0.1361 m

= 0.653 m³ = 653.2 L

Hasat zamanı ekim tarihlerine göre farklılık göstermemiş olup 15 Kasım ve 15 Aralık ekimleri 21 Haziran tarihinde yapılırken, 15 Şubat ve 15 Mart ekimleri 1 hafta sonra 27 Haziranda gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.2.1. Çörekotu çıkış dönemine ait görüntü



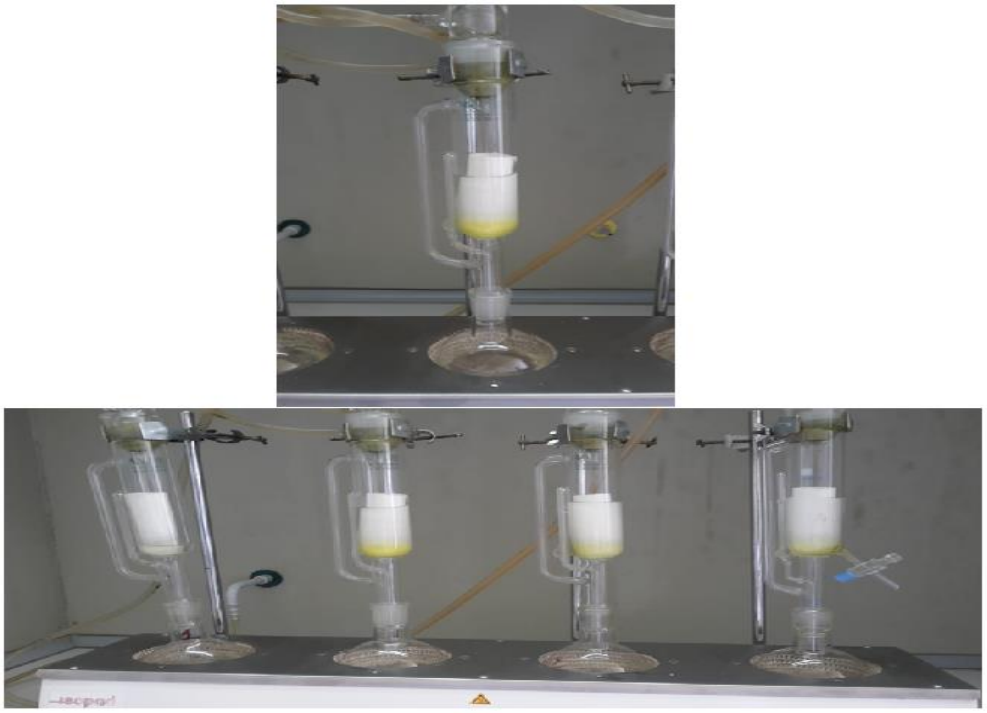
Şekil 3.2.2. Kasım-Aralık ayları ekim dönemlerine ait sapa kalkma görüntüsü



Şekil 3.2.3. Kasım ve Aralık aylarına ait çiçeklenme dönemi sulama görüntüsü



Şekil 3.2.4. Çiçeklenme ve hasat dönemilerine ait görüntüler



Şekil 3.2.5. Yağ analizi yapılırken kullanılan sokslet cihazının görüntüsü

3.2.1. İncelenen Özellikler ve Kullanılan Yöntemler

3.2.1.1. Bitki Boyu (cm) Her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin toprak seviyesinden en üst noktasına kadar olan mesafe ölçülerek, ortalamaları belirlenmiştir.

3.2.1.2. Bitkide Dal Sayısı (adet/bitki) Her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin dalları sayılarak ortalamaları belirlenmiştir.

3.2.1.3. Bitkide Kapsül Sayısı (adet/bitki) Her parselden rastgele seçilen 10 bitkideki kapsül sayıları belirlenerek ortalamaları belirlenmiştir.

3.2.1.4. Kapsüldeki Tane Sayısı (adet/kapsül) Her parselden rastgele seçilen 10 kapsüldeki tohum sayıları belirlenerek ortalamaları alınmıştır.

3.2.1.5. Bin Dane Ağırlığı (g) Her parselden dört defa 100 tohum sayılarak 0.001 duyarlı terazide tartılıp bulunan ortalama ağırlığın 10 ile çarpılması şeklinde hesaplanmıştır.

3.2.1.6. Tohum Verimi (kg/da) Parselin hasat alanındaki tüm bitkilerden ayrılan tohumlar tartılarak, parsel verimleri belirlenmiş, bu değerler parsel alanı üzerinden dekara çevrilerek tohum verimleri şeklinde hesaplanmıştır.

3.2.1.7. Biyolojik Verim/ Parsel (g/bitki) her ekim zamanından ve her parselden hasat zamanı alınan 10 bitkinin hassas terazide tartılarak ortalamaları alınmıştır.

3.2.1.8. Sabit Yağ Oranı (%) Her parselden alınan öğütülmüş 5 g'lık örneğin etüvde kuru ağırlığı tespit edildikten Sokslet yöntemine göre sabit yağ oranı belirlenecektir.

3.2.1.9. Sabit Yağ Verimi (kg/da): Her parselde birim alana (da) göre hesaplanan tohum verimleri o parsele ait sabit yağ oranı ile çarpılarak sabit yağ verimi hesaplanmıştır.

3.2.1.10. Yağ Asidi Kompozisyonu (%): Farklı ekim zamanı, farklı sulama sulama uygulaması sonucu elde edilen 12 farklı çörekotu örneklerinin yağ asitlrerinin metil esterlerleri elde edilip gaz kromatografisi (GC) analizleri Dicle Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi (DÜBTAM)'inde gerçekleştirildi.

Çörekotu örneklerine ait yağlardan 0.1 g 15 mL'lik kapaklı santrifüj tüplerine alınıp üzerlerine 10 mL hekzan eklenip kuvvetlice çalkalandı. Ardından örneklerin bulunduğu tüplere 0.5 mL 2 N metanolde çözülerek hazırlanan KOH ilave edilip kuvvetlice çalkalandıktan sonra üst faz iyice berraklaşıncaya kadar 2 saat karanlık ortamda bekletildi. 2 saatin sonunda berreklaşan üst fazlardan bir miktar alınarak GC viallerine bırakıldı. Viallere alınan örnekler araştırma merkezi bünyasinde bulunan alev iyonlaşma dedektörü (FID) bulunan TRCN-100 kapiler kolon (100 m × 0.25 mm × 0.20 µm) takılı Shimadzu marka GC-2010Plus model GC'de yağ asidi metil esterlerinin analizi yapıldı. Enjeksiyon portu ve FID sıcaklığı 250 °C, split enjeksiyon modunda 250 kPa basınçta 1/100 split oranındadır. Kolon sıcaklığı 140 °C'de 5 dakika bekledikten sonra dakikada 4 °C artarak 240 °C'ye ulaşıp 15 dakika bekledikten sonra 250 °C'ye çıkılmıştır. Helyum taşıyıcı gaz olarak kullanılmıştır. Cihaza 1 µL enjekte edilen örnekler "Supelco Fame mix 37" standart karışımının toplam 50 dakikalık analizinde elde edilen GC-FID kromatogramı ile karşılaştırılmıştır. Yağ asit miktarları % olarak hesaplanmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Farklı ekim ve sulama zamanı uygulamalarının çörekotu bitkisinde bazı agronomik ve teknolojik karakterler üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılan tezde incelenen özelliklere ait veriler aşağıdaki şekilde sunulmuş ve tartışılmıştır.

4.1. Bitki Boyu

Çörekotunda bitki boyu varyans analiz eldeleri ve değişim katsayısı Çizelge 4.1.'de, bitki boyu ortalama verileri ile EGF testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F değeri
Tekerrür	2	1391.37	695.68	14.83
Ekim zamanı	3	4765.69	1588.56	33.87**
Hata 1	6	281.33	46.88	
Sulama	2	121.14	60.56	3.20
Ekim zamanı × sulama	6	423.06	70.51	3.72**
Hata	16	302.80	18.92	
Genel	35	7285.40		
DK%	7.85			

* : %5 , ** : %1 düzeyinde önemlidir.

Bitki boyu değerleri yönünden ekim zamanı ve ekim zamanı x sulama zamanı interaksiyonu istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuşken, sulamanın önemsiz olduğu belirlenmiştir.

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

Ekim zamanı	Sulama zamanı			
	Kontrol	**Sapa kalkma**	**Tam çiçeklenme**	**Ortalama**
Kasım	60.63 bc	64.73 b	50.23 d	67.66 a
Aralık	74.93 a	56.97 cd	37.97 e	63.28 a
Şubat	67.40 b	55.27 cd	37.27 e	53.04 b
Mart	68.13 ab	53.63 cd	38.00 e	37.74 c
Ortalama	55.50	57.64	53.15	
LSD%	Sulama: ÖD; İnt:7.53; E.Z: 7.89			

Aynı harflerdeki farklılıklar önemli değildir.

Çizelge 4.2. incelendiğinde ekim zamanı × sulama zamanı interaksiyonu incelendiğinde, en yüksek bitki boyunun (74.93 cm) Aralık ayı ekimde Kontrol uygulamasından, en düşük bitki boyu değerinin (37.27 cm) ise Şubat ayındaki tam çiçeklenme dönemi sulama uygulamasından elde edildiği görülmektedir.

Çizelge 4.2. incelendiğinde, ekim zamanlarına göre, en yüksek bitki boyunun (67.66 cm) Kasım ayı ekim zamanından, en düşük bitki boyunun (37.74 cm) Mart ayı ekim zamanından elde edildiği görülmektedir.

Bitki Boyuna ilişkin elde ettiğimiz bulgular, Ertaş (2016), Gharmania (2010), Baytöre (2014), Şahin (2015), Ertuğrul (1986)'un bildirdiği değerlerle kısmen benzer olup, Akgören (2011 Kulan ve ark. (2012)'nin sonuçlarından daha yüksek bulunmuştur. Bulgular arasındaki farklılıklarının toprak ve iklim özellikleri ile sulama, sulama yöntemi, gübreleme, ekim sıklığı, ekilen tohumluk miktarı gibi kültürel uygulamalardan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca ilk ekim zamanı ve son ekim zamanı arasındaki vejetasyon süresinin uzunluğu bitki boyunu önemli derecede etkilemiştir. Çünkü ilk ekim zamanından sona doğru gidildikçe bitkinin vejetatif olarak yeterli gelişme sağlayacağı süre azalmakta bu ise bitki boyunun kısa kalmasına neden olmaktadır.

4.2. Bitkide Dal Sayısı (adet/bitki)

Çörekotunda bitkide dal sayısı varyans analiz eldeleri ve değişim katsayısı Çizelge 4.3.'de, ortalama verileri ile EGF testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Bitkide dal sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

VK	Sd	KT	KO	F değeri
Tekerrür	2	9.17	4.58	8.00
Ekim zamanı	3	8.37	2.79	4.87**
Hata 1	6	3.43	0.57	
Sulama	2	1.98	0.95	0.94
Ekim zamanı × sulama	6	7.65	1.27	1.21
Hata	16	16.80	1.05	
Genel	35	47.42		
DK%	21.18			

* : %5 , ** : %1 düzeyinde önemlidir

Dal sayısı değerleri yönünden ekim zamanları arasında istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli farklılıklar bulunurken sulama dönemleri ve ekim zamanı×sulama interaksiyonu önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.4. Farklı ekim zamanları ve sulama zamanlarına göre elde edilen bitkide dal sayısı ortalama değerleri (adet\bitki)

Ekim zamanı	Sulama zamanı			
	Kontrol	Sapa kalkma	Tam çiçeklenme	Ortalama
Kasım	5.50	5.13	4.30	5.64 a
Aralık	6.60	4.53	4.76	4.53 b
Şubat	4.83	5.10	4.96	4.41 b
Mart	3.93	3.83	4.56	4.76 b
Ortalama	4.82	5.13	4.55	
EGF%	Sulama :öd, İnt:öd, E.Z:0.873			

Aynı harflerdeki farklılıklar önemli değildir.

Çizelge 4.4 incelendiğinde, ekim zamanlarına göre, en yüksek dal sayısının (5.64 adet/bitki) Kasım ayı ekim zamanından, en düşük dal sayısının (4.41 adet/bitki) ise Şubat ayı ekim zamanından elde edildiği görülmektedir. İstatistiksel olarak önemli olmamasına rağmen yüksek dal sayısı (5.13 adet/bitki) sapa kalkma sulama

zamanından, düşük dal sayısı ise 4.55 adet/bitki ile tam çiçeklenme sulam uygulamasından saptanmıştır. Ayrıca interaksiyon açısından değerlendirildiğinde en yüksek dal sayısı 6.60 adet/bitki ile Aralık ayında kontrol uygulamasından, en düşük dal sayısı 3.83 adet/bitki ile Mart ayında sapa kalkma döneminde yapılan sulama uygulamasından elde edilmiştir.

Dal sayısına ilişkin elde ettiğimiz bulgular, Ertaş (2016), Kızıl ve ark (2008) ve Ertuğrul (1986)'un bildirdiği değerlerle kısmen benzer olup, Baytöre (2011) ve Özel (2009) 'dan sonuçlarından daha yüksek bulunmuştur. Bulgular arasındaki farklılıkların farklı ekolojilerde yürütülen çalışmaların farklı ekim zamanı ve uygulanan kültürel uygulamalardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Bulgularımızda ekim zamanı ile dal sayısı arasında düzenli bir ilişki bulunmazken azda olsa erken ekimlerde geç ekim zamanına doğru bir azalma olduğu tespit edilmiştir. Mart ayı ekim zamanında dal sayısı, rakamsal olarak yüksek gibi görünse de her dal bir kapsül ile sonlandırdığı için. verime yansıması fazla olmamaktadır.

4.3. Bitkide Kapsül Sayısı (adet/bitki)

Çörekotunda bitkide kapsül sayısı varyans analiz eldeleri ve değişim kat sayısı Çizelge 4.5.'de, ortalama verileri ile EGF testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.6.'da verilmiştir.

Çizelge 4.5. Kapsül sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

VK	Sd	KT	KO	F değeri
Tekerrür	2	29.65	14.82	4.89
Ekim zamanı	3	58.53	19.51	6.44*
Hata 1	6	18.16	3.02	
Sulama	2	1.21	0.60	0.21
Ekim zamanı × sulama	6	15.86	2.65	0.92
Hata	16	45.68	2.85	
Genel	35	169.12		
DK%	17.91			

* : %5 , ** : %1 düzeyinde önemlidir.

Kapsül sayısı değerleri yönünden ekim zamanı arasında istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli farklılıklar bulunurken, sulama uygulaması, ekim zamanı × sulama interaksiyon uygulaması önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.6. Farklı ekim zamanları ve sulama zamanlarına göre elde edilen ortalama kapsül sayısı değerleri (adet\bitki)

Ekim zamanı	**Sulama zaman**			
	Kontrol	**Sapa kalkma**	**Tam çiçeklenme**	**Ortalama**
Kasım	11.57	10.10	8.33	11.53 a
Aralık	11.53	9.53	8.40	9.21 b
Şubat	11.50	8.90	9.93	8.11 b
Mart	8.00	7.10	8.33	8.88 b
Ortalama	9.21	9.66	9.42	
LSD%	Sulama:ÖD, İnt:ÖD, E.Z:2.007			

Aynı harflerdeki farklılıklar önemli değildir.

Çizelge 4.6 incelendiğinde, ekim zamanlarına göre, en yüksek Kapsül sayısının (11.53 Adet/Bitki) Kasım ayı ekim zamanından, en düşük kapsül sayısı (8.11 Adet/Bitki) ise şubat ayı ekim zamanından elde edildiği görülmektedir.

Kapsül Sayısına ilişkin elde ettiğimiz bulgular, Akgören (2011) Kulan ve ark. (2012), Ertaş (2016) bildirdiği değerle benzer olup, Safaei (2014) Baytöre (2014) Ertuğrul (1986) bildirdiği değerlerden yüksek ve Gharmania (2010), Özel (2009), Mehmood (2018)'in bildirdiği verilerden düşük olduğu tespit edilmiştir.

Çörekotunda kapsül sayısı dallanmaya doğru orantılıdır. Dal sayısı arttıkça kapsül sayısı da artış göstermektedir. Bitki üzerinde dal sayısı kapsül sayısından daha az ise, kapsüllerin birincil ve ikincil dalların ucunda da oluşmasından kaynaklanmaktadır (Baytöre 2011).

4.4. Kapsülde Tohum Sayısı (adet/kapsül)

Çörekotunda kapsülde tohum sayısı varyans analiz eldeleri ve değişim kat sayısı Çizelge 4.7.'de, ortalama verileri ile EGF testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Kapsülde tohum sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

VK	Sd	KT	KO	F değeri
Tekerrür	2	1406.57	703.28	4.96
Ekim zamanı	3	1065.46	355.15	2.50
Hata 1	6	850.58	141.76	
Sulama	2	362.00	181.00	1.72
Ekim zamanı × sulama	6	2014.14	335.69	3.19*
Hata	16	1683.27	105.20	
Genel	35	7382.03		
DK%	11.36			

* : %5 , ** : %1 düzeyinde önemlidir.

Kapsül sayısı değerleri yönünden ekim zamanı, sulama uygulaması istatistiksel olarak önemsiz olurken, ekim zamanı x sulama interaksiyonu yönünden istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur.

Çizelge 4.8. Farklı ekim zamanları ve sulama zamanlarına göre elde edilen kapsülde tohum sayısı ortalama değerleri (adet\bitki)

	Sulama zaman			
Ekim zamanı	**Kontrol**	**Sapa kalkma**	**Tam çiçeklenme**	**Ortalama**
Kasım	71.93 b	100.7 a	93.53 a	85.49
Aralık	88.93 ab	71.87 b	89.13 ab	88.13
Şubat	95.60 a	102.2 a	86.33 ab	99.53
Mart	91.87 a	102.9 a	88.53 ab	88.00
Ortalama	88.78	94.70	87.38	
LSD%	Sulama:öd İnt:17.75 E.Z:ÖD			

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli değildir

Ekim zamanı × sulama zamanı interaksiyonu incelendiğinde ise, en yüksek kapsülde tohum sayısının (102.9 adet/bitki) Mart ayı ekim zamanı Sapa kalkma sulama uygulamasından, en düşük kapsülde tohum sayısı değeri (71.87 adet\bitki) ise Aralık ekim zamanı Sapa kalkma sulama uygulamasından elde edildiği görülmektedir.

Kapsülde tohum sayısına ilişkin elde ettiğimiz bulgular, Akgören (2011) Özel (2009), Mehmood (2018)'in bildirdiği değerle benzer olup, Gharmania (2010) bildirdiği değerlerden yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Elde edilen bulgular geçmişte yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında çörekotu populasyonlarının farklı bölgelerde ve farklı koşullarda yetiştirilmesinden kaynaklı kapsüldeki tohum sayısının değişebileceğini göstermektedir. Kapsüldeki tohum sayısının genotip ve populasyonlara göre değişebileceği benzer çalışmalarda da vurgulanmıştır. (Akgören 2011; Özel ve ark. 2002).

4.5. Bin Tane Ağırlığı (g)

Çörekotu 1000 tane ağırlığı varyans analiz eldeleri ve değişim kat sayısı Çizelge 4.9.de, ortalama verileri ile EGF testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.10.'de verilmiştir.

Çizelge 4.9. 1000 tane ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

VS	Sd	KT	KO	F değeri
Tekerrür	2	0.173	0.086	0.6626
Ekim zamanı	3	0.337	0.112	0.8619
Hata 1	6	0.781	0.130	
Sulama	2	0.055	0.028	0.8701
Ekim zamanı × sulama	6	0.559	0.093	2.9389*
Hata	16	0.507	0.032	
Genel	35	2.413		
DK%	7.4			

* : %5 , ** : %1 düzeyinde önemlidir

1000 tane ağırlığı değerleri yönünden ekim zamanı ve sulama uygulamaları önemsiz, ekim zamanı x sulama interaksiyonu istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.10. Farklı ekim zamanları ve sulama zamanlarına göre elde edilen ortalama 1000 tane ağırlığı (adet\bitki)

Ekim zamanı	**Sulama zamanı**			
	Kontrol	**Sapa kalkma**	**Tam çiçeklenme**	**Ortalama**
Kasım	2.45 bc	2.36 bcd	2.45 bc	2.40
Aralık	2.45 bc	2.55 ab	2.18 cd	2.47
Şubat	2.33 bcd	2.27 bcd	2.12 d	2.49
Mart	2.49 abc	2.76 a	2.43 bc	2.24
Ortalama	2.35	2.42	2.44	
LSD%	Sulama:öd İnt:0.3096 E.Z: öd			

Aynı harflerlerindeki farklılıklar önemli değildir

Ekim zamanı × sulama zamanı interaksiyonu incelendiğinde ise, en yüksek 1000 tane ağırlığı değeri 2.76 adet/bitki ile Mart ayı ekimde sapa kalkma uygulamasından, en düşük 1000 tane ağırlığı değerinin ise Şubat ayı 2.12 det\bitki tam çiçeklenme döneminden elde edildiği görülmektedir.

Baytöre (2011) çörekotunda 2 farklı lokasyonda mart ayı sonunda yaptığı ekimden elde ettiği 1000 tane ağırlığı (2.02-2.23 g), bizim mart ekimimizde elde ettiğimiz(2.76-2.43 g) 1000 tane ağırlığından düşük olduğu tespit edilmiştir. Bulgular arasındaki farklılıklarının toprak ve iklim özellikleri ile sulama, sulama yöntemi, gübreleme, ekim sıklığı, ekilen tohumluk miktarı gibi kültürel uygulamalardan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Ayrıca 1000 tane ağırlığına ilişkin elde ettiğimiz bulgular; Akgören(2011), Ahmed ve ark. (1986), Kulan ve ark. (2012) ve Ertşaş (2016)' nın bulgularıyla benzer olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ekim zamanının farklı dönemlerinden kaynaklı ortam değişikliğiyle bitkinin morfolojisini ve agronomisini etkilediğinden, her bir ekim zamanında bitki farklı sonuçlar vermiştir.

4.6. Biyolojik Verim (g/bitki)

Çörekotunda, biyolojik verim varyans analiz eldeleri ve değişim kat sayısı Çizelge 4.11.'de ortalama verileri ile EGF testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Biyolojik verim değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

VK	Sd	KT	KO	F değeri
Tekerrür	2	5.596	2.798	4.4273
Ekim zamanı	3	13.164	4.388	6.9430*
Hata 1	6	3.792	0.632	
Sulama	2	3.163	1.582	2.5465
Ekim zamanı × sulama	6	5.183	0.864	1.3908
Hata	16	9.937	0.621	
Genel	35	40.835		
DK%		21.77		

* : %5 , ** : %1 düzeyinde önemlidir

Biyolojik verim değerleri yönünden ekim zamanları arasında istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli sulama uygulamaları, ekim zamanı × sulama uygulaması interaksiyonu ise önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.12. Farklı ekim zamanları ve sulama zamanlarına göre elde edilen ortalama biyolojik verim (g/bitki)

Ekim zamanı	Sulama zaman			
	Kontrol	Sapa kalkma	Tam çiçeklenme	Ortalama
Kasım	3.59	4.56	3.25	4.40 a
Aralık	4.96	3.71	2.46	3.95 ab
Şubat	4.66	3.63	3.63	3.27 bc
Mart	3.60	2.94	2.41	2.83 c
Ortalama	3.32	4.02	3.51	
LSD%	Sulama: öd İnt:öd E.Z:0.917			

Aynı harflerdeki farklılıklar önemli değildir

Çizelge 4.12. incelendiğinde, ekim zamanlarına göre, en yüksek Biyolojik verim (4.40 adet/bitki) Kasım ayı ekim zamanından, en düşük biyolojik verimin (2.83 adet/bitki) ise Mart ayı ekim zamanından elde edildiği görülmektedir.

Biyolojik verimdeki geciken ekim zamanına bağlı azalmaların, çörekotunun değişen ekim zamanlarına göre vejetatif gelişimini tamamlamak için yeterli süre bulamamasına bağlı olabileceği düşünülmektedir. Nitekim Ertaş (2016) çörekotunda biyolojik verimin kışlık ekimlerde daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Akgören (2011)

farklı çöreotu populasyonlarında bitki başına biyolojik verimi 1.8-3.4 g olarak belirtmiştir.

4.6. Tohum Verimi (kg/da)

Çörekotunda, tohum verimi varyans analiz eldeleri ve değişim kat sayısı Çizelge 4.13.'de ortalama verileri ile EGF testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.14.'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Tohum verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	**Sd**	**KT**	**KO**	**F değeri**
Tekerrür	2	626.00	313.000	1.5812
Ekim zamanı	3	111849.958	37283.319	188.3507**
Hata 1	6	1187.677	197.946	
Sulama	2	337.019	168.510	0.5613
Ekim zamanı × sulama	6	2743.567	457.261	1.5230
Hata	16	4803.731	300.233	
Genel	35	121547.952		
DK%	16.72			

* : %5 , ** : %1 düzeyinde önemlidir

Tohum verimi değerleri yönünden ekim zamanları arasında istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunurken, sulama uygulaması, ekim zamanı × sulama uygulaması interaksiyonu önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.14. Farklı ekim zamanları ve sulama zamanlarına göre elde edilen ortalama tohum verimi (kg/da)

Ekim zamanı	**Sulama zaman**			
	Kontrol	**Sapa kalkma**	**Tam çiçeklenme**	**Ortalama**
Kasım	164.79	157.18	163.95	162.00 a
Aralık	149.29	117.88	147.48	138.20 b
Şubat	79.21	87.10	61.52	75.95 c
Mart	19.07	22.67	15.39	19.04 d
Ortalama	103.09	96.20	97.08	
LSD%	Sulama: İnt:öd E.Z:16.22			

Aynı harflerlerdeki farklılıklar önemli değildir

Çizelge 4.14. incelendiğinde, ekim zamanlarına göre, en yüksek tohum verimi (162.00 adet/bitki) Kasım ayı ekim zamanından, en düşük tohum veriminin (19.04 adet/bitki) ise Mart ayı ekim zamanından elde edildiği görülmektedir.

Tohum verimine ilişkin elde ettiğimiz bulgular; Akgören (2011), Özel ve ark.(2009) ve Kulan ve ark. (2012) benzer olarak bulunmuş, Safaei ve ark.(2011), Palabıyık (2018), Gharmarnia ve ark.(2010), Kızıl ve ark. (2008), Tunçtürk (2005), Mehmood ve ark. (2018), Arslan (2015) bulgularından düşüktür ancak Özgüven ve Tansı(1989), Ertuğrul (1986), Geren ve ark (1997), Tonçer ve ark. (2004) bulgularından yüksektir. Ayrıca Baytöre (2011) Mart ayı sonunda farklı iki lokasyonda yaptığı çalışmada tohum verimini bizim mart ayı ekimimizden daha yüksek bulmuştur.

Tohum veriminin farklılık göstermesi iklim, farklı ekim zamanları, sulama koşulları, kullanılan populasyonlar, toprak yapısından kaynaklı olduğu şeklinde ifade edilebilir. Dolayısıyla verim bakımından ekim zamanları arasında önemli bir farklılığın oluşması, verim komponentlerindeki farklılıktan kaynaklanmıştır.

4.8. Sabit Yağ Oranı (%)

Çörekotunda, sabit yağ oranı (%) varyans analiz eldeleri ve değişim kat sayısı Çizelge 4.15'te, ortalama verileri ile EGF testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.15. Sabit yağ oranı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	**Sd**	**KT**	**KO**	**F değeri**
Tekerrür	2	43.40	21.70	4.46
Ekim zamanı	3	49.04	16.34	3.52
Hata 1	6	27.84	4.64	
Sulama	2	25.43	12.71	0.78
Ekim zamanı × sulama	6	157.80	26.30	1.61
Hata	16	260.71	16.29	
Genel	35	564.25		
DK%	13.30			

* : %5 , ** : %1 düzeyinde önemlidir

Çizelge 4.15'de görüldüğü gibi farklı ekim zamanları ve sulama dönemleri uygulamalarının; ekim zamanları, sulama zamanı ve ekim x sulama zamanı interaksiyonu üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.16. Farklı ekim zamanları ve sulama zamanlarına göre elde edilen ortalama sabit yağ oranı (%)

Ekim zamanı	**Sulama zamanı**			
	Kontrol	**Sapa kalkma**	**Tam çiçeklenme**	**Ortalama**
Kasım	30.73	29.80	29.73	30.08
Aralık	33.50	26.60	28.66	29.58
Şubat	28.70	33.36	33.33	31.30
Mart	31.40	29.80	36.03	32.41
Ortalama	31.08	29.89	31.94	
LSD%	Sulama: İnt:öd E.Z:öd			

Çizelge 4.16 'da farklı ekim zamanları ve sulama zamanlarının Çörekotunda sabit yağ oranına (%) etkisi önemsiz bulunmakla beraber sabit yağ ortalamsı %29.58 (Mart) ile %32.41 (Aralık) arasında değişmiştir. Ortalamalardan görüleceği üzere sıcaklık arttıkça sabit yağ oranının olumlu yönde etkilediği sonucuna varılabilmektedir. Ertaş (2016)'nın yaptığı çalışmada yazlık ve kışlık ekimlerdeki sabit yağ oranına bakıldığında yazlık (%37.06) olarak en yüksek sabit yağ oranı elde edilmiştir.

Sulama zamanlarının sabit yağ oranına etkisinin önemsiz olduğu ancak sabit yağ oranı %29.89 ile %31.94 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Ayrıca Matthaus ve ark. (2011), Kulan ve ark. (2012) sabit yağ oranı verim değerleriyle paralellik göstermektedir.

4.9. Sabit Yağ Verimi (kg/da)

Çörekotunda, sabit yağ verimi (kg/da) varyans analiz eldeleri ve değişim kat sayısı Çizelge 4.17'de, ortalama verileri ile EGF testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Sabit yağ verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Sd	KT	KO	F değeri
Tekerrür	2	19.97	9.98	1.27
Ekim zamanı	3	9839.35	3279.78	419.30**
Hata 1	6	46.93	7.82	
Sulama	2	108.18	54.09	0.89
Ekim zamanı × sulama	6	606.60	101.10	1.67
Hata	16	968.26	60.51	
Genel	35	11589.31		
DK%	25.87			

* : %5, ** : %1 düzeyinde önemlidir.

Çizele4.17'de görüldüğü gibi farklı ekim zamanları ve sulama zamanı uygulamalarının; ekim zamanı, sulama zamanı ve ekim x sulama zamanı interaksiyonu üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.18. Farklı ekim zamanları ve sulama zamanlarına göre elde edilen ortalama sabit yağ verimi

Ekim zamanı	Sulama zamanı			
	Kontrol	Sapa kalkma	Tam çiçeklenme	Ortalama
Kasım	51.14	46.95	48.70	48.94 a
Aralık	50.31	30.99	42.59	41.30 b
Şubat	22.42	28.93	20.42	23.93 c
Mart	5.97	6.76	5.63	6.12 d
Ortalama	32.46	28.41	29.33	
LSD%	3.22	Sulama: İnt:öd E.Z:3.22		

Aynı harflerlerdeki farklılıklar önemli değildir.

Çörekotu (*N. sativa* L.)'da farklı ekim zamanları ve sulama zamanlarına göre elde edilen ortalama sabit yağ verimi (%) sonuçlarına göre ekim zamanının sabit yağ verimi üzerine etkisi önemli bulunmuş olup, yüksek sabit yağ verimi Kasım ekim zamanı (48.94 kg/da) ve düşük yağ verimi ise Mart ekim zamanından (6.12 kg/da) elde edilmiştir. Ertaş (2016)'ın yapmış olduğu çalışmada sabit yağ verimi 13.4-21.04 kg/da arasındır ve bulgularımızla paralellik göstermektedir.

Ayrıca sulama zamanın sabit yağ veriminde önemsiz bulunmuş olup, kontrol (sulamasız) adı altında yapılan sulama uygulamasından %32.46 ve tam çiçekleneme sulama uygulamasından %29.33 sabit yağ verimi elde edilmiştir.

4.10. Yağ Asiti Kompozisyonu

Çörekotu (N*igella sativa* L.)'da farklı ekim zamanı ve sulamanın verim ve kalite kriterleri üzerine etkisinin belirlenmesi konusunda yapılan çalışmada, D.Ü. Merkezi Araştırma Laboratuarından alınan sonuçlar aşağıda verilmektedir (Çizelge 19).

Çizelge 4.19. Farklı ekim zamanı ve sulama zamanı uygulamalarından elde edilen yağ asitleri kompozisyonu (%)

Yağ Asitleri	**Uygulamalar**											
	KASIM			**ARALIK**			**OCAK**			**ŞUBAT**		
	K	**S.K.**	**T.Ç.**	**K**	**S.K.**	**T.Ç.**	**K**	**S.K.**	**T.Ç.**	**K**	**S.K.**	**T.Ç.**
myristic acid	3.12	2.64	0.16	0.17	0.16	0.16	0.64	0.70	0.51	0.17	0.43	0.18
palmitic acid	12.40	12.45	12.63	12.50	12.42	12.24	12.52	12.31	12.09	12.2	12.26	12.22
palmitoleic acid	0.26	0.25	0.20	0.20	0.20	0.19	0.22	0.19	0.18	0.17	0.20	0.19
heptadecanoic acid	-	-	0.07	-	0.07	0.07	-	0.06	0.07	0.08	0.07	0.08
cis-10-heptadecanoic ac	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	0.05	-
stearic acid	3.29	3.15	3.53	3.50	3.40	3.47	3.22	3.47	3.12	3.33	3.14	2.99
oleic acid	20.57	22.21	23.18	24.08	23.76	24.01	23.42	25.01	28.32	27.78	24.90	26.55
linoleic acid	55.34	55.80	56.49	56.00	56.27	56.15	56.51	54.60	52.47	52.84	55.48	54.26
arachidic acid	0.22	0.21	0.25	0.19	0.24	0.24	0.22	0.25	0.20	0.22	0.20	0.19
cis-11-eicosenoic acid	0.32	0.33	0.37	0.37	0.38	0.38	0.34	0.37	0.34	0.37	0.34	0.35
linolenic acid	1.84	0.29	0.24	0.24	0.24	0.23	0.25	0.21	0.22	0.25	0.24	0.23
cis-11,14-eicosadienoic acid	2.61	2.59	2.83	2.70	2.82	2.81	2.62	2.77	2.38	2.45	2.65	2.70

Çörekotu (*N. sativa* L.) ‘nda yağ asit bakımından sırasıyla linoleic (% 52-56), oleic (%20-28), palmitic (%12) yağ asid oranlarının diğer yağ asidi oranlarına göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Çörekotu yağını oluşturan miristik asit oranı % 0.16-3.21 arasında değişim gösterirken, Kasım ayı ekim zamanında kontrol ve sapa kalkma döneminde uygulanan sulamanın diğerlerine göre daha yüksek sonuçlar verdiği görülmektedir. Araştırmada, Palmitik asit oranları %12.20-12.63 arasında değişim göstermiş olup, en yüksek palmitik asit oranı kasım ayı ekiminden tam çiçeklenme döneminde yapılan sulamadan, en düşük ise Mart ayı ekiminde kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Stearik asit oranları %2.99-3.53 arasında bulunurken, en yüksek searik asit oranı Kasım ayında tam çiçeklenme döneminde yapılan sulama uygulamasından, en düşük ise Mart ayında tam çiçeklenme döneminde yapılan sulama uygulamasından elde edilmiştir. Oleik asit oranları bakımından sonuçlar %20.57-28.32 arasında değişmiş olup, en yüksek oleik asit oranı Şubat ayı ekiminde tam çiçeklenme döneminde yapılan sulama uygulamasından, en düşük oleik asit miktarı Kasım ayı ekiminde kontrol (sulamasız) sulama uygulamasından elde edilmiştir.

Farklı ekim zamanı ve sulama zamanı uygularında en yüksek linoleik asit oranı %55.48 ile kasım ayında tam çiçeklenme döneminde yapılan uygulamalardan elde edilirken, en düşük linoleik asit oranı %52.47 ile şubat ayı ekim zamanında tam çiçeklenme döneminde yapılan sulama uygulamalarından elde edilmiştir. Linoleik asit oranları %0.22-1.84 arasında değişim göstermiş, Kasım ayı ekim zamanında kontrol sulama uygulamasından %1.84 ile linolenik asit oranı bakımından diğer uygulamalardan daha yüksek bir sonuç elde edilmiştir. Cis-11,14-eicosadienoic asit oranı açısından uygulamalar %2.38-2.83 arasında değişim göstermiş olup, en yüksek oran Kasım ayı ekim zamanında tam çiçeklenme döneminde, en düşük oran ise Mart ayı ekimlerinde sapa kalkma döneminden elde edilmiştir.

Bannayan ve ark. (2008) sulama uygulamaları ile çörekotu ve İsabgol, müsilaj yüzdesi için yağ konsantrasyonunda herhangi bir azalma görülmediğini vurgulamışlardır. Seyed ve ark. (2016), kışlık ekilen çörekotunda başlıca yağ asidinin linoleik asit olduğunu, Oleik ve palmitik asit oranları sırasıyla %22.80–%24.28 ve %11.60– %11.77 olarak tespit edildiğini bildirmiştir. Nickavar ve ark. (2003)’ın İran’da

aynı tür ile yürüttüğü çalışmalarında, sabit yağın %55.6 linoleik (C18:2), %23.4 oleik (C18:1) ve %12.5 palmitik (C16:0) asid gibi yağ asitlerinden oluştuğunu bildirmiştir. Kızıl ve ark. (2008) farklı fosfro dozlarının etkisini ortaya koydukları çalışmalarında sabit yağın ana bileşenlerini linoleik, palmitik ve oleik asit olarak belirlerken, linoleik asit yüzdesinin % 43.34 ve% 51.50 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Thilakarathna ve ark. (2018) farklı kökenli türlerde linoleik asit oranını % 50.24 ve 61.25, oleik asit oranını % 17.63 ve % 19.09 olarak bildirmişlerdir. Nergis ve ark. (1993) sabit yağın % 1.2 miristik, % 2.9 stearik, % 17.9 oleik, % 60.8 linoleik, az miktarda araşidik ve % 1.7 eikosadienoik asitlerden meydana geldiğini ortaya çıkarmışlardır. Uras ve ark. (2009) yağda bulunan ana yağ asitlerini linoleik asit % 51.60, oleik asit % 13.50 ve palmitik asit (%13.50) olarak tespit etmişlerdir. Şahin (2013) sabit yağ bileşenlerinden Linoleik asitin (%52.18-54.64) yağda bulunan ana bileşen olduğunu ortaya çıkarmıştır. Toma ve ark. (2013), *Nigella sativa* L.'nın sabit yağ bileşenlerini incelediklerinde linoleik asidin %63.71, oleik asidin %19.42 ve palmitik asidin % 8.92 olduğunu tespit etmişlerdir. Safaei ve ark. (2017), çörekotu yağının ana bileşenleri olan linoleik, palmitik ve oleik asit olduğunu, linoleik asidin sonbahar ekiminde %55.71, ilkbahar ekiminde %55.5 olduğunu bildirmişlerdir. Bizim yürüttüğümüz çalışmada da sonbahar ekimlerinde ilkbahar ekimlerine göre nispeten daha yüksek Linoleik asit oranları izlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen bulgular literatürlerle karşılaştırıldığında benzer değerler göstermesinin yanısıra olumlu ya da olumsuz farklılıklarda göstermiştir. Bu farklıklıklar yağ bitkilerinin yağ asitleri kompozisyonun sürekli sabit koşullarda olmaması; türlere özgü karakteristik farklılıklar göstermesi gibi, birçok faktöre bağlı olarak sürekli değiştiği şeklinde yorumlanmaktadır. Bu durumda, yağ bitkilerinin yağ asitleri kompozisyonunda hangi koşullarda nasıl bir değişim meydana geleceğinin bilinmesi, yağ kalitesi açısından önemli olmaktadır. Yağın kalitesi, besleme, teknolojik ve işleme değerleri yağ asitlerinin yağdaki dağılımı ve pozisyonu ile yakından ilgilidir. Yağların, yağ asitleri kompozisyonlarının bilinmesi yağların kullanım amaçlarına göre üretim yapılmasını sağlayacaktır. Bu amaçla istenilen tipler uygun bölgelerde yetiştirilerek, amaca uygun yağlar üretmek mümkün olabilecektir (Karaca ve Aytaç, 2005).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Diyarbakır koşullarında yapılan çalışmada, 4 farklı ekim zamanı (15 Kasım, 15 Aralık, 15 Şubat ve 15 Mart) ve 3 Farklı sulama zamanının (Kontrol, Sapa kalkma, Çiçeklenme dönemi) çörekotu (*Nigella Sativa L.)*'nun agronomik özeelikleri yanısıra verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi incelenmiştir.

1. Ekim ve sulama zamanları arasında bitkide önemli farklılıklar bulunmuş olup, ekim zamanlarına göre, en yüksek bitki boyunun (67.66 cm) Kasım ayı ekim zamanından, en düşük bitki boyunun (37.74 cm) ise Mart ayı ekim zamanından elde edildiği görülmektedir. Ekim zamanı × sulama zamanı interaksiyonu incelendiğinde ise, en yüksek bitki boyunun (74.93 cm) Aralık ayı ekim zamanı Kontrol (sulamasız) uygulamasından, en düşük bitki boyu değerinin (37.27 cm) ise Şubat ayı ekim zamanı tam çiçeklenme sulama uygulamasından elde edilmiştir.

2. Ekim zamanlarına göre, en yüksek dal sayısı (5.64 adet/bitki) Kasım ayı ekim zamanından, en düşük dal sayısı (4.41 adet/bitki) ise şubat ayı ekim zamanından elde edildiği görülmektedir. Sulama zamanı bakımından en yüksek dal sayısı değeri 5.13 adet/bitki ile sapa kalkma döneminde yapılan sulama uygulamalarından elde edilmiştir.

3. Ekim zamanlarına göre, en yüksek Kapsül sayısının (11.53 adet/bitki) Kasım ayı ekim zamanından, en düşük kapsül sayısı (8.11 adet/bitki) ise Şubat ayı ekim zamanından elde edildiği görülmektedir. Sulama zamanları açısından en fazla kapsül sayısı ise 9.99 adet/bitki ile sapa kalkma döneminde yapılan sulama uygulamasından elde edilmiştir.

4. Ekim zamanı × sulama zamanı interaksiyonu incelendiğinde ise, en yüksek kapsülde tohum sayısının (102.9 adet/bitki) Şubat ayı ekim zamanı Sapa kalkma sulama uygulamasından, en düşük kapsülde tohum sayısının değerinin (71.87 adet\bitki) ise Aralık ayı ekim zamanı Sapa kalkma döneminde yapılana sulamauygulamasından elde edilmişir.

5. Ekim zamanı × sulama zamanı interaksiyonu incelendiğinde ise, en yüksek 1000 tane ağırlığı (2.76 g) Mart ayı ekim zamanı Sapa kalkma sulama uygulamasından, en düşük 1000 tane ağırlığı değerinin (2.12 g) ise Şubat ayı ekim zamanı tam çiçeklenme döneminden yapılan sulama uygulamasından elde edilmiştir.

6. Ekim zamanlarına göre, en yüksek bitki başına biyolojik verim (4.40 g) Kasım ayı ekim zamanından, en düşük biyolojik verimi (2.83 g) ise Mart ayı ekim zamanından elde edildiği görülmektedir. Sulama uygulamaları açısından en yüksek biyolojik verim (4.02 g) sapa kalkma döneminde yapılan sulama uygulamasından elde edilmiştir.

7. Ekim zamanlarına göre, en yüksek tohum verimi (162.0 kg/da) Kasım ayı ekim zamanından, en düşük tohum veriminin (19.04 kg/da) ise Mart ayı ekim zamanından elde edilmiştir. Sulama uygulamaları açısından en yüksek tohum verimi 103.09 kg/da ile kontrol (sulamasız) uygulamasından elde edilmiştir.

8. Sabit yağ oranı %29.58-% 32.41 arasında değişmiştir ve ekim zamanı ve sulama uygulamaları önemsiz bulunmasına rağmen en yüksek yağ oranı Mart ayı ekiminde, sulama uygulamaları açısından ise tam çiçeklenme döneminde yapılan sulama uygulamasındasaptanmıştır.

9. Sabit yağ verimi ekim zamanının sabit yağ verimi üzerine etkisi önemli bulunmuş olup, 48.94 kg/da-6.12 kg/da olarak elde edilmiştir. Sabit yağ oranı ile bağlantılı olarak, yüksek yağ verimleri Kasım ayı ekimlerinden, düşük yağ verimleri ise Mart ayı ekim zamanından alınmıştır.

10. Çörekotu (*N. sativa* L.)'nda yağ asit bakımından sırasıyla linoleik (% 52-56), oleik (%20-28) ve palmitik (%12) asit oranlarının diğer yağ asidi oranlarına göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, Diyarbakır ekolojik koşullarda yetiştirilecek çörekotu (*N. sativa* L.)'nun tohum verimi ve sabit yağ verimi açısından en yüksek verimlerin Kasım ayında yapılan ekim zamanından elde edileceği, sulama uygulaması açısından sapa kalkma döneminde yapılan sulamaların etkin olabileceği ancak yapılan sulama sayısının verim ve tarımsal karakterler açısından farklılık yaratmadığı bu nedenle daha ileriki çalışmalarda sulama sayısının arttırılmasına yönelik çalışmaların yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

6. KAYNAKLAR

Abdolrahimi, B., Mehdikhani, P., Hasanzadeh, G. T. 2012. The effect of harvest index, yield and yield components of three varieties of black seed *(Nigella sativa L.*) in different planting densities. ***International Journal of Agriscience***, 2 (1): 93-101.

Ashraf, M., Ali, Q. and Rha, E.S., 2005. The effect of applied aitrogen on the growth and nutrient concentration of Kalonji (*Nigella sativa* L.). ***Australian Journal of Experimental Agriculture***, 45: 459-463.

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

Amirnia R., Rezaei-Chiyaneh E. 2016. Effect of different levels of irrigation and harvesting time on seed yield and essential oil production of black cumin (*Nigella Sativa* L.) Erişim: Https://Www.Researchgate.Net/Publication/316699714 Erişim Tarihi: 11.09.2018.

Aydın, S. 2004. Anadolu diyagonali: ekolojik kesinti tarihsel-kültürel bir farklılığa işaret edebilir mi? ***Kebikeç İnsan Bilimleri İçin Kaynak Araştırmaları Dergisi***, 17, Ss117-137.

Arslan, N. 1993. Ekim zamanı ve bitki sıklığının çörek otunun (*Nigella Sativa* L.) Verimine etkisi. Uluslararası Katılımlı Bitkisel İlaç Hammaddeleri Bildiri Toplantısı, 73-80.

Arslan, Y., Katar, D., Subaşı, İ. 2011. ÇörekOtu (*N.sativa* L.)'nda farklı ekim zamanlarının verim ve bazı bitkisel özelikler üzerine etkileri. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, 13-15 Eylül 2012, Tokat.S: 132-139.

Akgören, G. 2011. Bazı çörekotu (*Nigella sativa L.*) popilasyonlarının tarımsal özellikleri. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Eskişehir. S. 92.

Akgül, A. 1993. Baharat Bilimi Ve Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:15, S. 72-74. Ankara

Atta, M.B., 2003. Some characteristics of nigella (*N. sativa* L.) seed cultivated in Egypt and Its lipid profile. ***Food Chemistry***, 83(1): 63–68.

Baytop, T. 1999. Türkiye'de bitkiler ile tedavi, geçmişte ve bugün. Nobel Tıp Kitabevleri, II. Baskı ISBN: 975-420-021- 1. İstanbul, 480s

Bannayan, M., Nadjafi, F., Azizi, M., Tabrizi, L., Rastgoo, M. 2008. Yield and seed quality of *Plantago ovata* and *Nigella sativa* under different irrigation treatments. ***Industrial Crops and Products,*** 27, 11–16

Baytöre, F.2011. Bazı çörekotu (*N. sativa* L.) populasyonlarının verim ve verim kriterlerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.44.

Babayan, V.K., Koottungal, D., Halaby, G.A. 1978. Proximate analysis, fatty acic amino acid composition of *Nigella sativa* seeds. ***Journal of Food Science,*** 43: 1314-1315.

Bulca S. 2014. Çörekotunun bileşenleri ve bu yağın ve diğer bazı uçucu yağların antioksidan olarak gıda teknolojisinde kullanımı. ***Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi***; 11(2): 29 – 36.

Ceylan, A., 1997. Tıbbi Bitkiler-II. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:481, S.206-220, İzmir.

Chapman, S.R., Carter, L.P., 1976. Crop Production Principles and Practices. W.H. Freeman And Company. Sanfransisco.

D'Antuono, L.F., Moretti, A., Lovato, A.F.S., 2001. Seed yield, yield components,oil content and essential oil content and composition of *Nigella sativa* L. and product***. Industrial Crops and Products,*** 15(1): 59-69.

Davis, P.H. 1996. Flora Of Turkey And The East Aegean Island V: 4.Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi.

El-Mekawy M.A.M., 2012. Growth and yield of *Nigella sativa* L. plant ınfluenced by sowing date and ırrigation treatments plant production, Faculty Of Environmental Agriculture Science, El-Arish, Suez Canal University, Egypt American-Eurasian ***Journal of Agriculture Ande Environmental Sciences***, 12 (4): 499-505.

Ertaş M. E., 2016. Tokat kazova ekolojik koşullarında kışlık ve yazlık ekilen çörek otu (nigella sp.) genotiplerinin agronomik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat. 62.

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

Farnsworth, N. R., Akerev, O. Bingel, A.S. 1985. The Bullettion Of WHO, Anonim, 2005. Medicinal And Aromatic Plants Working Group-ECP/GR 63: 9865-9871.

Filippo D'Antuono, L., Morett, A., Antonio, F.S., Lovato. 2002. Seed yield, yield components, oil content and essential oil content and composition of *Nigella sativa* L. and *Nigella damascena* L. ***Industrial Crops and Products***, 15: 59–69.

Geren, H., Bayram, E. Ve Ceylan, A., 1997. Çörekotu (*N. sativa* L.)'nda farklı ekim zamanlarının ve fosfor gübre uygulamasının verim ve kaliteye etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül, 1997, Samsun. S.376-38.

Ghamarnia, H., Khosravy, H,. Sepehri, S. 2010, yield and water use efficiency of (nigella sativa l.) under different ırrigation treatments in a semi arid region in the west of Iran. ***Journal of Medicinal Plants Research,*** 4(16): 1612-1616.

Ghamarnia, H., Jalili, Z. 2013. Water stress effects on different black cumin (*Nigella sativa* L.) components in a semi-arid region. ***International Journal of Agronomy and Plant Production***. Victorquest Publications, 4 (3): 545-554.

Gharby, S., Harhar, H., Guillaume, D., Roudani, A., Boulbaroud, S., Ibrahimi, M., Ahmad, M., Sultana, S.,Hadda, T., Chafchaouni-Moussaoui I. , Charrouf Z., 2015, Chemical ınvestigation of *Nigella sativa* L. seed oilproduced In Morocco. ***Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences,*** 14: 172–177.

Güllü, E., Avcı, G., 2013. Timokinon: *Nigella Sativa'*nın biyoaktif komponenti. ***Kocatepe Veterinary Journal,*** 6(1): 51-61.

Güzelsoy, P., Aydın. S., Başaran, N., 2018. Çörek otunun (*Nigella sativa* L.) aktif bileşeni timokinonun insan sağlığı üzerine olası etkileri***, Journal of Literature Pharmacy Sciences*** 2018;7(2):118-35.

Haq, M.Z., Hossain, M.M., Haque, M.M., Das, M.R., Huda, M.S. 2015. Blossoming characteristics in black cumin genotypes in relation seed yield ınfluenced by sowing time american. ***Journal of Plant Sciences***, 2015, 6: 1167-1183

Horvat, D., Vukobratović, M., Karalić, K., Židovec, V. 2017. Influence of sowing period and fertilization on yield and qualıty of seeds of *Nigella damascena* and *Nigella sativa*. ***Acta Scientiarum Polonorum Seria Agricultura,*** 16 (1): 35–43.

Kafi, M. 2003. Cumin-Production And Processing Ferdowsi Univ. Mashhad Yayınları, Mashhad, Iran, S.195.

Kar, Y., Şen, N., Tekeli, Y. 2007. Samsun yöresinde ve Mısır ülkesinde yetiştirilen çörekotu (*Nigella sativa* L.) tohumlarının antioksidan aktivite yönünden incelenmesi. ***SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi***, 2(2), 197-203.

Kara, N., Katar, D. And Baydar, H., 2015. Yield and quality of black cumin (*Nigella sativa* L.) populations: the effect of ecological conditions. ***Turkis Journal of Field Crops***, 20(1): 9-14.

Karaca, E., Aytaç, S., Yağ Bitkilerinde Yağ Asitleri Kompozisyonu Üzerine Etki Eden Faktörler. ***OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi,*** 2007,22 (1):123-131

Kılıç, C., Arabacı, O. 2016, Çörekotu (*Nigella Sativa* L.)'nda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının verim ve kaliteye etkisi. ***Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi***, 13(2) : 49 – 56.

Kızıl, S., Kırıcı, S., Çakmak, Ö., Khawar, K.M., 2008. effects of sowing periods and p application rates on yieldand oil composition of black cumin (*N.sativa* L.). ***Journal of Food, Agriculture & Environment*** Vol.6(2) : 242 –246.

Koçyiğit, M. 2005. Yalova ili'nde etnobotanik bir araştırma. İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Kulan, E.G., Turan, Y.S., Gülmezoğlu, N., Kara, İ. ve Aytaç, Z., 2012. Kuru koşullarda yetiştirilen çörek otu (*Nigella Sativa* L.)'nun bazı agronomik ve kalite özellikleri. Tıbbi Ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, 13-15 Eylül, 2011, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tokat.

Mahmood, T., Idress, M., Muhammed, N., Alsam, M., Arkam, H.M., Sattr, A., Ghaffar, A., 2012. Effect of sowing dates and method of sowing on the yield of black cumin (*Nigella sativa* L.) http://www.psa.ne.pk/ 76-79.

Matthaus, B., Özcan, M.M., 2011. Fatty acids, tocopherol and sterol contents of some nigella species seed oil. ***Czech Journal of Food Science***, 29(2): 145-150.

Mehmood, A., Naveed, N., Azeem, K., Khan, A., Ali, N., Khan, M.S. 2018. Sowing time and nitrogen application methods impact on production traitsof kalonji (*Nigella sativa* L.). ***Pure and Applied Biology***, 7(2): 476-485.

Mohammadi, K.S., Rahimi, M., Zartoshti, M.R. 2016. The effect of micronutrients (Fe, Zn, B, and Mn) applied to the leaf on oil content and fatty acid composition of black cumin (*N. sativa* L.) in winter sowing condition, ***Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,*** 4 (2): 87–93.

Nergiz, C., Ötleş, S., 1993. Chemial composition of *Nigella sativa* L. seeds. ***Food Chemistry***, 48, 259-261.

Nickavar, B., Mojab, F., Javidni, K., Amoli, M.A.R. 2003. Chemical composition of the fixed and voletile oils of nigella sativa l. from Iran. ***Zeitschrift Für Naturforschung***, 58 (9): 629-631.

Özel A., Demirbilek T., Güler İ. 2002. Harran ovası kuru koşullarında farklı ekim zamanlarının çörekotu türleri (*Nigella Spp.*)'nin verim ve bazı tarımsal karakterlerine etkisi, ***Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi***, 6 (3-4): 81-90.

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

Özgüven, M., TansI, S. 1989. Çukurova koşularında nigella türlerinde optimum ekim zamanının saptanması üzerinde bir araştırma. İstanbul Üniversitesi Yayınları No:3733,S.17-25. İstanbul.

Palabıyık, G., Aytaç, Z. 2018. Chemical composition of the fixed and essential oils of *Nigella sativa* L. from Turkey. ***Current Perspectives on Medicinal and Aromatic Plants,*** 2018, 1, 19-27.

Safaei, Z., Azizi, M., Maryam, Y., Aroiee, H., Davarynejad, G. 2014. The effect of different irrigation intervals and anti-transpiration compounds on yield and yield components of black cumin (*N. sativa* L.). ***International journal of Advanced Biological and Biomedical Research***, 4(2): 326-335.

Safaei, Z., Azizi, M., Davarynejad, G., Aroiee, H. 2017. The effect of planting seasons on quantitative and qualitative characteristics of black cumin (*Nigella sativa* L.). ***Journal of Medicinal Plants and By-products***, 1: 27-33.

Salemai, M.L. Hossain, M.S. 2000. Protective effect of black seed oil from *Nigella Sativa* against murine cytomegalovirus infection. ***International Journal of ımmunopharmacology,*** (22), 729-740.

Salamati, M. S., Zeinali, H. 2013. Evaluation of genetic diversity of some *Nigella sativa* L. genotype using agro-morphological characteristics Erişim: (https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20143373393) ErişimTarihi:10.09.2018

Sharma, N. K., Ahirwar, D., Jhade, D., Gupta, S. 2009. Medicinal and phamacological potential of *Nigella sativa*: a review. ***Ethnobotanical Review***, 13: 946-55.

Sultana, S, Das, B., Rudra, B.C., Das, G., Alam, M.B., 2018. Effect of date of sowing on productivity of black cumin. ***International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences,*** 7(1): 1796-1800.

Şahin, B. 2013. Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen bazı tıbbi bitkilerin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.153

Şenyiğit U., Arslan M. 2018. Effects of ırrigation programs formed by different approaches on the yield and water consumption of black cumin (*Nigella Sativa* L.) under transition zone in the west anatolia conditions. ***Tarım Bilimleri Dergisi,*** 24: 22-32.

Tanıs, H., Aygan, A., Dıgrak, M. 2009. Antimicrobial activity of four nigella species grown in southern Turkey. ***International Journal of Agriculture & Biology,*** 11(6): 771-774.

Thilakarathna, R.C.N., Madhusankha, G.D.M.P., Navaratne, S.B. 2018. Determination of composition of fatty acid profile of Ethiopian and Indian black cumin oil (*Nigella sativa*). ***International Journal of Food Science and Nutrition***, 3 (3): 01-03.

Tonçer, Ö., Kızıl, S. 2004. Effect of seed rate on agronomic and technologic characters of *Nigella sativa* L. ***Internatıonal Journal of Agrıculture & Biology*** 1560-8530/2004/06–3–529.

Toma, C.C., Simu, G.M., Hanganu, D., Olah, N., Vata, F.M.G., Hammami, C. ve Hammami, M., 2013, Chemical composition of the tunisian *Nigella sativa*. note II. profile on fatty oil. ***Farmacia***, 61(3), 454-458.

Tunçtürk, M., Ekin, Z., Türközü, D. 2005. Response of black cumin (*Nigella Sativa* L.) to different seed rates growth yield components and essential oil content. ***Journal of Agronomy,*** 4(3): 216-219.

Uras, S. 2009. *Nigella sativa* L. (Ranunculaceae) Bitkisi üzerinde farmokognazik araştırmalar, (Yüksek Lisans Tezi), Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü, Mersin.148.

Worthen, D.R., Ghosheh, O.A. Ve Crooks, P.A. 1998. The in vitro antitumor activity of some crude and purifed components of black cumin (*Nigella sativa* L.). ***Anticancer Research***, 18:15: 27-32.

Zengin, M., 2015. Çörek Otu Yetiştiriciliği, Erişim: http://www.kutahyaazot.com/gubreleme/corekotu_yetistiriciligi.pdf) Erişim Zamanı: 11.09.2018.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Gizem KAMÇI

Doğum Tarihi : 06.12.1994

Doğum Yeri : DİYARBAKIR

Medeni Hali : Bekar

Eğitim ve Akademik Kariyer

İlkokul öğrenimimi Ali Emiri İlköğretim okulunda, Lise Eğitimimi ise Toplu Konut Lisesinde tamamladım.

2012–2016

H.Ü. Ziraat Mühendisliği Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümünden mezun oldum.

2016–2019

Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalında "Çörekotu (*Nigella sativa* L.)'da Farklı Ekim Zamanı ve Sulamanın Verim ve Kalite Kriterleri Üzerine Etkisinin Belirlenmesi" adlı Yüksek Lisans Tezimi Doç. Dr. Özlem TONÇER danışmanlığında yürüttüm.

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEZ İNTİHAL FORMU

ÖĞRENCİ BİLGİLERİ	
ADI VE SOYADI	Gizem KAMÇI
ÖĞRENCİ NO	16811018
EĞİTİM – ÖĞRETİM YILI	2018-2019
YARIYIL	☒ Güz ☐ Bahar
ANABİLİM DALI	Tarla Bitkileri
PROGRAM	Yüksek Lisans
TEZ KONUSU	Çörekotu (Nigella sativa L.)'da farklı ekim zamanı ve sulamanın verim ve kalite kriterleri üzerine etkisinin belirlenmesi
İNTİHAL RAPORU BİLGİLERİ	
RAPOR TÜRÜ	Tez Savunma Sınavı Sonrası
SAYFA SAYISI	67
BENZERLİK ORANI	%24
RAPORLAMA TARİHİ	14/01/ 2019

Yukarıda başlığı/konusu gösterilen tez çalışmamın kapak sayfası, giriş, ana bölümler, sonuç ve tartışma kısımlarından oluşan toplam 65 sayfalık kısmına ilişkin, 14/01/2019 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından *Turnitin* adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan intihal raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 24 'tür.

Uygulanan filtrelemeler:

☐ Kabul/Onay sayfaları hariç,
☐ Kaynakça hariç
☐ Alıntılar hariç/dâhil
☐ Diğer

Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Programlarda Tez Çalışması İntihal Raporu Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edilmesi durumunda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Gizem KAMÇI

14/01/20

DOÇ. Dr. Özlem TONÇER	Prof. Dr. Davut KARAASLAN
Tez Danışmanı	**Anabilim Dalı Başkanı**
14/01/2019	14/01/2019

Formdaki bilgiler bilgisayar ortamında doldurulmalıdır. El yazısı ile doldurulan formlar geçersiz sayılmaktadır.

KGK-FRM-340/00