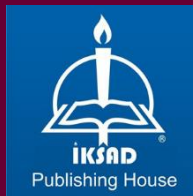


# HER YÖNÜYLE ÇÖREK OTU (*Nigella* sp.) VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

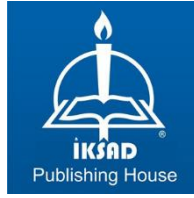


Doç. Dr. Ali Rahmi KAYA  
Doç. Dr. Tamer ERYİĞİT  
Arş. Gör. Zeliha AYSABAR



# HER YÖNÜYLE ÇÖREK OTU (*Nigella* sp.) VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Doç. Dr. Ali Rahmi KAYA<sup>1</sup>  
Doç. Dr. Tamer ERYİĞİT<sup>2</sup>  
Arş. Gör. Zeliha AYSABAR<sup>1</sup>



---

<sup>1</sup> Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş

<sup>2</sup> Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Gevaş Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Van

Copyright © 2021 by Iksad Publishing House  
All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed  
or transmitted in any form or by  
any means, including photocopying, recording or other electronic or  
mechanical methods, without the prior written permission of the publisher,  
except in the case of brief quotations embodied in critical reviews and certain  
other noncommercial uses permitted by copyright law. Institution of  
Economic Development and Social  
Researches Publications®

(The Licence Number of Publicator: 2014/31220)

TURKEY TR: +90 342 606 06 75

USA: +1 631 685 0 853

E mail: [iksadyayinevi@gmail.com](mailto:iksadyayinevi@gmail.com)

[www.iksadyayinevi.com](http://www.iksadyayinevi.com)

It is responsibility of the author to abide by the publishing ethics rules.

Iksad Publications – 2023©

**ISBN: 978-625-367-132-7**

Cover Design: Tamer ERYİĞİT

Cover page photos: Ali Rahmi KAYA

June / 2023

Ankara / Turkey

Size = 16 x 24 cm Size = 16 x 24 cm

## ÖNSÖZ

Çörek otu (*Nigella sativa* L.) tarih boyunca baharat ve gıda koruma maddesi olarak kullanılmaktadır. Ayrıca çörek otu bitkisinin tohumları ve yağı yüzyıllardır tıp alanında kullanılan önemli tıbbi bitkilerden biri olmuştur. Çörek otu birçok hastalığa tedavi edici özelliğinden dolayı “Habbat Al Barakah” veya “Kutsanmış Tohum” olarak da bilinmektedir.

Peygamber Efendimiz (s.a.v.) bir hekim veya eczacı olarak gelmemesine rağmen, Allah (c.c.) tarafından insanlığın yararına olacak şekilde şifa ile ilgili birçok hadis irat etmiştir. Ancak hayret vericidir ki, Kur’an, “**O, hevasıyla konuşmaz. O ancak kendisine indirilen bir vahiydir**” (Necm Suresi, 3-4), yani Peygamber Efendimiz (sav)'in şifa ile ilgili hadisleri de doğrudur ve modern bilim bunu 14 asır sonra araştırmalarla ispatlamıştır. *Nigella sativa* (çörek otu) hakkında Peygamber (s.a.v.) şöyle buyurmuştur: “**Allah (cc), şifasını indirmedeği hiçbir hastalığı indirmemiştir.**” (Buhârî, Tıb 1, hadis no: 5678). Bu hadis-i şerif, Allah'ın zaten her hastalığa çare yarattığına işaret etmektedir. Ebû Hüreyre (r.a.) başka bir hadis-i şerif nakleder ki, Peygamber (s.a.v.) şöyle buyurmuştur: “**Ölüm hariç, hiçbir dert yoktur ki, çörek otunda ona karşı bir şifa olmasın.**” (Buhari, Tıb 7/12 ve Müslim, Selâm 29, hadis no: 2215). Önce çareleri, sonra hastalığı yarattı. Ancak tüm çareler henüz bilim adamları tarafından keşfedilmedi.

Tek yıllık olarak yetiştiriciliği yapılan çörek otu, dik gelişen dallı ve tüylü bir gövdeye sahiptir. Yaprakları almaşıklı ve 3 parçalı olup dalların uç kısmında bulunan çiçekleri ise açık mavi, beyaz veya sarı renktedir. Türkiye florasında 12 türü bulunurken ticari olarak yetiştiriciliği yapılan *Nigella sativa*'dır. Bu kitapta çörek otunun tarihçesinden bahsedilmiş, Türkiye’de çörek otu üretimi, morfolojik özellikleri, ekolojisi, iklim ve toprak isteği, hasat sonrası kullanımı, çörek otu tohum bileşenleri, ülkemizde ve dünyada yapılan 10 yıllık araştırmalar ele alınmış olup araştırmacılar, öğrenciler ve çiftçilerimizin istifadesine sunulmuştur.

Önemli bir not olarak ifade edilebilir ki, önceki çalışmalar başlığı altında verilen 10 yıllık (2012-2021) literatür taramalarında, çeşitli araştırmacılar tarafından kaleme alınan çalışmaların sadece özet kısmından alıntılar yapılmamış olup, çalışmalar büyük bir titizlikle taranarak, incelenen özelliklerden hem önemli olanlar ve hem de verimle ilgili özelliklere ait

sonuçların verilmesine özen gösterilmiştir. Dolayısıyla bir emek mahsulü olan bu kitaptan istifadelerde “**HER YÖNÜYLE ÇÖREK OTU (*Nigella sp.*) VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR**” isimli bu esere atıfta bulunulması dilek ve temennimizdir.

Haziran 2023

**Doç. Dr. Ali Rahmi KAYA**  
**Doç. Dr. Tamer ERYİĞİT**  
**Arş. Gör. Zeliha AYSABAR**

## **İÇİNDEKİLER**

ÖNSÖZ.....	i
ÇİZELGELER.....	v
RESİMLER.....	vi
GİRİŞ.....	1
1. Çörek Otu Ekonomisi.....	3
1.1. Türkiye Çörek Otu Üretimi.....	3
1.2. Türkiye Çörek Otu Dış Ticareti.....	9
2. Çörek Otu Tarihçesi.....	11
3. Çörek Otu Sistematığı.....	13
4. Çörek Otu Morfolojisi.....	16
4.1. Kök.....	16
4.2. Sap.....	16
4.3. Yaprak.....	17
4.4. Çiçek yapısı.....	18
4.5. Meyve.....	19
4.6. Tohum.....	20
5. Çörek Otu Kullanım Alanları.....	21
5.1. Gıda Sanayinde.....	21
5.2. Tıp ve Eczacılıkta.....	21
5.3. Kozmetikte.....	21
6. Çörek Otu Tarımı.....	22
6.1. İklim İsteği.....	22
6.2. Toprak İsteği.....	22
6.3. Toprak Hazırlığı, Ekimi ve Ekim Nöbeti.....	22
6.4. Bakım İşlemleri.....	25
6.4.1. Sulama.....	25
6.4.2. Yabancı Otlarla Mücadele ve Çapalama İşlemi.....	25
6.4.3. Gübreleme.....	26
6.4.4. Hastalık ve Zararlılar.....	26
6.5. Hasat ve Kurutma.....	26
7. Çörek Otu Tohum Bileşenleri.....	28
7.1. Uçucu Yağ.....	29

7.1.1. Uçucu Yağların Kimyasal Bileşimi.....	29
8. Önceki Çalışmalar .....	31
8.1. Yetiştiricilik ile İlgili Çalışmalar .....	31
8.1.1. Ekim Zamanı .....	31
8.1.2. Ekim Sıklığı.....	36
8.1.3. Ekimde Farklı Sıra Arası Uygulamalar.....	37
8.1.4. Sulama Zamanı .....	40
8.1.5. Hasat Zamanı .....	41
8.2. Gübreleme (Bitki Besleme) ile İlgili Çalışmalar .....	42
8.2.1. Gübre Miktarı .....	42
8.2.2. Gübre Çeşidi .....	45
8.3. Kalite Özellikleri ile İlgili Çalışmalar .....	47
8.3.1. Sabit Yağ ve Uçucu Yağ Uygulamaları.....	47
8.4. İslah Çalışmaları.....	49
8.4.1. Farklı Çörek Otu Genotip ve Popülasyon Uygulamaları.....	49
8.4.2. Anter Kültür Tekniği.....	55
8.5. Tıbbi Amaçlı Kullanım Alanları ile İlgili Çalışmalar .....	56
8.5.1. Antimikrobiyal Etkileri.....	56
8.5.2. Antiviral Etkileri .....	56
8.5.3. Antifungal Etkileri .....	57
8.5.4. Farmakolojik Etkileri.....	58
9. Çörek Otu Tarımının ve Sektörün Sorun ve Çözüm Önerileri .....	60
9.1. Ekolojik, Ekonomik ve Sosyo-Kültürel Sorunlar.....	60
9.2. Yetiştiricilik, Ekolojik, Ekonomik ve Sosyo-Kültürel Sorunlara Yönelik Çözüm Önerileri .....	61
KAYNAKLAR .....	63

## **ÇİZELGELER**

<b>Çizelge 1.</b> 2012-2020 Türkiye çörek otu ekim alanı, üretim miktarı ve verim değerleri.....	3
<b>Çizelge 2.</b> 2021 Yılında çörek otunun illere göre ekim alanı üretim miktarı ve verim değerleri .....	5
<b>Çizelge 3.</b> 2012-2021 Türkiye il bazında çörek otu ekim alanı.....	6
<b>Çizelge 4.</b> 2012-2021 Türkiye il bazında çörek otu üretim miktarı .....	7
<b>Çizelge 5.</b> 2012-2020 Türkiye il bazında çörek otu verim değerleri.....	8
<b>Çizelge 6.</b> Türkiye çörek otu ithalat ve ihracatı.....	10
<b>Çizelge 7.</b> Çörek otunun ( <i>N. sativa</i> ) kimyasal bileşimi.....	28
<b>Çizelge 8.</b> Çörek otu ( <i>N. sativa</i> ) uçucu yağ bileşenleri (%) ve bileşenlerin konsantrasyonları (%) .....	30



## RESİMLER

<b>Resim 1.</b> Çörek otunun morfolojisi.....	14
<b>Resim 2.</b> <i>N. damascena</i> (Anonim, 2023e) .....	14
<b>Resim 3.</b> <i>N. sativa</i> (Anonim, 2023j) .....	14
<b>Resim 4.</b> <i>Nigella arvensis</i> (Anonim, 2023d).....	15
<b>Resim 5.</b> Çörek otu bitki morfolojisi (Anonim, 2023a) .....	16
<b>Resim 6.</b> Çörek otu sap yapısı (Anonim, 2023b) .....	17
<b>Resim 7.</b> <i>N. sativa</i> yaprak yapısı (Anonim, 2023h) .....	17
<b>Resim 8.</b> <i>N. damascena</i> çiçek yapısı (Anonim, 2023f).....	18
<b>Resim 9.</b> <i>N. sativa</i> çiçek yapısı (Anonim, 2023g).....	19
<b>Resim 10.</b> <i>N. sativa</i> kapsül oluşumu (Ali Rahmi KAYA arşivinden).....	19
<b>Resim 11.</b> <i>N. sativa</i> tohumu .....	20
<b>Resim 12.</b> Çörek otunda ( <i>N. sativa</i> L.) fide dönemi (Anonim, 2023a) .....	23
<b>Resim 13.</b> Çörek otu toprak hazırlığı (Anonim, 2023c).....	24
<b>Resim 14.</b> Çörek otu damla sulama sistemi (Zeliha Aysabar arşivinden) .....	25
<b>Resim 15.</b> <i>N. sativa</i> yabancı ot kontrolü (Ali Rahmi KAYA arşivinden).....	26
<b>Resim 16.</b> Hasat olgunluğuna gelmiş çörek otu (Zeliha Aysabar arşivinden).27	

## **GİRİŞ**

Tıbbi ve aromatik bitkiler; baharat, ilaç, gıda, kozmetik başta olmak üzere birçok kullanım alanları olan ve insan oğlunun var olduğu günden bu yana benzer amaçlar için kullanılan bitkilerdir (Acibuca & Budak, 2018). Tıbbi ve aromatik bitkiler olarak bilinen bitkiler içerdikleri etken madde miktarı ve tüketim alanları açısından oldukça önemli bir alana sahiptir. Bu açıdan bugün standart hale gelmiş bir gruplandırılması olmamakla beraber, genel olarak içerdikleri etken maddelere, familyalarına, yararlanılan organlarına, farmakolojik etkilerine, tüketim ve kullanım alanları bakımından sınıflandırılabilirler (Faydaoğlu & Sürücüoğlu, 2011). Çörek otunu morfolojisi Resim.1’de verilmiştir.



**Resim 1.** Çörek otunun morfolojisi

Dünyada mevcut bitki tür sayısı 422.000 iken bunlardan 52.885’i tıbbi ve aromatik bitkiler arasında yer almaktadır. Tıbbi ve aromatik bitki çeşidi en fazla Çin’de (4.941) bulunurken bunu Hindistan (3.000), ABD (2.564), Vietnam (1.800), Malezya (1200) ve Endonezya (1.000) takip etmektedir (Temel, Tınmaz A, Öztürk, & Gündüz, 2018). Türkiye’de farklı iklim bölgelerinin bulunmasından dolayı oldukça zengin bir bitki örtüsü yer almaktadır. Türkiye florası 167 familyaya sahip olup 11.707 bitki taksonu yer alırken, bunlar içerisinde 3.649’nun endemik bitki olduğu belirtilmiştir (Bayhan, 2019).

Bu tür zenginliğin arasında ekonomik öneme sahip tıbbi ve aromatik bitkilerin payları da büyüktür. Türkiye’de yıllar arasında farklılık olmasına

rağmen her yıl takribi olarak 400 tıbbi bitkinin ticareti yapılmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkilerin tüketimine paralel olarak da tarımına olan ilgi giderek artmıştır. Ülkemizde takribi olarak 30 tıbbi ve aromatik bitkinin yetiştiriciliği yapılmaktadır. Fakat hala kozmetik, gıda ve ilaç sanayinin ihtiyaç duyduğu hammaddenin %70'den fazlası ithal edilmektedir (Şahin, 2013).

Türkiye'de çörek otu genellikle mutfaklarda ve gıda sektöründe unlu mamulleri süslemek ve lezzet vermek amacıyla kullanılmaktadır. Aynı zamanda tohumlarının kendine has kokusuyla ilaç sanayisinden kozmetik sanayisine kadar birçok alanda kullanılmaktadır. Son yıllarda tohumlardan elde edilen sabit yağ kullanımının da giderek artması çörek otu tarımının önemini giderek artırmıştır. Ayrıca içerdiği etkili maddeler nedeniyle birçok ilaçlarda da kullanılmaktadır (Faydacı, 2019). Çörek otunun anavatanı doğu Akdeniz ve güney Avrupa olan birçok türü olmasına rağmen kullanılan türü *Nigella sativa* L.'dir (Anonim, 2022n).

Halk hekimliği ve baharat bitkisi olarak çörek otunun önemli üç türü bulunmaktadır. Bunlar; *Nigella damascena*, *Nigella sativa* ve *Nigella arvensis* türleridir. Türkiye'de yaygın olarak tarımı ve ticareti yapılan tür *Nigella sativa* L.'dir (Baytop, 1984).

## 1. ÇÖREK OTU EKONOMİSİ

### 1.1. Türkiye Çörek Otu Üretimi

Çörek otunun son 10 yıllık (2012-2021) ekonomik verileri incelendiğinde; 2012 yılında ekim alanı 229.9 hektar iken 2021 yılında yaklaşık olarak 36.5 kat artmış ve 8391.5 hektar alanda tarımı yapılmaya başlanmıştır. Üretim miktarı ise 2012 yılında 161 ton iken yaklaşık 40 kat artarak 6435 tona ulaşmıştır. Verim değerlerinde ise ciddi bir artış gözlenmemekle birlikte; son on yıllık ortalama değer 928 kg ha<sup>-1</sup> olmuştur (Çizelge 1). Verim değerleri, yıllık yağış miktarlarına göre değişim göstermektedir. Türkiye’de ticari olarak üretimi Adana, Afyonkarahisar, Ankara, Antalya, Balıkesir, Burdur, Bursa, Çorum, Denizli, Eskişehir, Gaziantep, Hatay, Isparta, Kahramanmaraş, Karabük, Kars, Kayseri, Kırıkkale, Kırşehir, Kilis, Konya, Kütahya, Malatya, Manisa, Muğla, Nevşehir, Niğde, Samsun, Sivas, Tokat, Uşak ve Yozgat illeri ve çevresinde yapılmaktadır.

**Çizelge 1.** 2012-2020 Türkiye Çörek Otu Ekim Alanı, Üretim Miktarı ve Verim Değerleri

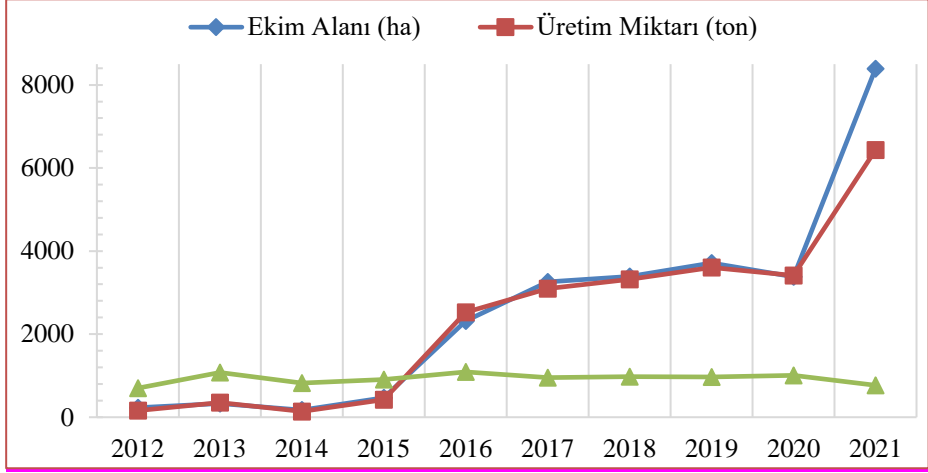
Yıllar	Ekim Alanı (ha)	Üretim Miktarı (ton)	Verim (kg ha <sup>-1</sup> )
2012	229.9	161	700
2013	326.1	352	1080
2014	171.7	140	820
2015	468.1	425	910
2016	2316.0	2527	1090
2017	3256.0	3094	950
2018	3386.4	3322	980
2019	3708.5	3603	970
2020	3377.3	3412	1010
2021	8391.5	6435	770

**Kaynak:** TÜİK, (2022)

Çörek otu 2012 yılında 5 ilde üretimi yapılırken 2021 yılında 27 ilde üretimi yapılmaya başlanmıştır. Son yıllarda ekim alanı giderek artmış, 2021

#### 4 | HER YÖNÜYLE ÇÖREK OTU (*Nigella sp.*) VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

yılı verilerine göre Türkiye’de 8391.5 ha ekim alanı ile 6435 tonluk üretime ulaşılmıştır. 2021 yılında Uşak ili 2109 ton üretim ile toplam üretimin %32.8’ini, Burdur ili %17.7’sini ve Çorum ili ise %11.8’ini karşılamıştır (TÜİK, 2022).



Şekil 1. 2012-2021 Türkiye çörek otu ekim alanı, üretim miktarı ve verim değerleri

Türkiye’de 2021 yılında çörek otu yetiştiriciliği yapılan illerin ekim alanı, üretim miktarı ve verim değerleri Çizelge 2’de verilmiştir.

**Çizelge 2.** 2021 Yılında Çörek Otunun İllere Göre Ekim Alanı Üretim Miktarı ve Verim Değerleri

İller	Ekim alanı (ha)	Üretim miktarı (ton)	Verim (kg ha <sup>-1</sup> )
Uşak	2355.2	2109	900
Burdur	1379.2	1141	830
Çorum	908.1	762	840
Kırşehir	740.5	396	530
Konya	432.8	384	890
Ankara	274.6	330	1200
Yozgat	438.5	241	550
Kırıkkale	823.0	213	260
Bursa	239.4	180	750
Afyonkarahisar	161.6	144	890
Antalya	145.0	105	720
Sivas	106.6	105	980
Kütahya	104.0	99	950
Kayseri	40.0	64	1600
Eskişehir	100.6	56	560
Gaziantep	15.0	28	1870
Tokat	25.5	24	940
Nevşehir	65.6	18	270
Samsun	9.2	10	1090
Hatay	4.2	8	1900
Balıkesir	5.5	5	910
Denizli	3.0	3	1000
Isparta	2.0	3	1500
Kahramanmaraş	2.6	3	1150
Amasya	1.2	2	1670
Malatya	6.5	1	150
Muğla	1.5	1	670

**Kaynak:** TÜİK, (2022)

Çizelge 3. 2012-2021 İl Bazında Çörek Otu Ekim Alanı

İller	Ekim Alanı (ha)										
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Uşak	-	2.0	-	-	355.0	658.1	679.1	873.5	1075.0	2355.2	
Burdur	-	1.0	2.5	2.5	28.0	30.8	988,3	1131.8	983.8	1379.2	
Çorum	-	-	-	-	-	207.0	190.0	200.0	212.0	908.1	
Kırıkkale	-	-	-	-	-	8.5	5.0	-	-	823.0	
Kırşehir	-	-	-	-	95.0	15.0	11.8	5.0	12.0	740.5	
Yozgat	1.2	0.5	0.3	3.0	52.9	140.9	90.0	10.0	130.7	438.5	
Konya	13.3	7.8	8.0	109.7	1009.1	1017.9	555.0	643.1	233.4	432.8	
Ankara	-	-	-	-	145.5	256.5	132.0	51.0	78.5	274.6	
Bursa	199.2	180.0	150.0	150.0	150.0	164.7	171.5	174.1	184.0	239.4	
Afyonkarahisar	12.3	12.3	-	-	3.7	7.0	9.2	13.8	16.8	161.6	
Antalya	-	-	-	-	25.0	105.0	86.5	134.0	124.0	145.0	
Sivas	-	120.0	-	57.9	80,5	221.5	79.5	76.1	23.6	106.6	
Kütahya	-	-	-	30.0	173.1	209.2	148.1	91.0	75.8	104.0	
Eskişehir	-	-	-	-	0.5	46.4	24.0	45.0	32.6	100.6	
Nevşehir	3.9	2.5	5.9	2.5	2.0	1.2	4.0	12.6	27.8	65.6	
Kayseri	-	-	-	-	20.0	20.0	75.0	55.0	45.5	40.0	
Tokat	-	-	-	-	-	-	-	-	27.7	25.5	
Gaziantep	-	-	-	-	-	-	-	-	10.0	15.0	
Samsun	-	-	5.0	112.5	115.3	100.4	84.0	81.3	53.9	9.2	
Malatya	-	-	-	-	-	-	3.7	3.2	-	6.5	
Balıkesir	-	-	-	-	10.0	8.0	7.0	7.0	6.0	5.5	
Hatay	-	-	-	-	-	-	-	-	1.8	4.2	
Denizli	-	-	-	-	-	-	1.0	2.3	2.5	3.0	
Kahramanmaraş	-	-	-	-	0.4	1.0	9.7	1.0	-	2.6	
Isparta	-	-	-	-	35.0	23.0	28.8	26.8	19.5	2.0	
Muğla	-	-	-	-	-	-	0.5	0.2	0.4	1.5	
Amasya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.2	
Manisa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	
Adana	-	-	-	-	-	13.9	-	-	-	-	
Karabük	-	-	-	-	-	-	-	20.0	-	-	
Kars	-	-	-	-	-	-	-	47.6	-	-	
Kilis	-	-	-	-	-	-	2.7	3.1	-	-	
Niğde	-	-	-	-	15.0	-	-	-	-	-	
<b>TÜRKİYE</b>	<b>229.9</b>	<b>326.1</b>	<b>171.7</b>	<b>468.1</b>	<b>2316</b>	<b>3256</b>	<b>3386.4</b>	<b>3708.5</b>	<b>3377.3</b>	<b>8391.5</b>	

Kaynak: TÜİK, (2022)

**Çizelge 4.** 2012-2021 Türkiye il bazında çörek otu üretim miktarı

İller	Üretim Miktarı (ton)									
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Uşak	-	3	-	-	378	542	576	779	1170	2109
Burdur	-	1	3	2	28	31	923	929	992	1141
Çorum	-	-	-	-	-	227	244	199	211	762
Kırşehir	-	-	-	-	123	14	11	5	12	396
Konya	17	12	11	83	1030	882	626	753	219	384
Ankara	-	-	-	-	223	277	106	65	117	330
Yozgat	2	1	-	2	62	139	63	7	68	241
Kırıkkale	-	-	-	-	-	17	9	-	-	213
Bursa	124	135	112	113	113	124	131	132	139	180
Afyonkarahisar	15	18	-	-	6	11	14	22	31	144
Antalya	-	-	-	-	43	149	136	203	91	105
Sivas	-	180	-	57	70	219	78	77	23	105
Kütahya	-	-	-	45	206	207	153	93	75	99
Kayseri	-	-	-	-	34	32	72	70	68	64
Eskişehir	-	-	-	-	1	44	19	45	24	56
Gaziantep	-	-	-	-	-	-	-	-	19	28
Tokat	-	-	-	-	-	-	-	-	21	24
Nevşehir	3	2	8	3	2	1	5	14	32	18
Samsun	-	-	6	120	139	115	93	90	65	10
Hatay	-	-	-	-	-	-	-	-	3	8
Bahıkesir	-	-	-	-	10	7	6	6	5	5
Denizli	-	-	-	-	-	-	2	4	4	3
Isparta	-	-	-	-	39	26	31	29	23	3
Kahramanmaraş	-	-	-	-	-	2	15	2	-	3
Amasya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Malatya	-	-	-	-	-	-	4	3	-	1
Muğla	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Manisa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Adana	-	-	-	-	-	28	-	-	-	-
Karabük	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-
Kars	-	-	-	-	-	-	-	67	-	-
Kilis	-	-	-	-	-	-	4	5	-	-
Niğde	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-
<b>TÜRKİYE</b>	<b>161</b>	<b>352</b>	<b>140</b>	<b>425</b>	<b>2527</b>	<b>3094</b>	<b>3322</b>	<b>3603</b>	<b>3412</b>	<b>6435</b>

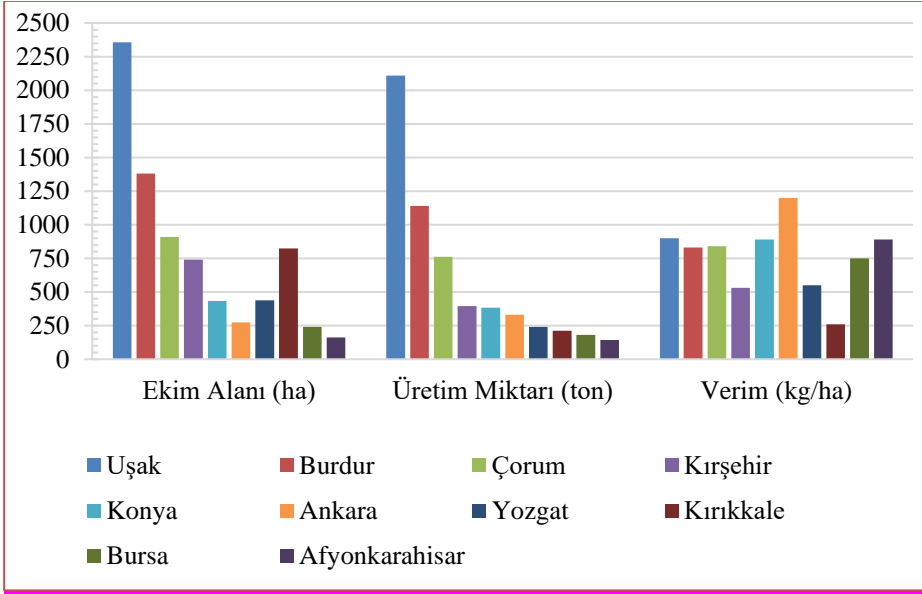
**Kaynak:** TÜİK, (2022)



Çizelge 5. 2012-2020 Türkiye İl Bazında Çörek Otu Verim Değerleri

İller	Verim (kg ha <sup>-1</sup> )									
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Hatay	-	-	-	-	-	-	-	-	1670	1900
Gaziantep	-	-	-	-	-	-	-	-	1900	1870
Amasya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1670
Kayseri	-	-	-	-	1700	1600	960	1270	1490	1600
Isparta	-	-	-	-	1110	1130	1080	1080	1180	1500
Ankara	-	-	-	-	1530	1080	800	1270	1490	1200
Kahramanmaraş	-	-	-	-	-	2000	1550	2000	-	1150
Samsun	-	-	1200	1070	1210	1150	1110	1110	1210	1090
Denizli	-	-	-	-	-	-	2000	1740	1600	1000
Sivas	-	1500	-	980	870	990	980	1010	970	980
Kütahya	-	-	-	1500	1190	990	1030	1020	990	950
Tokat	-	-	-	-	-	-	-	-	760	940
Balıkesir	-	-	-	-	1000	880	860	860	830	910
Uşak	-	1500	-	-	1060	820	850	890	1090	900
Afyonkarahisar	1220	1460	-	-	1620	1570	1520	1590	1850	890
Konya	1280	1540	1380	760	1020	870	1130	1170	940	890
Çorum	-	-	-	-	-	1100	1280	1000	1000	840
Burdur	-	1000	1200	800	1000	1010	930	820	1010	830
Bursa	620	750	750	750	750	750	760	760	760	750
Antalya	-	-	-	-	1720	1420	1570	1510	730	720
Muğla	-	-	-	-	-	-	2000	-	-	670
Eskişehir	-	-	-	-	2000	950	790	1000	740	560
Yozgat	1670	2000	-	670	1170	990	700	700	520	550
Kırşehir	-	-	-	-	1290	930	930	1000	1000	530
Nevşehir	770	800	1360	1200	1000	830	1250	1110	1150	270
Kırıkkale	-	-	-	-	-	2000	1800	-	-	260
Malatya	-	-	-	-	-	-	1080	940	-	150
Manisa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Adana	-	-	-	-	-	2010	-	-	-	-
Karabük	-	-	-	-	-	-	-	200	-	-
Kars	-	-	-	-	-	-	-	1410	-	-
Kilis	-	-	-	-	-	-	1480	1610	-	-
Niğde	-	-	-	-	1330	-	-	-	-	-
<b>TÜRKİYE</b>	<b>700</b>	<b>1080</b>	<b>820</b>	<b>910</b>	<b>1090</b>	<b>950</b>	<b>980</b>	<b>970</b>	<b>1010</b>	<b>770</b>

Kaynak: TÜİK, (2022)



**Şekil 2.** Türkiye’de 2020 yılı çörek otu üretimi en fazla olan ilk 10 ilin ekim alanı, üretim miktarı ve verim değerleri

## 1.2. Türkiye Çörek Otu Dış Ticareti

Çörek otu ihracatımız, 2011 yılında 28 ton iken 2019 yılında 21 kat artarak 593 tona yükselmiştir. 2011 yılında ihracattan 127 bin dolar, 2019 yılında 1.489 bin dolar elde edilmiştir. 2011 yılında çörek otu ithalatımız 1.467 bin dolar, 2019 yılında da 2.532 bin dolar olarak gerçekleşmiştir. Çörek otu ithalatımız 2011 yılında 1.995 ton iken 2019 yılında 1.3 kat artarak 2.648 tona yükselmiştir. 2011 yılında Suriye’den (1.359 ton), Hindistan’dan (373 ton), Özbekistan’dan (221 ton) ve Tacikistan’dan (43 ton) çörek otu ithal edilirken, 2019 yılında Suriye’den (2.414 ton), Hindistan’dan (172 ton), ABD’den (34 ton) ve Lübnan’dan (25 ton) çörek otu ithal edilmiştir. 2011 yılında Almanya’ya (6 ton), Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti’ne (5 ton) ve ABD’ye (4 ton) ihracat yapılırken, 2019 yılında ABD’ye (370 ton), Ege Serbest Bölgesinde (118 ton) ve Almanya’ya (49 ton) çörek otu ihraç edilmiştir (Anonim, 2022).

**Çizelge 6.** Türkiye Çörek Otu İthalat ve İhracatı

Yıl	İhracat		İthalat	
	Miktar (ton)	Değeri (\$ Dolar)	Miktar (ton)	Değeri (\$ Dolar)
2011	28	127	1.995	1.467
2012	45	170	2.218	1.732
2013	65	219	2.288	1.910
2014	57	225	2.933	2.766
2015	53	245	2.898	3.017
2016	116	462	3.465	3.657
2017	462	1.361	5.501	55.581
2018	462	1.097	2.429	2.512
2019	593	1.237	2.648	2.532

**Kaynak:** Anonim (2022)

## **2. ÇÖREK OTU TARİHÇESİ**

Çörek otu eski dünya uygarlıklarında geleneksel bir baharat bitkisi olarak kullanılmaktadır. *Nigella sativa* tohumlarının eski Mısırda İ.Ö. 1325 yılında Tutankhamon'un mezarında ve eski Mezopotamya'da bulunduğu ve Romalılar döneminde baharat bitkisi olarak kullanıldığı belirtilmiştir. Çörek otu Güney Avrupa, Habeşistan, Sudan, Suriye, Kenya, İran, Afganistan ve Hindistan da önemli miktarda tüketilmekte ve faydalanılmaktadır (Küçükemre, 2009).

Tarihsel süreçte *Nigella sativa* tohumlarına M.Ö 133-1323 yıllarında hüküm süren Mısır'ın 18. hanedanı olan Tutankhamon'un mezarında karşılaşılmıştır. Çörek otu tohumlarının Tutankhamon'un ölümünden sonraki hayatında daha iyi bir hayat geçirmesi için konulduğu düşünülmektedir. Ancak mezar kalıntılarının olmasına rağmen Eski Mısır'da çörek otunun kullanıldığına veya etkisinin bilindiğine dair net bir bulgu mevcut değildir. Bununla beraber Mısır kraliçesinin de (Kleopatra) çörek otu yağını, güzellik ve sağlık amaçlı faydalandığı belirtilmektedir. Modern tıbbın kurucusu olarak kabul edilen Hipokrat'ın sindirim sistemi ve karaciğerin güçlendirilmesi amacı ile kullanıldığı bilinmektedir. Ayrıca çörek otu tohumlarının Hipokrat tarafından akrep ve yılan sokmaları, tümörler, cilt döküntülerinde ve sivilce tedavisi, soğuk algınlığında, baş bölgesi iltihaplarında kullanıldığından da bahsedilmektedir. *N. sativa* bitkisi Tutankhamon MS 40-90 yıllarında yaşamış ve 45 modern bitki bilimin kurucusu olan Penedius Dioskorides; baş ağrısı ve diş ağrısını azaltmada, bağırsak parazitlerini düşürmede, burun tıkanıklığının açılmasında çörek otu yağından faydalanılmıştır. De Materia Medica ayrıca çörek otu tohumlarının süt üretimini arttırıcı etkisinden, adet düzensizliğini iyileştirici ve idrar söktürücü özelliklerinden bahsetmektedir. Arap/Yunan tıbbında da *N. sativa* yağı ve tohumları; soğuk algınlığında, yüksek ateşi düşürmede, sağlığı yükseltmede, romatizmal ve çeşitli mikrobik enfeksiyonlar da baş ağrısını gidermede, bağırsak parazitlerini düşürmede kullanılmıştır. Tıp tarihine önemli bir referans olan İbni Sina'nın El Kânun Fi't-Tıbb eserinde çörek otunun halsizlik, uyuşukluk giderici etkisi ve metabolizmayı uyarmasından söz edilmektedir. Aynı zamanda çörek otunun detoks ve iç arınma etkisi oluşturduğundan, soğuk algınlığına, ateşi düşürmede, cilt hastalıklarını iyileştirmede, akciğerleri güçlendirmede, yara tedavilerinde

kullanılmasında, bağırsak parazitlerini düşürmede, baş ve diş ağrısını gidermede, haşere sokmalarına karşı ilaç olarak yararlanıldığından söz edilen “Kanun”da çörek otunun zengin besin içeriği ve enerji değeri öne çıkmaktadır. Çörek otu yağının ise vücut ısısını dengelediğinden de bahsedilmektedir. Ortadoğu ülkelerinde *N. Sativa*, birçok hastalığa çare olduğu için “Kutsanmış Tohum” veya “Habbat Al Barakah” olarak da anılmaktadır (Gün, 2012).

### 3. ÇÖREK OTU SİSTEMATİĞİ

*Nigella sativa* (*Nigella sp.*) Ranunculaceae (düğün çiçeğigiller) familyasına ait olan tek yıllık bitkiler içerisinde yer almaktadır. Kökeninin ise Batı Asya ve Güney Avrupa olduğu bildirilmektedir (Ceylan, 1997).

**Takım** : Ranunculales

**Familiya** : Ranunculaceae (Düğün çiçeğigiller)

**Cins** : *Nigella*

**Tür** : *Nigella* spp. L.

*Nigella* cinsi dünyada toplam 24 tür ve 31 taksona sahip iken, Türkiye faunasında ise 15 tür ve 19 takson ile yer aldığı belirtilmektedir (K.H.C. Başer, 2010). Bunlar; *Nigella arvensis* (yabani çörek otu), *Nigella ciliaris* (fırıldak çörek otu), *Nigella damascena* (Şam çörek otu), *Nigella hispanica* (İspanya çörek otu), *Nigella nigellastrum*, *Nigella integrifolia*, *Nigella orientalis* (sarı çörek otu), *Nigella oxypetala*, *Nigella sativa* (adi çörek otu), *Nigella segetalis*'dir (Anonim, 2023i).

Adi çörek otu ve Şam çörek otu yetiştiriciliği yapılan önemli iki çörek otu türü iken, süs bitkisi olarak da *N. arvensis* kullanılmaktadır (Baydar, 2013; Zeynep Ürüşan, 2016). Anonim (2023e)'de *N. damascena*'ya, Anonim (2023j)'de *N. sativa*'ya, Anonim (2023d)'de *N. arvensis*'e ait görünümler verilmiştir (Resim.2-4).



**Resim 2.** *N. damascena* (Anonim, 2023e)



**Resim 3.** *Nigella sativa* (Anonim, 2023j)



**Resim 4.** *Nigella arvensis* (Anonim, 2023d)



## 4. ÇÖREK OTU MORFOLOJİSİ

### 4.1. Kök

Çörek otu bitkisinde kök sistemi; ince kazık bir kök sistemine sahip ve bundan çıkan yan köklerden oluşmaktadır. Kazık kökler uzun, yan kökler ise kısa ve sayıca fazladır. Anonim, 2022f’de çörek otu bitki morfolojisi verilmiştir (Resim.5).



Resim 5. Çörek otu bitki morfolojisi (Anonim, 2023a)

### 4.2. Sap

Çörek otu bitkisi genellikle, yeşil renkli, dik, ince bir sap biçimine sahiptir. Tek bir ana sapa sahip ve bundan çıkan yan dallardan oluşmaktadır. Az ya da çok dallanabilen gövde yapısı 25-50 cm boyunda tüylü bir yapıya sahiptir. Anonim (2023b)’de çörek otu sap yapısı verilmiştir (Resim.6).



Resim 6. Çörek otu sap yapısı (Anonim, 2023b)

### 4.3. Yaprak

Yapraklar, almaşıklı ve üç bölümdür. Alt kısımda bulunan yapraklar saplı iken, üst kısımda bulunan yapraklar sapsız ve yeşil renktedir. Sepal yaprakların uç kısımları sivri ve tüylü halde bulunur. Anonim (2023h)'de *N. sativa*'nın yaprak yapısı verilmiştir (Resim 7).



Resim 7. *N. sativa* yaprak yapısı (Anonim, 2023h)

#### 4.4. Çiçek Yapısı

Çörek otu bitkisinde çiçek, uzun bir sap üzerinde ve dalın uç kısmında tek bir çiçekten oluşmaktadır. Çiçek üzerinde bulunan yapraklar ise 5 ila 10 adet olup soluk mavi veya beyaz renktedir. *N. sativa* 'da çiçek rengi beyaz iken *N. damascena* 'da çiçek rengi mavidir. İlk çiçek oluşumu ana sapta açar bundan sonra alt dallara doğru çiçeklenme devam eder. Çiçekteki erkek organlarının sayısı oldukça fazladır. Üst kısımda ovaryum yer almakta ve 5 odacıklıdır. Anonim (2023f) ve Anonim (2023g)'de *N. damascena* L. ve *N. sativa* L.'da çiçek yapıları verilmiştir (Resim 8-9).



**Resim 8.** *N. damascena* çiçek yapısı (Anonim, 2023f)



Resim 9. *N. sativa* çiçek yapısı (Anonim, 2023g)

#### 4.5. Meyve

Meyvesi 3-7 odacıklı ve çok sayıda tohum taşıyabilen bir kapsül şeklindedir. Her bir oda diğerinden plesanta ile ayrılır. Her plesantanın iki yanına tohumlar sıralanır. Çörek otu kapsül oluşumu aşağıda verilmiştir (Resim 10).



Resim 10. *N. sativa* kapsül oluşumu (Ali Rahmi KAYA arşivinden)



#### 4.6. Tohum

Meyvesi çok sayıda tohum taşıyabilen bir kapsüldür. Bitkide kullanılan en önemli kısım tohumlarıdır. *N. sativa* 'nın tohumları, 3 ya da 4 köşeli, konik şekilli, ucu sivri, 2 ile 4 mm arasında, 1.5 ile 2 mm uzunluğunda olup siyah renkli bir yapıya sahiptir. Ovalandığında keskin bir kokuya sahip olan çörek otu tohumlarının bin tane ağırlığı ise 1.6 ile 3 g arasında değişiklik göstermektedir. Tohumlukta safiyetin %95 ve çimlenme gücünün de %90'ın altında olması istenmez (Anonim, 2023c).

*N. sativa* tohumlarında, % 32-40 sabit yağ, % 16-19.9 protein, %33.9 karbonhidrat, %5.5 saponinler, alkaloidler ve lifler, % 1.79-3.44 tanenler ve mineraller yer almaktadır. Sabit yağında doymamış yağ asitleri içerisinde oleik ve linolenik asit yer alırken, doymuş yağ asitleri içerisinde ise palmitik asit, stearik asit ve miristik asit yer almaktadır. Aynı zamanda % 0.4-0.45 arasında çörek otu tohumları uçucu yağ içermektedir (Güllü & Gülcan, 2013). Bu yağda timokinon, p-simen, nigellonetil linoleat,  $\alpha$ -thujen, timol,  $\alpha$ -pinen, karvakrol, trans-anethol,  $\beta$ -pinen gibi biyoaktif maddeler bulunmaktadır. Çörek otu uçucu yağının % 25-60'ını oluşturan en önemli ve en aktif fitokimyasal maddesi timokinondur (Baydar, 2013; Bulca, 2014). Çörek otu tohumuna ait görünüm Resim.11'de verilmiştir.



Resim 11. *N. sativa* tohumu

## **5. ÇÖREK OTU KULLANIM ALANLARI**

Geleneksel olarak kullanımı tohumları içerisinde yer alan değerli uçucu yağ, sabit yağ ve diğer besin elementleri sayesinde yıllar boyu halk hekimliğinde tedavi amaçlı ve baharat bitkisi olarak faydalanılmıştır. Uçucu yağı ve sabit yağı başta sağlık alanında (eczacılık) olmak üzere gıda teknolojisinde, kozmetik ve parfümeride de kendine önemli bir yer edinmiştir.

### **5.1. Gıda Sanayinde**

Peynir, turşu, pasta ve fırıncılık gibi birçok gıda ürünlerinde tat verici olarak çörek otundan faydalanılmaktadır. Sağlık bakımından takviye edici olarak çörek otu yağı içeren kapsüller, likit olarak şişelenmiş çörek otu yağı, ilaç preparatları gibi farklı şekillerde çörek otu tohumu kullanılmaktadır.

### **5.2. Tıp ve Eczacılıkta**

*N. sativa* tohumu ve yağı çok eski zamanlardan beri halk hekimliğinde, baş ağrısı, astım, gaz giderici, idrar söktürücü, sarılık, midevi hastalıklarda, soğuk algınlığı, çeşitli romatizma, iltihap hastalıkları ve birçok hastalığın tedavisinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Aynı zamanda süt artırıcı, tansiyon düşürücü, iştah artırıcı, öksürük ve bronşiti hafifletici antimikrobiyal etkilere sahiptir (Anonim, 2022). Farmakolojik çalışmalar bakımından çörek otu yağı bileşenlerinin içerisinde bulunan timokinon maddesi nedeniyle; antibakteriyel, antioksidan, antitümör, antihistaminik, antidiyabetik, antihipertansif, antifungal aktiviteleri, inflamatuvar ve antimikrobiyal de dahil olmak üzere yaygın bir şekilde etkileri yer almakta ve bağışıklık sistemini de güçlendirdiği belirtilmektedir (Anonim, 2022). Terapötik endikasyonları, çörek otu yağının otoimmün rahatsızlıklarda tedavide kullanılan diğer bitkilerden çok daha etkili olduğu belirlenmiştir. Alerjik rinit, bronşiyal astım ve atopik egzamada kullanılmaktadır (Anonim, 2022).

### **5.3. Kozmetikte**

Çörek otu tohumundan elde edilen sabit yağın saç dökülmesine karşı ve kepek oluşumunu önlemede kullanılmaktadır. Cilt bakım kremlerinde, sabunların, şampuanların, saç maskesi gibi ürünlerin içerisinde kullanılmaktadır (Anonim, 2022).

## 6. ÇÖREK OTU TARIMI

### 6.1. İklim İsteği

Tıbbi ve aromatik bitkiler yetiştirildiği çevre koşullarına bağlı olarak verim ve içeriğinde önemli değişimler gösterdiği ve bu yüzden tıbbi ve aromatik bitkilerin yetiştiriciliği yapılan bölgelere göre yetiştirme tekniklerinin belirlenmesi gerektiği bildirilmektedir (Ceylan, 1997). Genel olarak çörek otu bitkisi güneşli, ılıman ve sıcak iklim bölgelerinde yetişir. Türkiye’de genellikle Isparta, Afyon, Burdur, Amasya, Uşak, Gaziantep, Kahramanmaraş, Bursa ve Konya illerinde yetiştirilmektedir.

### 6.2. Toprak İsteği

Çörek otu bitkisi hafif killi toprakları sevmesinin aksine taban su seviyesi yüzeye yakın topraklardan hoşlanmaz. Hafif killi, besin maddesi açısından zengin, drenaj sorunu olmayan, organik miktarı yüksek, süzek toprak ve alüvyal topraklarda verim yönünden iyi gelişim göstermektedir.

### 6.3. Toprak Hazırlığı, Ekimi ve Ekim Nöbeti

*N. sativa*’nın tohumları, 3 ya da 4 köşeli, 2 ile 4 mm arasında, 1.5 ile 2 mm uzunluğunda ve yuvarlaktır. Yan taraflarından basık görünümlüdür. Siyah renkli olup, belirgin olmamakla birlikte ince damarlı yapıdadır. Ovalandığında keskin kokusu vardır. Tohumun bin tane ağırlığı 1.6-2.5 g arasında değişmektedir. Tohumlar çim yatağına bırakılmasından itibaren 7 gün sonra çimlenme hızı, 15 gün sonrada ise çimlenme gücü belirlenir. Anonim (2023a)’de çörek otunda (*N. sativa*) fide dönemi verilmiştir (Resim 12).



**Resim 12.** Çörek otunda (*N. sativa* L.) fide dönemi (Anonim, 2023a)

Çörek otu bitkisi en uygun çapa bitkilerinden sonra gelmelidir. Ekim öncesinde toprağın iyi hazırlanmış olması ve ilkbaharda olabildiğince erken ekilmesi gerekmektedir. Mibzer ile tarlaya ekim yapılacaksa sıra arası mesafenin 30-40 cm, sıra üzeri 4- 7 cm ve dekara 1.5-2 kg arası tohumluk kullanılmaktadır. Bitki açısından sıra arası mesafe oldukça önemlidir. Böylelikle kardeşlenme ve çiçek sayısında artış yaşanır. Çiftlik gübre kullanımına karşı çörek otu bitkisi hassastır. Bu yüzden çiftlik gübresi doğrudan verilmemelidir. Fakat kimyasal gübreler verimi arttırdığı için belirli miktarda gübreleme işlemi yapılmalıdır.

Üretim aşaması tohum ile yapılır. Çörek otu bitkisi yer değiştirmelerden fazla etkilendiği için doğrudan ekim yapılacak yere ekilirler. Tohumlarını döktükleri için oldukları yerde her sene yeniden çıkaralar. Toprak pulluk yardımı ile sürülüp toprak parçalama işlemi yapılır ve ekim işleminden önce toprağın havalanması gerekir. Mart ayının ortası ile nisan ayının başında ekim işlemi yapılır. Ekimden bir hafta sonra tohum çimlenir, fide çıkışı ise iki hafta sonra olmaktadır.

Yaz ayları serin geçen bölgelerde Mayıs ayında yapılan ekimlerde tohumlar olgunlaşmaz. Ekim nöbeti uygulanacak ise en uygun çapa



bitkisinden sonra ekim işlemi yapılmalıdır. Çörek otu toprak hazırlığına ait görünüm Resim.13'te verilmiştir.



**Resim 13.** Çörek otu toprak hazırlığı (Anonim, 2023c)

Mibzer ile ekim sırasında mibzerin ayar derecesi '0' olmalıdır. Dönüme 1.5 kg tohum düşecek şekilde 15 kg gübre karışımı hazırlanır ve mibzerin gübre bölümüne konulup ekim işlemine başlanır. Çörek otu bitkisinde taban gübresi kullanmak kâfi gelecektir (Anonim, 2023g).

## **6.4. Bakım İşlemleri**

### **6.4.1. Sulama**

Ekim işleminden sonra çiçeklenme zamanında bir defa su verilmesi verimi artıracaktır. Ancak sulama yapılamıyorsa nemi fazla sevmediğinden çörek otu için sulama şart değildir. Orta derecede ve düzenli aralıklarla sulama yapılması ise verimi artırmaktadır. Havaaların aşırı sıcak olması, bitki boyunu ve çiçek oluşumunu olumsuz yönde etkiler. Tane dolumu için çiçeklenme döneminden sonra bir sulama daha yapılması verim açısından önemlidir. Çörek otu damla sulama sistemine ait görünüm Resim.14'te verilmiştir.



**Resim 14.** Çörek otu damla sulama sistemi (Zeliha Aysabar arşivinden)

### **6.4.2. Yabancı Otların Mücadelesi ve Çapalama İşlemi**

Çörek otu bitkisi çıkış zamanında yabancı ot ile rekabet gücü zayıf olmasından havaaların yağışlı gitmesi ile çörek otu yabancı ot baskısı altında kalacaktır. Havaaların ısınmaya başlaması ile yabancı otlar hızla gelişim göstererek çörek otu bitkisini baskı altına alıp gelişimini olumsuz yönde etkileyecektir. Bu sebeple çapalama işlemine hız verilerek yapılması bitkinin gelişimine fayda sağlayacaktır. Ülkemizde çörek otu bitkisinde kullanılacak henüz kimyasal mücadele mevcut değildir. Çörek otu yabancı ot kontrolüne ait görünüm Resim.15'te verilmiştir.



**Resim 15.** *N. sativa* yabancı ot kontrolü (Ali Rahmi KAYA arşivinden)

### **6.4.3. Gübreleme**

İlkbaharda ekim ile birlikte kompoze gübre toprağa takviye edilmelidir. Orta dozda bir kimyasal gübreleme (dekara 5 kg N, 4 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 3 kg K<sub>2</sub>O) yapılmalıdır. Kaliteli tane oluşumu için dekara yaklaşık olarak 20 kg kireç takviye edilmelidir. Takviyenin yapılmadığı zamanlarda azotlu gübre formu kalsiyum amonyum nitrat, fosforlu gübre formu da ekimle birlikte TSP (Triple Süper Fosfat) olarak verilmelidir.

### **6.4.4. Hastalık ve Zararlılar**

Rhizoctonia ve Fusarium gibi kök çürüklüğüne sebep olan fitopatolojik etkenler dışında önemli bir hastalık ya da zararlı yoktur. Hastalık ve zararlılarının oluşumunu en alt seviyeye getirmek için gerekli önlemler alınmalı, taban suyu az olan yerlerde üretim yapılarak kök çürüklüğü sorunları ortadan kaldırılmalıdır (Anonim, 2022).

### **6.5. Hasat ve Kurutma**

Hasat zamanına yakın havaların sıcak ve kurak olması verim ve tane kalitesi yönünden oldukça önemlidir. Temmuz ayı sonu ve ağustos başı çörek otu bitkisinin hasat olgunluğuna geldiği zamandır. Çiçekler kapsül şeklini alıp sararmaya ve koyu kahverengi olup sertleşmeye başlayınca biçerdöver ile hasat işlemi yapılır. Hasat zamanı gecikecek olursa verimde önemli miktarda kayıplar oluşacaktır. Hasat sabahın erken saatlerinde yapılmalıdır. Hasat biçerdöver ile

yapılabileceği gibi orak ve tırpan ile de yapılabilir. Orak aleti ve elle biçimlerde biçimden sonra demetler haline getirilerek gevşek şekilde, dik konumda kurutulur. Kuruduktan sonra harman işlemi yapılır. Tohum verimi çörek otunda dekara 170-240 kg civarındadır. Hasat olgunluğuna gelmiş çörek otuna ait görünüm Resim.16'da verilmiştir.



**Resim 16.** Hasat olgunluğuna gelmiş çörek otu (Zeliha Aysabar arşivinden).

## 7. ÇÖREK OTU TOHUM BİLEŞENLERİ

Bölgelere göre farklılık göstermekle beraber çörek otu tohumunda, % 32-40 sabit yağ, % 16-19.9 protein, %33.9 karbonhidrat, %5.5 saponinler, alkaloidler ve lifler, % 1.79-3.44 tanenler ve mineraller yer almaktadır. Sabit yağında doymamış yağ asitleri içerisinde oleik ve linolenik asit yer alırken, doymuş yağ asitleri içerisinde ise palmitik asit, stearik asit ve miristik asit yer almaktadır. Ayrıca çörek otu tohumunda % 0.4-0.45 arasında uçucu yağ bulunur (Güllü & Gülcan, 2013). Uçucu yağda timokinon, p-simen, nigellonetil linoleat,  $\alpha$ -thujen, timol,  $\alpha$ - pinen, karvakrol, trans-anethol,  $\beta$ -pinen gibi biyoaktif etmenler yer almaktadır. Çörek otu uçucu yağının % 25-60'ını oluşturan en önemli ve en aktif fitokimyasal maddesi **timokinon** olup, çörek otu uçucu yağının anti-histamin ve antioksidan etkisini artırır (Baydar, 2013; Bulca, 2014).

Çizelge 7'de Shah and Ray (2003)'e atfen Bulca (2014), çörek otu kimyasal bileşimi verilmiştir.

**Çizelge 7.** Çörek otunun (*N. sativa*) kimyasal bileşimi

Çörek Otu Bileşenleri	Bileşenlerin Konsantrasyonları (%)
Su	7.0
Protein	23.0
Yağ	39.0
Nişasta	15.0
Ham Lif	5.4
Diyet Lif	16.0
Kül	4.3

Antioksidan etkiye sahip olan çörek otu uçucu yağının ekstraksiyonu için doğru ekstraksiyon yönteminin seçilmesi oldukça önemli bir konudur (Bourgou, Ksouri, Skandrani, Chekir-ghedira, & Marzouk, 2008). Günümüzde çörek otu yağının üretiminde ısı işlem veya solvent kullanımına alternatif olan soğuk presleme yöntemi ile ekstrakte edilmesi yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Soğuk presleme yöntemiyle üretilen çörek otu yağının besleyici özelliklerinin rafine işlemi ile elde edilen yağlara göre daha fazla olduğu saptanmıştır (Mahgoub, Ramadan, & El-Zahar, 2013). Bu sebeple



soğuk presleme yöntemine kıyasla üretimi yapılan çörek otu yağının antioksidan özellikleri yönünden yüksek olduğu, gıdalarda oksidatif stabilitenin geliştirildiği ve tüketicilere sağlık bakımından fayda sağladığı belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre konvensiyonel şekilde üretilen çörek otu uçucu yağına göre soğuk presleme yöntemi ile elde edilen çörek otu tohumu uçucu yağının daha doğal olduğunu göstermiştir. Bazı çalışmalarda çörek otunun esansiyel yağı ve sabit yağının soğuk pres yöntemine göre üretilen yağlardan farklı farmakolojik etkileri olduğu belirlenmiştir (Lutterodt et al., 2010; Ramadan, 2007).

### **7.1. Uçucu Yağ**

Çörek otu uçucu yağı, bitkilerin yaprak, meyve, kabuk ya da kök kısımlarından üretilen, oda sıcaklığında sıvı şekilde bulunan, rahatlıkla kristalleşebilen genel olarak renksiz ya da açık sarı renkli, uçucu, kuvvetli kokuya sahip, doğal bir üründür. Güzel kokusundan dolayı esans ya da eterik yağ olarak da bilinmektedir. Su ile karışmadıkları için yağ olarak adlandırılırsalar da sabit yağlardan farklıdır.

Çoğu bitkinin kendine has kokuları içerdikleri uçucu yağdan kaynaklanmaktadır. Açıkta bırakılan uçucu yağlar oda sıcaklığında dahi buharlaşabilirler. Uçucu yağlar genel olarak güzel kokuya sahiptirler. Bu nedenle bunlar esans olarak da bilinmektedir. Ayrıca uçucu yağlar su ile karışmadığından ve su yüzeyinde tabaka oluşturduklarından yağ adı ile de anılırlar. Fakat bunlar ile sabit yağlar arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Uçucu yağlar su buharı ile sürüklenilmekte, süzgeç kâğıdı üzerinde leke oluşturmamaktadır. Oysaki sabit yağlar su buharında sürüklenmezler ve süzgeç kâğıdı üzerinde kalıcı leke bırakırlar. Uçucu yağlar yağ asidi trigliserit yapısında değildirler. Ancak ışık ve hava karşısında zamanla oksitlenir ve reçineleşirler. Yine sulu etanolde çözünebilme özelliği bu yağları sabit yağlardan ayıran diğer önemli bir farklılıktır (Ceylan, 1997).

#### **7.1.1. Uçucu Yağların Kimyasal Bileşimi**

Birçok uçucu yağ çok sayıda bileşiğin bir araya gelmesi ile oluşurlar. Bu sebeple kimyasal yapıları oldukça karışıktır. Uçucu yağlar genel olarak hidrokarbonlar ve hidrokarbonların oksijenli türevlerinden oluşurlar. Bu

türevler arasında alkoller, asitler, esterler, aldehitler, ketonlar, fenol ve fenol eterleri, kinonlar, laktonlar, furan türevleri, oksitler, aminler ve kükürtlü bileşikler de mevcuttur. Uçucu yağlar içerisinde yer alan etkenlerin birçoğu terpen kökenlidir. Terpenoitler izopren türevleri olup, uçucu yağlarda mono, seski, diterpenler ve bunların oksijenli türevlerine rastlanır. Daha yüksek moleküllü olanlara reçine, lateks vb. formlarda çeşitli bitkilerde rastlanmaktadır. Uçucu yağlar glikozit halinde veya reçinelerle (oleorezin) ve zamkla (oleogummirezin) birlikte bulunabilirler (Baser, 2005; K. H. C. Başer, Kırimer, Koşar, & Tunalier, 2005).

Çizelge 8’de Sultan et al. (2009)’a atfen Bulca (2014), çörek otu uçucu yağının kimyasal bileşimi verilmiştir.

**Çizelge 8.** Çörek Otu (*N. sativa*) Uçucu Yağ Bileşenleri ve Bileşenlerin Konsantrasyonları

Çörek Otu Uçucu Yağ Bileşenleri	Bileşenlerin Konsantrasyonları (%)
Timokinon	23.25
Dihidrotimokinon	3.84
p-Simen	32.02
$\alpha$ -Thujen	2.40
Timol	2.32
$\alpha$ -Pinen	1.48
$\beta$ -Pinen	1.72
t-Anethol	2.10
Minör Bileşenler	23.81
Karvakrol	10.80

## **8. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR**

Önemli bir not olarak ifade edilebilir ki, önceki çalışmalar başlığı altında aşağıda verilen son 10 yıllık (2012-2021) literatür taramalarında, çeşitli araştırmacılar tarafından kaleme alınan çalışmaların sadece özet kısmından alıntılar yapılmamış olup, çalışmalar büyük bir titizlikle taranarak, incelenen özelliklerden hem önemli olanlar ve hem de verimle ilgili özelliklere ait sonuçların verilmesine özen gösterilmiştir.

### **8.1. Yetiştiricilik ile İlgili Çalışmalar**

#### **8.1.1. Ekim Zamanı**

**Y. Arslan, Katar, and Subaşı (2012)**, Ankara ekolojik şartlarında yaptıkları çalışmada 3 farklı ekim zamanının (15 Mart, 1 Nisan ve 15 Nisan) çörek otunun bitki boyu, dal sayısı, kapsül sayısı, tek bitki verimi, 1000 dane ağırlığı, tohum verimi, sabit yağ oranı ve sabit yağ verimi üzerine olan etkileri incelemiştir. Araştırma sonucunda en yüksek tohum verimi (60 kg da<sup>-1</sup>), sabit yağ oranı (%31.50) ve sabit yağ verimi (18.97 kg da<sup>-1</sup>) 15 Mart tarihli ekimden elde edilirken, en düşük tohum verimi 15 Nisan ekiminden (16.67 kg da<sup>-1</sup>) elde edilmiştir. Ankara koşullarında yapılacak olan çörek otu üretimi için en uygun ekim zamanının Mart ayının ilk yarısı olduğunu ve bu sebeple ilkbaharda mümkün olan en erken zamanda ekimin yapılması gerektiğini önermişlerdir.

**Kılıç and Arabacı (2016)** Aydın koşullarında 2014-2015 yetiştirme döneminde çörek otu (*N. sativa*) üzerine 3 farklı tohumluk miktarı (1 kg da<sup>-1</sup>, 2 kg da<sup>-1</sup> ve 3 kg da<sup>-1</sup>) ve 4 farklı ekim zamanının (15 Ekim, 1 Kasım, 15 Kasım ve 1 Aralık) verim ve kaliteye etkisi incelemiştir. Çalışmada; incelenen özelliklerden bitki boyu (78.90 cm), kapsül sayısı (16.17 adet), tohum verimi (92.35 kg da<sup>-1</sup>) ve sabit yağ verimi (34.81 L da<sup>-1</sup>) değerlerinin birinci ekim zamanında 2 kg da<sup>-1</sup> ve 3 kg da<sup>-1</sup> tohumluk miktarı uygulamaları ile en yüksek seviyeye ulaştığı sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlara göre Aydın bölgesi için çörek otunda en uygun ekim zamanı ve tohumluk miktarının, 15 Ekim tarihli ekim zamanı ve dekara 2 kg tohumluk miktarı olduğu tespit edilmiştir.

**Giridhar, Reddy, Kumari, Kumari, and Sivasankar (2017)** yürüttükleri çalışmada, Hindistan'ın nemli tropik kıyı koşullarında 2012-2013 ve 2013-2014 yetiştirme dönemlerinde çörek otu (*N. sativa*) üzerine 5 farklı



ekim zamanı (Ekim başı, Ekim sonu, Kasım başı, Kasım sonu ve Aralık) ve 3 farklı bitki yoğunluğunun (25 bitki m<sup>-2</sup>, 33.3 bitki m<sup>-2</sup> ve 50 bitki m<sup>-2</sup>) verim ve kaliteye etkisi incelenmiştir. Çalışma sonucunda; tohum veriminin, sap veriminin, sabit yağ veriminin ve uçucu yağ veriminin ekimin yapıldığı ilk üç tarihte (Ekim başı, Ekim sonu, Kasım başı) aynı seviyede olduğu daha sonra (Kasım sonu ve Aralık tarihli ekim) önemli ölçüde azaldığı tespit edilmiştir. Ekim ayı sonunda yapılan ekimde maksimum tohum veriminin 789 kg ha<sup>-1</sup>, sap veriminin 166.5 g m<sup>-2</sup> ve uçucu yağ veriminin 2.89 L ha<sup>-1</sup> olduğu görülmüştür. Bitkinin bireysel büyüme parametreleri dikkate alındığında 50 bitki m<sup>-2</sup> bitki yoğunluğu uygulamasında en düşük değerler elde edilirken, sabit yağ ve uçucu yağ veriminin ise en yüksek değerleri sırasıyla 299.0 kg ha<sup>-1</sup> ve 2.99 L ha<sup>-1</sup> elde edilmiştir. Hindistan koşullarında çörek otu optimum ekim zamanı Ekim ayının 1. haftası ile Kasım ayının 1. Haftası arasında yapılması sonucuna varmışlardır.

**Bezzi (2018)** yürüttüğü çalışmada, Kayseri ekolojik koşullarında 2017-2018 yetiştirme döneminde yazlık olarak ekilen *N. sativa* (Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından tescil edilen Çameli çeşidi)'nin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanana çalışmada; bitki boyunun 44.22 cm, bitkide kapsül sayısının 8.77 adet, kapsülde tohum sayısının 91.89 adet, bin tohum ağırlığının 2.63 g, biyolojik veriminin 274.65 kg da<sup>-1</sup>, tohum veriminin 71.84 kg da<sup>-1</sup>, hasat indeksinin %26.31 ve sabit yağ oranının %30.90 olduğu tespit edilmiştir.

**Bayhan (2019)**, Samsun şartlarında 2016-2017 yetiştirme döneminde Çameli çeşidi ve Tokat genotipi üzerine 3 farklı ekim zamanının (10 Kasım 2016, 25 Kasım 2016 ve 1 Mayıs 2017) bazı tarımsal ve kalite özelliklerine etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda bitki boyunun 30.11-86.93 cm, dal sayısının 1.79-4.33 adet, kapsül sayısının 13.64-26.61 adet, bin tane ağırlığının 2.26-2.31 g, yağ oranının % 21.75-29.74, protein oranının % 21.63-22.57, yağ veriminin 6.06-28.28 kg da<sup>-1</sup> ve protein veriminin ise 6.40-21.03 arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek tohum verimi 10 Kasım tarihli ekim zamanından (95.11 kg da<sup>-1</sup>) ve 25 Kasım tarihli ekim zamanından (93.30 kg da<sup>-1</sup>), en yüksek sabit yağ verimi (28.28 kg da<sup>-1</sup>) 10 Kasım tarihli ekim zamanından ve en yüksek protein verimi 25 Kasım tarihli ekim zamanı (21.03 kg da<sup>-1</sup>) ile 10 Kasım tarihli ekim zamanı (20.94 kg da<sup>-1</sup>) uygulamasından elde edildiği tespit edilmiştir. Çameli çeşidi ve Tokat genotipi arasında tohum verimi ve

kalite açısından bir fark olmadığını, özetle Samsun şartlarında çörek otu yetiştiriciliğinde yüksek tohum verimi ve yağ verimi elde etmek için en uygun ekim zamanının 10 Kasım tarihli ekim olduğu sonucuna varılmıştır.

**Kamçı (2019)** tarafından, Diyarbakır koşullarında 2017-2018 yetiştirme döneminde 4 farklı ekim zamanı (15 Kasım, 15 Aralık, 15 Şubat, 15 Mart) ve 3 farklı sulama zamanının (kontrol, sapa kalkma, çiçeklenme dönemi) çörek otu (*N. sativa*) üzerine verim ve kalite özelliklerini belirlemek için yapmış olduğu çalışmada; bitki boyunun 37.74-67.66 cm, bitkide dal sayısının 4.41-5.64 adet, kapsül sayısının 8.11-11.53 adet, biyolojik veriminin 2.83-4.40 g, tohum veriminin 19.04-162.00 kg da<sup>-1</sup>, sabit yağ veriminin 6.12-48.94 kg da<sup>-1</sup> arasında olduğu belirlenmiştir. Diyarbakır ekolojik koşullarında yetiştirilecek çörek otunun en yüksek tohum verimi (162.00 kg da<sup>-1</sup>) ve sabit yağ verimi (48.94 kg da<sup>-1</sup>) 15 Kasım tarihli ekim zamanından elde edildiği, sapa kalkma döneminde yapılan sulamaların etkin olabileceği fakat yapılan sulama sulama uygulaması bakımından sayısının verim ve tarımsal karakterler bakımından farklılık oluşturmadığı sonucuna varılmıştır.

**Keser and Gedik (2021)**, Kahramanmaraş şartlarında 2016-2017 yetiştirme döneminde kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen çörek otu (*Nigella sp.*) genotiplerinin (Urfa, Eskişehir I, Antep, Denizli Eskişehir II ve Kahramanmaraş genotipleri) verim ve kalite özelliklerini belirlemek için çalışma yürütmüştür. Kışlık ekimde; bitki boyu 39.10-71.06 cm (en yüksek değer Urfa genotipinde), ilk dal yüksekliği 1.53-17.86 cm (en yüksek değer Kahramanmaraş genotipinde), ilk kapsül yüksekliği 19.06-50.33 cm (en yüksek değer Urfa genotipinde), dal sayısı 4.53-7.33 adet (en yüksek Eskişehir II genotipinde), kapsül sayısı 14.56-22.08 adet (en yüksek Eskişehir II genotipinde), kapsüldeki tohum sayısı 96.00-309.88 adet (en yüksek değer Kahramanmaraş genotipinde), bin tane ağırlığı 2.18-3.46 g (en yüksek değer Kahramanmaraş genotipinde), tohum verimi 91.66-126.66 kg da<sup>-1</sup> (en yüksek değer Urfa genotipinde), sabit yağ oranı % 28.66-38.00 (en yüksek değer Denizli genotipinde), uçucu yağ oranı % 0.08-0.66 (en yüksek Eskişehir I genotipinde), protein oranı % 17.55-19.72 (en yüksek Eskişehir II genotipinde) olarak bulunmuştur. Yazlık ekimde ise; bitki boyu 25.66-45.03 cm (en yüksek Eskişehir I genotipinde), ilk dal yüksekliği 0.33-12.00 cm (en yüksek değer

Urfa genotipinde), ilk kapsül yüksekliği 15.00-29.56 cm (en yüksek Eskişehir I genotipinde), dal sayısı 4.03-8.33 adet (en yüksek Eskişehir II genotipinde), kapsül sayısı 7.33-12.70 adet (en yüksek Eskişehir I genotipinde), kapsüldeki tohum sayısı 59.00-92.10 adet/kapsül (en yüksek değer Kahramanmaraş genotipinde), bin tane ağırlığı 1.71-3.65 g (en yüksek değer Antep genotipinde), tohum verimi 14.86-39.03 kg da<sup>-1</sup> (en yüksek değer Eskişehir I genotipinde), sabit yağ oranı % 18.00-28.33 (en yüksek Eskişehir I genotipinde), protein oranı % 19.21-22.59 (en yüksek değer Antep genotipinde), uçucu yağ oranı % 0.08-0.60 (en yüksek Eskişehir I genotipinde) olarak bulunmuştur. Kahramanmaraş şartlarında yaz sıcaklıklarının erken artması nedeniyle, yazlık ekimde verim ve verim unsurları kışlık ekime göre azaldığı ve bu nedenle, Kahramanmaraş merkez koşullarında çörek otu için kışlık ekimin daha uygun olacağı sonucuna varılmıştır. Denemede kullanılan genotiplerden verim ve kalite özellikleri bakımından Eskişehir I (*N. sativa* Çameli çeşidi) ve Urfa genotipi (*N. sativa*) çörek otu yetiştiriciliğinde kullanılmak için öne çıkan genotipler olduğu belirlenmiştir.

**Yiğitbaşı (2019)**, Konya ekolojik şartlarında 2016-2017 yetiştirme döneminde kuru-sulu koşullarda ve 3 farklı ekim zamanlarına (10 Mart, 31 Mart, 22 Nisan) göre yetiştirilen çörek otu türlerinin (*N. sativa* ve *N. damascena*) verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkilerini tespit etmek amacıyla çalışma yürütmüştür. Bitki boyu ortalama değerleri; sulu koşullarda 1., 2. ve 3. Ekim zamanlarında yetiştirilen *N. sativa*'da sırasıyla 38.73, 43.50 ve 47.07 cm ve *N. damascena*'da 36.0, 36.60 ve 36.87 cm iken, kuru koşullarda ise *N. sativa*'da 32.30, 35.90 ve 36.50 cm, *N. damascena* bitkisinde ise 20.73, 21.70 ve 25.60 cm olarak tespit edilmiştir. Tohum verimi ile ilgili olarak; farklı ekim zamanlarının, kuru-sulu şartlarda yetiştirmenin ve bunların interaksiyonlarının arasındaki farklar *N. sativa* ve *N. damascena* bitkilerinin tohum verimi üzerine etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek tohum verimi *N. sativa* ve *N. damascena* da sulu şartlarda ve 22 Nisan tarihli ekim zamanında tespit edilerek, *N. damascena* 84.15 kg da<sup>-1</sup> ve *N. sativa*'da 83.32 kg da<sup>-1</sup> elde edilmiştir. Uçucu yağ bileşenlerinden en yüksek timokinon içeriği sulu şartlarda ve 22 Nisan tarihli ekim zamanında yetiştirilen *N. sativa* tohumlarından %17.98 elde edildiği belirlenmiştir. Özellikle yeterli yağışın

olmadığı Konya ve benzer ekolojilerde sulamanın yapılabildiği şartlarda verimli ve kaliteli çörek otu yetiştiriciliğinin daha uygun olacağı önerilebilir.

**Eren (2020)**, Hatay ekolojik şartlarında 2018-2019 yetiştirme döneminde farklı ekim zamanlarında (15 Kasım, 1 Ocak, 15 Şubat, 1 Mart, 15 Mart, 1 Nisan, 15 Nisan, 1 Mayıs ve 15 Mayıs) ekilen çörek otunun (*N. sativa*) verim ve verim unsurları üzerine etkilerini tespit etmek amacıyla çalışma yapmıştır. Denemede 9 ekim zamanında ekim yapılmasına rağmen sadece 5 dönemde bitkilerden verim alınabilmektedir. 1 Nisan, 15 Nisan, 1 Mayıs ve 15 Mayıs dönemlerinde ekilen bitkilerde çimlenme olmadığından bu tarihlerdeki ekimlerden veri tespiti yapılamamıştır. Çalışma sonucunda; bitki boyu ortalamaları 19.03-54.00 cm arasında değişirken en yüksek bitki boyu ortalaması 54.00 cm ile 15 Kasım ekiminde, dal sayısı 3.78-8.80 adet arasında değişirken en yüksek dal sayısı 8.80 adet ile 15 Kasım ekiminde, kapsül sayısı 3.73-20.67 adet arasında değişirken en yüksek kapsül sayısı 20.67 adet ile 15 Kasım ekiminde, bin tane ağırlığı 2.10-3.04 g arasında değişirken en yüksek bin tane ağırlığı 3.04 g ile 15 Mart ekiminde, tohum verimi 3.65-51.81 kg da<sup>-1</sup> arasında değişirken en yüksek tohum verimi 51.81 kg da<sup>-1</sup> ile 15 Kasım ekiminde, yağ oranı % 22.47-32.07 arasında değişirken yağ oranları açısından ekim zamanları arasında bir fark olmamıştır. Hatay ekolojik şartlarında yaz sıcaklıklarının erken artması nedeniyle, yazlık ekimde verim ve verime ait değerler kışlık ekime göre azaldığını ve bölgede yüksek tohum verimi için çörek otu yetiştiriciliğinde en uygun ekim zamanı olarak 15 Kasım (51.81 kg da<sup>-1</sup>) tarihi olduğu sonucuna varılmıştır.

**Gülhan and Taner (2020)**, Aksaray ekolojik koşullarında 2016 ve 2017 yılları ilkbahar vejetasyon dönemlerinde çörek otunun 6 farklı (1-9 Mart, 15-20 Mart, 1-5 Nisan, 15-20 Nisan, 1-5 Mayıs ve 15-20 Mayıs tarihleri) ekim zamanlarına ait verim, sabit yağ ve uçucu yağ oranları, toplam antioksidan kapasitelerini belirlemek amacı ile çalışma yapmışlardır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; en yüksek tohum verimi 62.3 kg da<sup>-1</sup> ile 1-9 Mart tarihli ekim zamanından elde edilirken, en yüksek sabit yağ oranı %37.3 ve uçucu yağ oranı %0.46 ile 1-9 Mart tarihli ekim zamanından elde edildiği belirlenmiştir. Aksaray koşullarında tohum verimi, sabit yağ, uçucu yağ oranları ve antioksidan kapasitesi bakımından çörek otu için en uygun ekim zamanının 1-

9 Mart tarihli ekim zamanı olduğu tespit edilmiştir. Bu ekim tarihinin kaçırılması ekimin yapılamaması durumunda ise 15-20 Mart tarihli ekim zamanı en uygun ekim zamanıdır denilebilir.

**İnan (2020)**, Adıyaman Üniversitesi Kahta Meslek Yüksek Okulu uygulama alanında 2015-2016 ve 2016-2017 yetiştirme dönemlerinde Çameli çörek otu çeşidinin yarı kurak koşullarda, 4 farklı (Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat) ekim zamanının verim ve verim özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla çalışma yapmıştır. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; bitki boyu 24.13-44.93 cm arasında değiştiği en yüksek bitki boyu 44.93 cm ile 2016-2017 yetiştirme sezonu Kasım ayında yapılan ekimden elde edilmiştir. Dal sayısı 2.67-5.30 adet arasında değiştiği en yüksek dal sayısı 5.30 adet ile 2017 yılının Kasım ayında yapılan ekimden elde edilmiştir. Kapsül sayısı 6.08-11.47 adet/bitki arasında değişmiş ve en yüksek kapsül sayısı 11.47 adet 2016-17 yılı Kasım ayında yapılan ekimden elde edilmiştir. Kapsüldeki tohum sayısı 51.97-66.13 adet arasında değişmiş ve en yüksek kapsüldeki tohum sayısı 66.13 adet 2017 yılının Kasım ayında yapılan ekimden elde edilmiştir. Bin tohum ağırlığı 2.50-2.64 g arasında değiştiği en yüksek bin tohum ağırlığı 2.64 g 2016-17 yılı Kasım ayında yapılan ekimden elde edilmiştir. Tohum verimi 31.49-49.11 kg da değerleri arasında olduğu en yüksek tohum verimi 49.11 kg da<sup>-1</sup> 2017 yılı yetiştirme döneminde Kasım ayında yapılan ekimden elde edildiği belirlenmiştir. Yarı kurak koşullarda, farklı ekim zamanlarında ve yağışa bağlı olarak çörek otu yetiştiriciliğinde Kasım ayında yapılan ekimlerin bitkisel özellikler ve tohum verimi bakımından en uygun ekim zamanı olduğu; Kasım ve Aralık tarihli kışlık ekimlerde Kasım tarihli ekimin, Ocak ve Şubat tarihli yazlık ekimlerde ise Ocak tarihli ekimin daha yüksek verim verdiğini; kışlık ekimin, yazlık ekimlere göre daha yüksek verim verdiğini, yazlık ekim yapılacaksa bile mümkün olduğu kadar erken ilkbaharda ekimlerin yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

### **8.1.2. Ekim Sıklığı**

**Toncer and Kızıl (2004)**, Diyarbakır koşullarında 1999-2000 (29 Ekim) ve 2000-2001 (14 Kasım) yılı yetiştirme dönemlerinde ve 5 farklı tohumluk miktarlarında (10, 20, 30, 40 ve 50 kg ha<sup>-1</sup>) ekimi yapılan çörek otuna (*N. sativa*) ait tarımsal ve teknolojik özellikleri belirlemek amacı ile yürüttükleri çalışmada elde edilen sonuçlara göre; bitki boyunun 64.6-71.5 cm, dal sayısının

4.7-6.8 adet, kapsül sayısının 7.0-10.2 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Tohumluk miktarının bitki boyu, bitkide dal sayısı, bitkide kapsül sayısı, bitki başına tohum verimi ve tohum verimini büyük ölçüde etkilediği, en yüksek tohum veriminin 828 kg ha<sup>-1</sup> ile 10 kg ha<sup>-1</sup> uygulamasından elde edilirken, tohumluk miktarı arttıkça tohum veriminin azaldığı ve en düşük veriminin 50 kg ha<sup>-1</sup> (745 kg ha<sup>-1</sup>) uygulamasından elde edildiği tespit edilmiştir. *N. sativa*'dan birim alanda en yüksek tohum verimi elde edebilmek için yarı kurak koşullarda kışlık ekimde uygulanacak tohumluk miktarının 10 kg ha<sup>-1</sup> olduğu sonucuna varmışlardır.

**Tektaş (2015)** tarafından Harran ovası koşullarında 2013-2014 yetiştirme döneminde birim alanda tohum miktarının (100 tohum m<sup>-2</sup>, 150 tohum m<sup>-2</sup>, 200 tohum m<sup>-2</sup>, 250 tohum m<sup>-2</sup>, 300 tohum m<sup>-2</sup>, 350 tohum m<sup>-2</sup> ve 400 tohum m<sup>-2</sup> 450 tohum m<sup>-2</sup> ve 500 tohum m<sup>-2</sup>) çörek otu (*N. sativa*) verimine ve bazı bitkisel özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla çalışma yapılmıştır. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; bitki boyu 63.87-70.36 cm, dal sayısı 6.70-8.18 adet, kapsül sayısı 15.23-25.09 adet, kapsüldeki tane sayısı 81.65-90.80 adet/kapsül, bin tane ağırlığı 2.40-2.90 g, tohum verimi 71.90-118.76 kg da<sup>-1</sup>, uçucu yağ oranı % 0.08-0.21 ve sabit yağ oranı % 27.90-41.20 değerler arasında olduğu tespit edilmiştir. Harran ovası koşullarında en yüksek tohum veriminin 250 tohum m<sup>2</sup> (118.76 kg da<sup>-1</sup>) uygulamasından elde edildiği sonucuna varılmıştır.

### **8.1.3. Ekimde Farklı Sıra Arası Uygulamalar**

**Saraç (2019)** tarafından, Tekirdağ koşullarında 2016-2017 yetiştirme döneminde çörek otunun (*N. sativa*) kışlık ekim zamanında uygun sıra arası mesafe (20, 30 ve 40 cm) ve uygun tohumluk miktarının (400 g da<sup>-1</sup>, 800 g da<sup>-1</sup>, 1200 g da<sup>-1</sup> ve 1600 g da<sup>-1</sup>) belirlenmesi amacıyla çalışma yapılmıştır. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; çörek otunun (*N. sativa* L.) çıkış süresi 33-35 gün, ilk çiçeklenme süresi 70-75 gün, çiçeklenme süresi 90-95 gün, tam çiçeklenme 100-115 gün, vejetasyon süresi 210-215 gün ve olgunlaşma süresi 240-245 gün, bitki boyu 60.50-74.43 cm, yan dal sayısı 5.46-7.46 adet, kapsül sayısı 12.93-18.60 adet, kapsüldeki tohum sayısı 85.04-103.57 adet, kapsüldeki tohum ağırlığı 0.24-0.30 g, bin tane ağırlığı 2.58-2.93 g, tohum verimi 51.92-125.6 g, sabit yağ oranı % 21.70-24.23, protein oranı % 10.15-10.54, sabit yağ

veriminin 12.32-37.24 kg da<sup>-1</sup> değerleri arasında olduğu tespit edilmiştir. Tekirdağ bölgesinde yetiştirilecek çörek otunun (*N. sativa* L.) en yüksek tohum verimi 20 cm (118.20 kg da<sup>-1</sup>) sıra arası ve 1200 g da<sup>-1</sup> ekilen tohumluk miktarından (125.67 kg da<sup>-1</sup>) elde edilirken, en yüksek sabit yağ verimi 20 cm (27.79 kg da<sup>-1</sup>) sıra arası ve 1200 g da<sup>-1</sup> tohumluk miktarı uygulamasından (29.44 kg da<sup>-1</sup>) elde edildiği sonucuna varılmıştır.

**Bozan (2019)** yürüttüğü çalışmada, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknoloji Mühendisliği Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezinde 2015-2016 yetiştirme döneminde çörek otunun (*N. sativa*) ekim kalitesi ve ekim performansını belirleyebilmek için üç farklı faktör ele almıştır. Ele alınan faktörler; 1.'si tohumun ekimden önce ön muameleden (organik asit olan mikrobiyal (M) gübreye bandırılması, kaynak suyu (S)'na bandırılması ve hiçbir muamele görmemiş normal kuru (K) tohumdan) geçirilmesi, 2.'si farklı sıra arası mesafelerde (13 cm ve 26 cm) ekimin tercih edilmesi, 3.'sü ise farklı ekim normlarının (300 g da<sup>-1</sup> ve 600 g da<sup>-1</sup>) denemesi şeklindedir. Çalışma sonucunda Mikrobiyal uygulamasında 26 cm sıra arasında (%36.7), üçüncü faktör olan 600 g da<sup>-1</sup> ekim normu seviyesi interaksyionunda %36.8 ile en yüksek yağ oranı elde edilirken, en düşük yağ oranı %34.8 değeri ile hiçbir muamele görmemiş normal kuru tohum uygulamasında 13 cm sıra arası ve 300g da<sup>-1</sup> uygulamasından elde edilmiştir. Kuru tohuma göre suya veya organik aside bandırmanın gelişme ve verim özelliklerine olumlu yönde etki ettiği, organik asidin ise yağ oranını artırdığını ayrıca ekim makinasının performansı olarak tarla filiz çıkış dereceleri üzerine suya ya da organik aside bandırmanın kuru tohuma göre gelişme, verim ve kalite yönünden olumlu etkilere ulaşıldığı sonucuna varılmıştır.

**Aysabar ve Gedik (2022)** tarafından yürütülen çalışmada; farklı sıra arası mesafelerinin *N. sativa*, *N. damascena* ve tescilli çeşit olan Çameli (*N. sativa*) genotipleri üzerinde tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma 2019-2020 vejetasyon dönemlerinde Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama arazisinde sıra arası mesafeleri 20, 30, 40 ve 50 cm olacak şekilde yürütülmüştür. Farklı sıra aralıklarında ekilerek yetiştirilen çörek otu genotiplerin de; bitki boyu 30.25-56.90 cm, ilk dal yüksekliği 1.58-5.62 cm, ilk kapsül yüksekliği 11.52-30.70 cm, dal sayısı 5.40-7.10 adet bitki<sup>-1</sup>, kapsül



sayısı 8.37-28.37 adet bitki<sup>-1</sup>, kapsüldeki tane sayısı 7.00-26.33 adet kapsül<sup>-1</sup>, bin tane ağırlığı 2.18-2.71 g, tohum verimi 51.39-155.00 kg da<sup>-1</sup>, sabit yağ oranı %28.65-36.40, protein oranı %19.28-22.32, uçucu yağ oranı %0.58-1.12, sabit yağ verimi 20.36-53.35 kg da<sup>-1</sup> ve uçucu yağ verimi 0.34-1.74 L da<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur. Yürütülen bu çalışmada; genotip olarak Çameli çeşidinden (*N. sativa*) ve sıra arası mesafede ise; istatistiki olarak aynı grupta yer alan 30 (155.00 kg da<sup>-1</sup> tohum verim) cm ve 20 (151.39 kg da<sup>-1</sup> tohum verim) cm sıra arası mesafelerinden en yüksek tohum verimi elde edilmiştir.

**Küçükemre (2009)**, Tokat-Kazova koşullarında 2008 yılı yetiştirme döneminde uygun sıra arası (20, 30 ve 40 cm) ve ekim normunun (250, 500, 750, 1000 ve 1250 adet m<sup>-2</sup>) çörek otu (Tokat popülasyonu) üzerine verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi için çalışma yapmıştır. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; bitki boyu 51.4-54.6 cm, kapsül sayısı 8.6-11.7 kapsül/adet, bin tane ağırlığı 2.25-2.35 g, tohum verimi 284.3-160.0 kg da<sup>-1</sup> arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek tohum verimi (284.3 kg da<sup>-1</sup>) ve en yüksek sabit yağ oranı (%34.6) 30 cm sıra aralığında ve m<sup>2</sup>'ye 1000 adet tohum atılması ile elde edildiği sonucuna varılmıştır.

**Özel, Demirel, Güler, and Erden (2009)**, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma alanında 2000-2001 ve 2001-2002 yetiştirme döneminde sıra arası (15 cm ve 30 cm) ve tohumluk miktarının (1, 2, 3, ve 4 kg da<sup>-1</sup>) çörek otu (*N. sativa*) üzerine etkisini belirlemek amacı ile çalışma yapmıştır. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre tohum verimi 140.63-248.23 kg da<sup>-1</sup>, uçucu yağ oranı % 0.24-0.43, bin tane ağırlığı 2.07-2.41 g, dal sayısı 2.30-4.43 adet, kapsül sayısı 2.27-15.97 adet, bitki boyu 69.07-88.50 cm olarak belirlenmiştir. En yüksek tohum verimi (248.23 kg da<sup>-1</sup>) 15 cm sıra aralığı ve dekara 2 kg tohum uygulamasından elde edilmiştir.

**Mengistu, Wegayehu, Ali, and Fufa (2021)** Etiyopya'nın Güneydoğu yaylalarındaki Kulumsa Tarım Araştırma Merkezinde 2017-2018-2019 yetiştirme döneminde dört farklı tohumluk miktarı (5, 10, 15 ve 20 kg ha<sup>-1</sup>) ve üç farklı sıra arası (20, 30 ve 40 cm) uygulamasının çörek otunun (*Aden* çeşidi) verim ve verim unsurları üzerine etkilerini tespit etmek amacıyla yürüttükleri çalışmada; birincil dal sayısı, ikincil dal sayısı, kapsül sayısı ve tohum verimi gibi verim ve verimi belirleyici faktörler tohum oranından önemli ölçüde



etkilendiği tespit edilmiştir. Optimum çörek otu tohum verimi için 15 kg ha<sup>-1</sup> (2.62 g) tohum miktarı ve 30 cm (2.43 g) sıra arası mesafeden elde edildiği sonucuna varmışlardır.

#### **8.1.4. Sulama Zamanı**

**M. Arslan (2015)**, Afyonkarahisar şartlarında 2014 yılı yetiştirme döneminde çörek otunun (*N. sativa*) verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada; 2 farklı sulama aralığı (Sulama aralığı 3 gün ve sulama aralığı 5 gün) ve 4 farklı sulama miktarları [suyun %100'nün uygulandığı tam sulama (I100), hiç sulama uygulanmayan %0 (I0), kısıtlı sulama %25, %50, %75 (I25, I50, I75) ve aşırı sulama %125'inin (I125)] uygulamış; bu çalışmada, kapsül sayısı 7.5-16.1 adet/bitki, kapsül tohum sayısı 74.1-86.2 adet/kapsül, bin tane ağırlığı 1.95-2.22 g, bitki boyu 49.1-69.7 cm, dal sayısı 4.5-7.3 adet arasında olduğu belirlenmiştir. En yüksek tohum verimi "sulama aralığı 5 gün x aşırı sulama %125" uygulamasından 2053.2 kg ha<sup>-1</sup>, en düşük tohum verimi ise hiç sulama yapılmayan uygulamadan 722.2 kg ha<sup>-1</sup> elde edilmiştir. Genellikle susuz koşullarda yetişen çörek otunda birim alandan daha yüksek verim elde etmek için sulamanın kaçınılmaz olduğu kanısına varılmış, kısıtlı sulama koşullarında sulama aralığı 5 gün, su kısıntısına gerek olmadığı koşullarda ise hem yüksek verim hem de yüksek su kullanım randımanı ile "sulama aralığı 5 gün x aşırı sulama %125" sulama programı önerilmiştir.

**Aiyafar, Poudineh, and Forouzandeh (2015)**, İran koşullarında 2013-2014 yetiştirme döneminde farklı hümkik asit miktarları (0, 1, 2 ve 3 kg ha<sup>-1</sup>) ve farklı su aralıklarının (6, 9 ve 12 gün) çörek otunun (*N. sativa*) verim üzerine etkisini belirlemek amacıyla çalışma yapmıştır. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; 6 ile 12 gün arasında artan sulama aralıkları ile biyolojik verim, bin tane ağırlığı ve tohum verimi azalırken, artan hümkik asit uygulamasında ise bitki boyu, bitkideki kapsül sayısı, bitkideki yaprak sayısı, bitkideki tohum sayısı, biyolojik verim, bin tane ağırlığı, tohum verimi, uçucu yağ yüzdesi ve uçucu yağ verimi arttığı tespit edilmiştir. En yüksek tohum verimi her 6 günde (514.15 kg ha<sup>-1</sup>) sulama uygulamasından elde edilirken, en düşük tohum verimi ise her 12 günde (392.52 kg ha<sup>-1</sup>) sulama uygulamasından elde edilmiştir. İran koşullarında çörek otunun esansiyel yağ ve tohum verimi bakımından hümkik asidin yılda 3 kg ha<sup>-1</sup> uygulaması ile haftalık sulama yapılması olumlu yönde etki ettiği sonucuna varılmıştır.

**Guttierrez (2017)** Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma alanında 2016-2017 yetiştirme döneminde damla sulamayla tohum olgunlaşma döneminde evapotranspirasyon yoluyla oluşan bitki su ihtiyacına ait farklı sulama uygulamalarının (%0, %10, %50, %70, %100 IR uygulamaları) çörek otunun (Çameli çeşidi) verim ve vejetatif gelişimine etkisini belirlemek amacıyla çalışma yapmıştır. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; sulama seviyeleri ile ilgili olarak en yüksek tohum verimi %50 sulama uygulamasından ( $1199 \text{ kg ha}^{-1}$ ), en yüksek uçucu yağ verimi %0 sulama uygulamasından (%0.69), en yüksek sabit yağ içeriği %50 sulama uygulamasından (%36.33) elde edilmiştir. Çörek otunda yüksek tohum verimi için tohum olgunlaşma döneminde evapotranspirasyon yoluyla oluşan bitki su ihtiyacına ait %10 sulama uygulamasının yapılması gerektiği, yüksek sabit yağ verimi elde etmek ve su tasarrufu sağlamak için de %0 ile %50 sulama uygulamasının yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

### **8.1.5. Hasat Zamanı**

**Amirnia (2016)** İran koşullarında 2015 yılı yetiştirme döneminde çörek otunda (*N. sativa*) tane verimi ve bazı verim komponentleri (biyolojik verim, uçucu yağ oranı, uçucu yağ verimi) üzerine sulama ve hasat zamanının etkisini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada; A sınıf buharlaşma kabı kullanarak 3 seviyede (50, 100 ve 150 mm buharlaşma) asıl parseller ve 3 hasat zamanı (tanenin sütlü, hamurlaşma ve olgunlaşma aşamasında) uygulanmıştır. Çalışma sonucunda; sulama seviyelerinin tane verimi, biyolojik verimi, etken madde (uçucu yağ) verimi ve oranı özelliklerinde önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir. En yüksek tane verimi 50 mm buharlaşmadan ( $778.89 \text{ kg ha}^{-1}$ ) ve en düşük tane verimi ise 150 mm buharlaşmadan ( $412.11 \text{ kg ha}^{-1}$ ) elde edilirken hasat zamanına bağlı olarak en yüksek tane verimi hamurlaşma döneminde ( $664.339 \text{ kg ha}^{-1}$ ), en düşük tane verimi ise sütlü dönemde ( $552.33 \text{ kg ha}^{-1}$ ) elde edildiği sonucuna varılmıştır.

## **8.2. Gübreleme (Bitki Besleme) ile İlgili Çalışmalar**

### **8.2.1. Gübre Miktarı**

**Kızıl, Kırıcı, Çakmak, and Khawar (2008)**, Diyarbakır şartlarında 2003-2004 ve 2004-2005 yetiştirme dönemlerinde TSP (triple süper fosfat) formunda 0, 40, 80, 120 ve 160 kg ha<sup>-1</sup> P dozlarının kışlık ve yazlık ekim zamanlarında çörek otu (*N. sativa*) üzerine verim ve kaliteye etkisini belirlemek amacı ile çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda kışlık ve yazlık ekimlerinde sırasıyla, bitki boyunun 50.5-59.0 cm ve 39.4-44.1 cm, bin tane ağırlığının 1.90-2.14 g ve 1.78-1.98 g, sabit yağ oranının % 30.0-37.9 ve % 31.3-34.7, tohum veriminin 1 037-1 534 kg ha<sup>-1</sup> ve 581-794 kg ha<sup>-1</sup> ve kapsül sayısının 12.4-15.4 adet ve 5.8-9.5 adet olduğu tespit edilmiştir. Kışlık ekimde en yüksek tohum verimi 120 kg ha<sup>-1</sup> P uygulamasından 1534 kg ha<sup>-1</sup> olarak elde edilirken, yazlık ekimde ise en yüksek tohum veriminin 160 kg ha<sup>-1</sup> P uygulamasından 794 kg ha<sup>-1</sup> olarak elde edildiği görülmüştür.

**Turan (2014)**, Eskişehir ekolojik şartlarında 2012 yılı yetiştirme döneminde iki çörek otu genotipinde (Çameli çeşidinde ve Bilecik popülasyonunda) kullanılan farklı fosfor dozlarının (0, 20, 40, 60 ve 80 kg ha<sup>-1</sup>) verim ve kalite özelliklerini incelemek amacıyla çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda, bitki boyu 35.40-36.46 cm, toplam kapsül sayısı 3.618-3.975 adet, tek bitki toplam tohum ağırlığı 0.533-0.664 g, bin tane ağırlığı 2.20-2.35 g, biyolojik verim 1.329-1.718 g, tohum verimi 9 664-1 011 kg ha<sup>-1</sup>, yağ içeriği % 39.41-39.67 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak en yüksek tohum verimi Çameli çeşidinde 2 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> da<sup>-1</sup> uygulamasından 116.15 kg da<sup>-1</sup> elde edilmiş, Bilecik popülasyonunda ise 4 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> da<sup>-1</sup> uygulamasından 108.64 kg da<sup>-1</sup> elde edilmiştir.

**Ali, Hasan, and Islam (2015)**, Bangladeş'te bulunan Dinajpur şartlarında 2013-2014 yetiştirme döneminde dört çeşit (Egzotik çeşitlilik, Barı kalozira-1, Faridpur yerel ve Natore yerel) ve üç farklı gübre uygulamasının (40-20-30, 80-30-45 ve 120-40-60 kg ha<sup>-1</sup> N-P-K) *N. sativa* üzerine verim ve kalite özelliklerini incelemek amacıyla çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda; kuru madde ağırlığı, birincil dal, meyvedeki bitki, tohum kapsül sayısı ve çörek otu genotiplerinin tane verimi farklı seviyelerdeki N-P-K gübrelerinden önemli ölçüde etkilendiği tespit edilmiştir. Egzotik çeşitte, en yüksek tane verimi

yüksek gübre seviyesinden elde edilirken, BARI kalozira-1, Faridpur yerel ve Natore yerel en yüksek tane verimi orta seviye gübre uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir. Çörek otu çeşitleri arasında “Egzotik çeşit” en yüksek tohum verimini 120:40:60 kg ha<sup>-1</sup> uygulaması ile 2.30 t ha<sup>-1</sup> elde edilerek diğer çeşitlerden daha iyi verim elde edildiği sonucuna varmışlardır.

**Yimam, Nebiyu, Mohammed, and Getachew (2015)** Konta koşullarında 2013-2014 yetiştirme dönemine beş farklı azot miktarı (0, 15, 30, 45 ve 60 kg ha<sup>-1</sup>) ve üç farklı fosfor uygulaması (0, 20 ve 40 kg ha<sup>-1</sup>) *N. sativa* üzerine verim ve kalitesini incelemek amacıyla çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda; en yüksek tohum verimi (1336.7 kg ha<sup>-1</sup>) 60/40 kg N P ha<sup>-1</sup>, bitki başına en fazla kapsül sayısı (45.9) 60 kg N ha<sup>-1</sup> ve 40 kg P ha<sup>-1</sup>, en yüksek dal sayısı (46.1), 60/40 kg N P ha<sup>-1</sup>, en yüksek hasat indeksi (%20.8) 60/40 kg NP, en düşük hasat indeksi (%15.1) 15 ve 0 kg NP elde edildiği tespit edilmiştir. Bölgede çörek otu üretimi için 45/40 kg N P ha<sup>-1</sup> ve ardından 15/20 kg N P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> uygulaması sonucuna varmışlardır.

**Tulukcu (2015)** Konya ekolojik koşullarında 2010-2011 yetiştirme döneminde farklı azot dozlarının (0, 40, 80 ve 120 kg ha<sup>-1</sup>) çörek otu (*N. sativa*) üzerine verim ve bazı verim bileşenlerine etkilerini belirlemek amacıyla çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda; en yüksek kapsül sayısı (11.45 kapsül), en yüksek tohum verimi (740 kg ha<sup>-1</sup>) ve bin tane ağırlığı (3.54 g) 80 kg N ha<sup>-1</sup> gübre uygulamasından elde edildiği tespit edilmiştir. Artan gübre miktarının bitki boyu, kapsül sayısı, kapsüldeki tohum sayısı ve tohum verimi üzerine etkisi iki yıllık ortalama değerlere göre önemli bir farklılık göstermemekle beraber en yüksek tohum veriminin 80 kg N ha<sup>-1</sup> gübre uygulamasından elde edildiği sonucuna varılmıştır.

**Mehmood et al. (2018)**, Haripur Tarımsal Araştırma Çiftliği Üniversitesi uygulama alanında 2016-2017 yetiştirme döneminde tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine göre çörek otu (*N. sativa*) üzerine farklı ekim zamanı (20 Ekim, 30 Ekim, 10 Kasım, 20 Kasım, 30 Kasım ve 10 Aralık) ve azot uygulamalarının etkisini belirlemek amacı ile çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda; bitki boyu 37.48-62.23 cm, bitkide kapsül sayısı 28.47-39.38 adet, kapsülde tohum sayısı 53.38-106.58 adet, bin tane ağırlığı 1.55-2.84 g, tohum verimi 580.7-1480.0 kg ha<sup>-1</sup> olduğu belirlenmiştir. Haripur koşullarında 10

Kasım tarihinde ekilen çörek otu uygulaması ile azotun %50 si ekim sırasında, geri kalan %25 çıkıştan 60 gün sonra ve %25 çıkıştan 90 gün sonra yapraktan uygulamanın kalite ve verim açısından önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

**Kızılyıldırım and Gedik (2021)** Kahramanmaraş şartlarında 2017-2018 yetiştirme döneminde farklı azot dozu uygulamasının (0, 2, 4, 6, 8, 10 ve 12 kg da<sup>-1</sup>) *N. sativa* üzerine verim ve kalitesini belirlemek amacıyla çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda; bitki boyu 33.76-76.83 cm, ilk dal yüksekliği 13.10-20.60 cm, ilk kapsül yüksekliği 19.76-29.40 cm, dal sayısı 5.43-12.43 adet, kapsül sayısı 9.70-25.76 adet, kapsüldeki tohum sayısı 110.70-126.73 adet, bin tane ağırlığı 2.40-2.47 g, tohum verimi 103.97-165.00 kg da<sup>-1</sup>, sabit yağ verimi % 32.09-49.13, sabit yağ oranı % 21.83-22.83, uçucu yağ oranı % 0.60-0.84, protein oranı % 16.26-18.69 arasında olduğu tespit edilmiştir. Azot dozlarının bitki boyu, dal sayısı, tohum verimi, sabit yağ verimi, uçucu yağ oranı ve protein oranı kalite özellikleri bakımından 10 kg da<sup>-1</sup> azot dozu uygulamasından elde edildiği sonucuna varılmıştır.

**Abay (2021)**, 2019 yılı yetiştirme sezonunda Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri uygulama alanında farklı kükürt dozlarının (0, 10, 20 ve 30 kg ha<sup>-1</sup>) çörek otu (Çameli çeşidi) bitkisinde verim ve verim özelliklerinin incelenmesi amacı ile çalışma yapmıştır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; bitki boyu 41.09-45.79 cm, dal sayısı 3.92-5.18 adet, kapsül sayısı 4.82-5.64 adet, kapsüldeki tane sayısı 69.77-8.21 adet, kapsüldeki tohum ağırlığı 0.23-0.26 g, bin tohum ağırlığı 2.69-2.80 g, tohum verimi 97.60-117.36 kg da<sup>-1</sup>, yağ oranı % 40.10-42.67, protein oranı % 14.79-18.00 arasında olduğu tespit edilmiştir. En yüksek tohum verimi 20 kg ha<sup>-1</sup> kükürt dozu (117.36 kg da<sup>-1</sup>) uygulamasında elde edilmiş, en düşük tohum verimi 30 kg ha<sup>-1</sup> kükürt dozu (97.59 kg da<sup>-1</sup>) uygulamasından elde edilmiştir. Ankara koşullarında Çameli çeşidinde incelenen verim özellikleri bakımından en yüksek verimlerin elde edildiği ve uygulanması en uygun olacak kükürt dozu miktarının, 10 kg ha<sup>-1</sup> olduğu sonucuna varılmıştır.

**Gedik (2022)**, Kahramanmaraş ekolojik koşullarında farklı fosfor dozlarının çörek otunun bitkisel, verim ve kalite özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütmüştür. Deneme 2017-18 ve 2019-20 kışlık yetiştirme sezonunda Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Araştırma ve Uygulama arazisinde bölünmüş parseller

deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çalışmada biri tescilli çeşit (Çameli çeşidi) olmak üzere iki çörek otu genotipi ve beş farklı P dozu (0, 3, 6, 9, 12 kg da<sup>-1</sup>) kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre; fosfor dozlarının bitki boyu, dal sayısı, kapsül sayısı gibi bitkisel özellikler üzerine önemli bir etkisi görülmezken, kapsülde tohum sayısı ve tohum verimi üzerine etkili olduğu belirlenmiştir. En yüksek kapsülde tohum sayısı (128.23 adet kapsül<sup>-1</sup>) en yüksek P (12 kg da<sup>-1</sup>) uygulamasından, en yüksek tohum verimi (136.04 kg da<sup>-1</sup>) ise 6 kg da<sup>-1</sup> P uygulamasından elde edilmiştir. Kalite özellikleri bakımından dozlar ve genotip x doz interaksiyonunda önemli farklılıklar görüldüğünü bildirmiştir.

### **8.2.2. Gübre Çeşidi**

**Sen, Choudhuri, Chatterjee, and Jana (2018)** Hindistan'ın Batı Bengal ekolojik koşullarında 2015-2016 yetiştirme sezonunda üç farklı gübre (inorganik gübre, çiftlik gübresi ve biyo-gübre Azophos'u içeren) uygulamasının *N. sativa* üzerine verim ve kalitesini belirlemek amacı ile çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda; inorganik gübrenin artması ile maksimum bitki boyu (52.37 cm), yaprak klorofili (12.37), kapsül başına tane sayısı (89.62) ve bitki başına verim (2.06 g) olduğu tespit edilmiştir. Batı Bengal koşullarında en yüksek tohum verimi ve yağ içeriği çiftlik gübresi ile inorganik gübre uygulamasının birlikte kullanımı, tek başına uygulanan inorganik gübre (%100'nün) uygulamasına göre %15.22 daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Çiftlik gübresi %100 kimyasal gübre ile birlikte kullanıldığında çörek otunda maksimum tohum verimi ve yağ içeriği elde edildiği sonucuna varmışlardır.

**Rezaei-Chiyaneh, Rahimi, Rahimi, Hadi, and Mahdavia (2018),** İran ekolojik koşullarında 2015-2016 yetiştirme döneminde yapraktan mikrobese uygulamasının (demir-manganez, demir-çinko, çinko-manganez, demir-manganez-çinko ve kontrol) çörek otu tohum verimi ve uçucu yağ üzerine etkisini belirlemek amacıyla çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda; bitki boyu 32.67-47.00 cm, bin tane ağırlığı 1.53-1.92 g, tohum verimi 515-706.67 kg ha<sup>-1</sup> ve uçucu yağ % 4.93-8.66 olduğu tespit edilmiştir. İncelenen tüm özelliklerin kontrole göre daha yüksek olduğu ve kombine mikro besinlerin

(Nano-Fe<sup>+</sup>, Nano-Zn<sup>+</sup>, Nano-Mn) kullanımı, incelenen özelliklerde en yüksek artışı gösterdiği sonucuna varmışlardır.

**Sağlık (2020)** 2018-2019 yetiştirme döneminde Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve uygulama alanında çörek otu (*N. sativa*) bitkisinde; en uygun organik ve ticari gübre uygulamasının verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacı ile çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda; en yüksek bitki boyu (76.55 cm) NPK gübre uygulamasından, en yüksek dal sayısı (9.80 adet) tavuk gübre uygulamasından, en yüksek kapsül sayısı (9.25 adet) tavuk gübre uygulamasından, en yüksek kapsüldeki tohum sayısı (55.07 adet) tavuk gübre uygulamasından, en yüksek bin tane ağırlığı (1.94 g) solucan gübre uygulamasından, en yüksek tohum verimi (82.80 kg da<sup>-1</sup>) NPK gübre uygulamasından, en yüksek sabit yağ oranı (%19.95) NPK gübre uygulamasından, en yüksek sabit yağ verimi ise (%16.5) NPK gübre uygulamasından elde edildiği tespit edilmiştir. Çörek otu yetiştiriciliğinde gübre uygulamasının verimi artırdığı sonucuna varılmıştır.

**Ulus and Şahin (2020)** Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi araştırma serasında saksılarda Şam çörek otu (*N. damascena*) bitkisine farklı sıvı gübre çeşitlerinin (organik, vermikompost ve sentetik gübre) farklı konsantrasyonlarda (yarısı, öneri, iki katı) uygulanmasının bitkinin çıkış süresi, çiçeklenme süresi ve vejetasyon süresi üzerine olan etkilerini belirlemek amacı ile çalışma yapmıştır. Çalışma sonucuna göre; gübre uygulama grupları içerisinde en hızlı çıkış, ilk çiçeklenme ve ilk hasat organik gübre uygulaması (600-1200 mL da<sup>-1</sup>) ile elde edilmiştir. En geç çıkış kimyasal (sentetik) gübre uygulamasında (2-3 L da<sup>-1</sup>), en uzun vejetasyon süresi (son hasat) ise kimyasal gübre (4-6 L da<sup>-1</sup>) uygulamasında olduğu belirlenmiştir. Kontrol grubuna kıyasla tüm gübre uygulamalarının bitkinin fenolojik özellikleri üzerinde sürelerin kısalmasına etki ettiği sonucuna varılmışlardır.

### 8.3. Kalite Özellikleri ile İlgili Çalışmalar

#### 8.3.1. Sabit Yağ ve Uçucu Yağ Uygulamaları

Nickavar, Mojab, Javidnia, and Amoli (2003), İran'da yetiştirilen çörek otunun (*N. sativa*) sabit yağ kompozisyonunu ve uçucu yağ bileşenlerini belirlemek amacıyla çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda; sabit yağ ve uçucu yağda %99.5 oranında 8 yağ asidi ve %86.7 oranında 32 bileşen olduğu belirlenmiştir. Yağ asitleri linoleik asit %55.6, oleik asit %23.4 ve palmitik asit %12.5; uçucu yağın önemli bileşenleri ise trans-anetol %38.3, p-simen %14.8, limonen %4.3 ve karvon %4 olduğu tespit edilmiştir.

Kökdil and Yılmaz (2005) farklı çörek otu (*Nigella orientalis* L., *Nigella oxypetala* L., *Nigella latisecta* P.H. Davis, *Nigella segetalis* Bieb., *Nigella arvensis* L., *N. damascena*, *Nigella elata* Boiss., *Nigella nigellastrum* (L.) Willk., *Nigella unguicularis* (Lam) türlerinin sabit yağ kompozisyonlarını belirlemek amacı ile çalışma yapmıştır. *N. damascena* türünde linoleik asit, oleik asit ve palmitik asitlerin önemli yağ asitleri olduğu ve oranlarının sırasıyla %40, %36 ve %13 olduğu belirlenmiştir. *N. nigellastrum* ve *N. unguicularis* tohumlarının yağlarında yüksek miktarlarda eikosenoik asit bulunduğu (sırasıyla %23.12 ve %17.47). *N. nigellastrum*, *N. elata* ve *N. unguicularis* tohum yağları en yüksek eikosadienoik asit konsantrasyonunu gösterdiği (sırasıyla 9.40, 8.39 ve 7.17) tespit edilmiştir. *N. orientalis* oleik asit miktarı %16.54, *N. oxypetala* oleik asit miktarı %17.95, *N. latisecta* oleik asit miktarı %17.26, *N. segetalis* oleik asit miktarı %15.79, *N. arvensis* oleik asit miktarı %16.88, *N. damascena* oleik asit miktarı %36.03, *N. elata* oleik asit miktarı %22.92, *N. nigellastrum* oleik asit miktarı %23.62, *N. unguicularis* oleik asit miktarı %24.87, *N. lancifolia* oleik asit miktarı %15.99 olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada incelenen türlerde oleik asit oranının en yüksek *N. damascena*'da bulunduğu sonucuna varmışlardır.

Uras (2009) Doğu Akdeniz'de kendiliğinden yetişen çörek otu tohumlarının sabit yağı içeriğindeki yağ asidi bileşenlerinin belirlenmesi amacı ile çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda; çörek otu tohumlarında sekiz adet yağ asidi bileşenlerin %94.75'ni oluşturduğu belirlenmiştir. Başlıca yağ asitlerinin; linoleik asit (%51.60), oleik asit (%13.50) ve palmitik asit (%13.50)



olduğu tespit edilmiştir. *N. sativa* bitkisinin tohumlarının sabit yağ, tokoferoller ve mineraller yönünden en az kültür bitkisi *N. sativa* kadar değerli olduğu ve tohumların gıda olarak kullanımının yararlı olacağı sonucuna varılmıştır.

## 8.4. Islah Çalışmaları

### 8.4.1. Farklı Çörek Otu Genotip ve Popülasyon Uygulamaları

**Akgören (2011)** Eskişehir koşullarında 2009 yılı yetiştirme sezonunda 10 farklı çörek otu popülasyonunda [“Dereyalak Köyü, İnönü, Eskişehir (1)”, “Küre, Söğüt, Bilecik (2)”, “Büyüksevin Köyü, Afşin, Kahramanmaraş (3)”, “Belevi Köyü, Çameli, Denizli (4)”, “Belevi Köyü, Çameli, Denizli (5)”, “Belevi Köyü, Çameli, Denizli (6)”, “Denizli (7)”, “Burdur (8)”, “Büyükalın, Çavdır, Burdur (9)”, “Kozluca Beldesi, Burdur (10)” orijinli] verim, verim öğeleri ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacı ile çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda; popülasyonların ilk çiçeklenme süresinin 55-70 gün, olgunlaşma süresinin 110-117 gün, biyolojik verim 1.8-3.4 g, bitki boyu 16.6-25.2 cm, dal sayısı 3.1-4.6 adet, kapsül sayısı 5.6-9.2 adet, kapsüldeki tohum sayısı 60.5-94.2 adet/kapsül, bitki başına tohum sayısı 317.0-589.5 adet, tohum verimi 90.533-188.133 kg da<sup>-1</sup>, bin tane ağırlığı 1.21-2.62 g, uçucu yağ oranı % 0.05-0.40 ve ham yağ oranının ise % 19.51-26.34 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Eskişehir ekolojik koşullarında farklı çörek otu popülasyonlarının rahatlıkla yetiştirilebileceği, özellikle Küre, Söğüt, Bilecik popülasyonunun yüksek ham yağ verimi nedeniyle önerilebilecek popülasyonların başında yer aldığı sonucuna varılmıştır.

**Baytöre (2011)** Kocaeli ve Tekirdağ ekolojik koşullarında 2010 vejetasyon döneminde farklı çörek otu popülasyonun (Kahramanmaraş, Denizli, Burdur, Kütahya illerinden toplanmış 10 çörek otu yerel popülasyonu) yetiştirme şartlarını ve verim kriterlerini belirlemek amacı ile çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda; en yüksek tohum verimi 42.55 kg da<sup>-1</sup> ile Çameli-Denizli popülasyondan, en düşük ise 35.36 kg da<sup>-1</sup> ile Gölhisar-Burdur popülasyondan alınmış, en yüksek ham yağ oranı %30.08 ile Çameli-Denizli popülasyondan, en düşük ise %16.71 ile Merkez- Burdur popülasyondan alındığını ve Kocaeli lokasyonunun Tekirdağ lokasyonuna göre yaklaşık %3 daha yüksek ham yağ elde edildiği tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan popülasyonlar ile her iki lokasyonda da beklenen optimal sonuca varılamamıştır.

**Kulan, Turan, Gülmezoğlu, Kara, and Aytaç (2012)**, Eskişehir şartlarında yazlık olarak yetiştirilmek üzere iki farklı çörek otu (Küre-Söğüt-Bilecik ve Dereyalak-İnönü-Eskişehir) popülasyonunun ve bir çeşit adayının verim, verim özellikleri ve sabit yağ oranlarını belirlemek amacı ile çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda; bitki boyunu 33.00-43.67 cm, tek bitki verimi 0.26-1.59 g, tohum verimi 67.66-90.33 kg da<sup>-1</sup>, tek bitki biyolojik verimi 1.24-4.20 g, bin tane ağırlığı 2.22-2.69 g ve sabit yağ oranı % 38.9-40.58 arasında olduğu tespit edilmiştir. Kuru koşullarda yetiştirilen çörek otu genotiplerinden çeşit adayının tane verimi diğer popülasyonlardan yüksek, yağ içeriği ise Bilecik popülasyonundan daha yüksek bulunduğu sonucuna varmışlardır.

**Taşı (2013)** Samsun şartlarında 2011 yılı yetiştirme sezonunda altı farklı çörek otu (Kerkük, Tokat1, Tokat2, Denizli, Burdur ve Kahramanmaraş) popülasyonlarının tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda; bitki boyunun 42.98-43.05 cm, birincil dal sayısının 2.5-3.1 adet, kapsül sayısının 4.5-4.9 adet, bin tane ağırlığının 2.57-2.78 g, tohum veriminin 82.86-126.96 kg da<sup>-1</sup>, yaprak boyunun 4.10-4.32 cm, ham yağ oranının % 27.87-31.16 ve ham yağ veriminin 18.78-41.08, ham protein oranının % 23.47-33.60 ve ham protein veriminin ise 23.95-31.49 kg da<sup>-1</sup> değerleri arasında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek tohum verimi (126.96 kg da<sup>-1</sup>) ve en yüksek yağ verimi (35.40 kg da<sup>-1</sup>) Kahramanmaraş popülasyonundan elde edildiği sonucuna varılmıştır.

**Ertaş (2016)**, Tokat Kazova ekolojik koşullarında 2011-2012 ve 2012-2013 yetiştirme sezonunda 6 farklı çörek otu genotipinde (GOÜ-1, GOÜ-2 GOÜ-3, OGÜ-5, OGÜ-15 ve OGÜ-35) yazlık ve kışlık ekim farklılığının etkileri belirlenmesi amacı ile çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda; bitki boyunun 49.05 (kışlık)-43.95 (yazlık) cm, dal sayısının 4.08 (kışlık)-5.34 (yazlık) adet, kapsül sayısının 6.97 (kışlık)-10.39 (yazlık) adet, bin tane ağırlığının 2.52 (kışlık)-2.62 (yazlık) g, bitki başına tohum veriminin 1.14 (kışlık)-1.48 (yazlık) g, biyolojik verimin 325.30 (kışlık)-155.5 (yazlık) kg da<sup>-1</sup> ve tohum veriminin 38.30 (kışlık)-37.20 (yazlık) kg da<sup>-1</sup> arasında değiştiği belirlenmiştir. Çalışmada çörek otunda tohumun kalite özelliğini etkileyen sabit yağ oranı ortalamaları kışlık (%37.5) ve yazlık (%37.6) ekimlerde birbirleri ile benzer olduğu, yağ verim miktarı ise 20.65 (kışlık)-13.75 (yazlık) kg da<sup>-1</sup> aralığında değişmiştir. 2012 ve 2013 yılları kışlık ve yazlık ortalama biyolojik

verim değeri genotipler içerisinde 300.10 kg da<sup>-1</sup>lık en yüksek değer ile Tokat orijinli GOÜ-2 genotipinden elde edilmiş, bunu 273.10 kg da<sup>-1</sup> ile OGÜ-35 nolu genotip izlemiştir. Tokat-Kazova şartlarında üretimin yazlık ve kışlık olarak yapılabileceği, ancak kışı sert geçen yıllarda kıştan zarar görebileceği ayrıca iki yıllık yapılan çalışma sonucunda OGÜ-35 ve GOÜ-5 genotiplerinden en yüksek tohum verimi alındığı, bölge üreticilerine bu genotiplerin tavsiye edilebileceği sonucuna varılmıştır.

**Z. Ürüsan (2016)**, Erzurum koşullarında 2015 yılı yetiştirme döneminde bazı çörek otu genotiplerinin (İzmir, Kerkük, Burdur, Denizli, Çameli, Afyon, Bursa, Aksaray, Tokat ve Diyarbakır) tarımsal ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla çalışma yapılmıştır. Çalışma sonucunda; çıkış süresinin 17.3-23.0 gün, çiçeklenme süresinin 60.7-93.3 gün, yetiştirme süresinin 104.0-133.0 gün, bitki boyunun 22.0-47.7 cm, dal sayısının 3.9-6.7 adet, kapsül sayısının 5.5-19.8 adet, bin tane ağırlığının 2.5-3.5 g, kapsüldeki tohum sayısının 62.2-117.3 adet, tohum veriminin 94.8-169.1 kg da<sup>-1</sup>, protein oranının % 15.4-24.4 ve sabit yağ oranının % 36.1-41.6 arasında olduğu belirlenmiştir. İncelenen çörek otu genotipleri arasında tohum verimi bakımından Denizli genotipi (169.1 kg da<sup>-1</sup>) ve Çameli çeşidi (155.1 kg da<sup>-1</sup>) ön plana çıkarken; Kerkük genotipi (%41.6) sabit yağ, İzmir genotipi (%24.4) ise protein oranı ile ön plana çıktığı tespit edilmiştir. Erzurum şartlarına yüksek tohum verimi özellikleri bakımından Denizli genotipi ve Çameli çeşidinin daha iyi adapte olabildiği sonucuna varılmıştır.

**Bıyık (2018)**, Tokat-Niksar şartlarında 2015 yılı vejetasyon döneminde 27 farklı çörek otu genotipin (Tokat-6, Tokat-9, Tokat-11, Tokat-12, Tokat-16, Tokat-17, Tokat-21, Tokat-23, Tokat-32, Tokat -33, Tokat-35, Tokat-39, Tokat-41, Tokat-47, Tokat-48, Tokat-49, Tokat-51, Tokat-56, Tokat-58, Tokat-59, Tokat-61, Tokat-65, Tokat-66, Tokat-67, Tokat-68, Tokat-70, Niksar) performanslarını belirlemek amacıyla çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda; bitki boyunun 41.0-56.8 cm, dal sayısının 3.2-4.2 adet, kapsül sayısının 8.2-15.4 adet, bin tohum ağırlığının 2.1-2.8 g, tohum veriminin 117.7-191.3 kg da<sup>-1</sup>, sabit yağ oranının % 25.6-32.9 ve sabit yağ veriminin 31.6-55.6 kg da<sup>-1</sup> arasında değiştiği, en yüksek tohum veriminin 191.3 kg da<sup>-1</sup> ile Tokat-58 genotipinden ve en yüksek sabit yağ veriminin ise 55.6 kg da<sup>-1</sup> ile Niksar-yerli

genotipinden elde edildiği tespit edilmiştir. İncelenen tüm genotipler dikkate alındığında; sırasıyla Tokat-11, Tokat-12, Tokat-17 Tokat-47, Tokat-48, Tokat-58, Tokat-59, Tokat-61 ve Niksar yerli genotipleri dekara tohum verimi, yağ oranı ve yağ verimi bakımından öne çıkan ve seleksiyon çalışmalarına devam edilmesi önerilen genotipler arasında olduğu sonucuna varılmıştır.

**Koşar and Abdulhabip (2018)**, GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Koruklu Talat Demirören Araştırma İstasyonunda 2016-2017 yetiştirme sezonunda Çameli çörek otu çeşidi ile 32 farklı genotipin (Ankara 1, Samsun, Eskişehir 4, Eskişehir 1, Eskişehir 3, Burdur 3, Mersin, Şanlıurfa 1, Uşak 4, Ankara, Adana, Eskişehir 5, Şanlıurfa (Suriye Orjinli), Konya 1(Akşehir), Tokat 3, İstanbul, Ankara 2, Çameli (Çeşit), Denizli, Tokat 2, Samsun 1 (Mısır Orjinli), Burdur, Tokat, Samsun 2 (Suriye Orijinli), Eskişehir 2, Konya 2, İzmir, Eskişehir, Amasya, Şanlıurfa 2, Konya, Muğla, Konya 3) verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda; çeşit ve genotiplerde çıkış süresi 48-57 gün, dallanma süresi 72-86 gün, kapsül oluşum süresi 75-113 gün, olgunlaşma süresi 167-185 gün arasında değişmiştir. İncelenen çeşit ve genotiplerin bitki boyunun 47.77-68.63 cm, dal sayısının 2.77-4.63 adet, kapsül sayısının 4.03-7.93 adet, bitki başına tohum sayısının 208.17-685.33 adet, bin tohum ağırlığının 1.81-3.16 g, bitki başına tohum ağırlığının 0.43-1.80 g, dekara tohum veriminin 28.23-109.47 kg da<sup>-1</sup> sabit yağ oranının % 36.42-40.17 ve sabit yağ veriminin 15.14-43.59 kg da<sup>-1</sup> arasında değiştiği tespit edilmiştir. Tohum verimleri bakımından incelenen 32 genotip ve 1 çeşit içerisinde her iki yılda da Şanlıurfa 2 (109.47 kg da<sup>-1</sup>) popülasyonunun öne çıktığı sonucuna varmışlardır.

**Selicioğlu (2018)**, Kırşehir-Boztepe ekolojik koşullarında 2014 yılı vejetasyon döneminde bazı çörek otu popülasyonlarının (7 tanesi *N. sativa* “Hindistan, Hatay, Tokat, Burdur, OGÜ-5, OGÜ-15, GOÜ-35”, biri ise *N. damascena* türüne ait olmak üzere 8 farklı çörek otunun popülasyonlarının) bitkisel ve tarımsal özelliklerini belirlenmesi amacı ile çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda; en yüksek tohum verimi 122.0 kg da<sup>-1</sup> ile OGÜ-15 popülasyondan, en yüksek sabit yağ verimi 43.3 kg da<sup>-1</sup> ile OGÜ-15 popülasyonundan elde edildiği tespit edilmiştir. Bölgedeki üreticilere yüksek verim grubunda yer alan popülasyonların (OGÜ-15, OGÜ-5, Hatay, GOÜ-35, Burdur ve Hindistan) tavsiye edilebileceği sonucuna varılmıştır.

**Yurgiden (2018)**, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Tohum Bilimi ve Teknolojisi laboratuvarında 2018 yılı yetiştirme sezonunda bazı çörek otu genotiplerinin (Çameli, Pop.1, Pop.2, Pop.3, Pop.4, Pop.5, Pop.6, Pop.7 ve Pop.8) farklı tuz stresleri (0, 5, 10, 15 ve 20 dS m<sup>-1</sup>) sodyum klorür (NaCl) ve kuraklık stresleri (-2, -4 ve -6 bar) polietilen glikol (PEG-6000) kullanılarak çimlenme, çıkış ve fide gelişim performanslarını belirlemek amacı ile çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda, kuraklık stresinde Çameli çeşidi daha iyi sonuçlar verirken, düşük sıcaklıklarda Pop.5 ve Pop.8'in ön plana çıktığı tespit edilmiştir. Ayrıca, tuz stresinde Çameli çeşidi yüksek çimlenme ve fide gelişimi gösterirken, Pop.8 ve Pop.5'in bu stresten daha az etkilendiği belirlenmiştir. Pop.5, Pop.8 ve Pop.6'nın düşük sıcaklık ve tuzluluk streslerine çimlenme, çıkış ve fide gelişim dönemlerinde toleranslı olduğu ve bu amaçla ıslah çalışmalarında göz önüne alınması gereken genotipler olabileceği sonucuna varılmıştır.

**Faydacı (2019)**, Isparta ekolojik koşullarında 2016-2017 yetiştirme sezonunda bazı çörek otu genotiplerinin (9 tanesi *N. sativa*; Suriye, Hindistan, Hatay, Burdur, OGÜ-5, OGÜ-15, OGÜ-35, *Sativa*, Çameli, 1 tanesi ise; *N. damascena* Şam çörek otu) fenolojik, agronomik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda; bitki boyu 34.5-54.0 cm, dal sayısı 3.5-6.2 adet, kapsül sayısı 4.8-7.1 adet/bitki, bin tane ağırlığı 1.7-3.1 g, biyolojik verim 235.3-341.1 kg da<sup>-1</sup>, tohum verimi 36.0-109.9 arasında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek tohum verimi Hindistan orijinli genotipte (109.9 kg da<sup>-1</sup>) elde edilirken, en yüksek linoleik asit oranı Çameli çeşidinden (%55.8) elde edildiği belirlenmiştir. Isparta kuru koşullarda Hatay, Suriye ve Hindistan orijinli erkenci genotiplerin yüksek verim verdiği ve bölge üreticilerine tavsiye edilebileceği sonucuna varılmıştır.

**Örmek (2019)** Mardin ili kuru koşullarında 2017-2018 yetiştirme döneminde uygun çörek otu (*N. sativa*) hat ve popülasyonlarının (16 popülasyon) (14. Hat, 18. Hat 19. Hat, 22. Hat, 24. Hat, 25. Hat, 26. Hat, 31. Hat, Burdur, Samsun, Adana, Eskişehir, Eskişehir 1, Ankara, Konya, Konya 1) belirlenmesi amacıyla çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda; çıkış süresi 14.33-25.66 gün, birim alanda bitki sayısı 73.00-147.00 adet/m<sup>2</sup>, sapa kalkma süresi 56.66-69.00 gün, çiçeklenme süresi 85.33-95.33 gün, vejetasyon süresi

137.66-146.00 gün, bitki boyu 11.55-19.40 cm, dal sayısı 2.40-4.66 adet, kapsül sayısı 2.30-5.13 adet/bitki, ana kapsülde tohum sayısı 24.36-39.83 adet/kapsül, tane verimi 11.02-22.14 kg da<sup>-1</sup>, bin tane ağırlığı 1.97-2.72 g, sabit yağ oranı % 35.03-38.10 değerleri arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. En yüksek tane verimi Adana popülasyonunda (22.14 kg da<sup>-1</sup>), en yüksek sabit yağ oranı 14. Hatta popülasyonunda (%38.10) ve en yüksek bin tane ağırlığı Eskişehir I (2.72 g) popülasyonunda elde edildiği tespit edilmiştir. Çörek otunun Mardin ili kuru koşullarında ekstrem iklim koşullarından dolayı yapılamadığı ancak tane verimi, bin tane ağırlığı ve sabit yağ oranı dikkate alındığında Adana ve Eskişehir 1 popülasyonlarının öne çıktığını sonucuna varılmıştır.

**Özdemirel (2019)**, Bursa ekolojik koşullarında 2016-2017 yetiştirme sezonunda biri tescilli çeşit (Çameli), 12 tanesi farklı kaynaklı çörek otu genotiplerinin (Mısır, Hindistan, Yunanistan Denizli, Keles-Basak, Keles-Avdan, Keles-Yazıbaşı, Harmancık, Dereyalak, Ankara, Gaziantep, Mardin) tarımsal özellikleri ve sabit yağ oranlarının belirlenmesi amacı ile çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda; bitki boyu 25.58-50.50 cm, bitkide dal sayısı 3.53-4.31 adet, bitkide kapsül sayısı 5.36-8.05 adet, kapsül çapı 9.65-10.95 mm, kapsülde tohum sayısı 60.66-89.25 adet, kapsülde tohum ağırlığı 0.178-0.251 g, bitkide tohum sayısı 250.76-439.48 adet, bitki başına tohum verimi 1.00-1.37 adet, tohum verimi 38.75-89.08 kg da<sup>-1</sup>, bin tane ağırlığı 2.23-3.42 g, hasat indeksi % 36.66-45.66, sabit yağ oranı % 29.14-32.98 ve sabit yağ verimi 12.13-27.27 kg da<sup>-1</sup> arasında değiştiği tespit edilmiştir. Tohum verimi ve sabit yağ oranı göz önüne alındığında Harmancık (89.08 kg da<sup>-1</sup>-%30.49), Denizli (83.76 kg da<sup>-1</sup>, %30.53), Keles-Basak (84.95 kg da<sup>-1</sup>, %29.14), Keles-Yazıbaşı (83.46 kg da<sup>-1</sup>, %29.26), Ankara (80.91 kg da<sup>-1</sup>, %30.92) ve Çameli (80.64 kg da<sup>-1</sup>, %32.05) genotiplerinin Bursa ve benzer ekolojilerde yetiştirilebileceği sonucuna varılmıştır.

**Can (2021)**, Uşak ekolojik koşullarında 2017-2018 yetiştirme döneminde dört farklı lokasyondan (Uşak, Hatay, Diyarbakır ve Burdur) çörek otu popülasyonu ile Çameli çeşidinin verim kalite özelliklerinin belirlenmesi amacı ile çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda; bitki boyu 30.23-35.77 cm, bitki başına dal sayısı 4.07-5.25 adet, kapsül sayısı 2.87-4.70 adet, kapsül tohum ağırlığı 0.23-0.37 g, bin tane ağırlığı 2.45-3.35 g ve tohum verimi 66.55-119.26 kg da<sup>-1</sup> arasında olduğu belirlenmiştir. Hatay lokasyonundan temin

edilen popülasyon Uşak ekolojik şartlarında en yüksek tohum verimi (119.26 kg da<sup>-1</sup>) ile kışlık ekim zamanında öne çıkan popülasyon olduğu sonucuna varılmıştır.

#### **8.4.2. Anter Kültür Tekniği**

**Tirink (2021)** tek tescilli çeşit olan Çameli çörek otu çeşidi ile Denizli, Isparta, Samsun ve Ankara illerindeki üreticilerden temin edilen 4 farklı çörek otu popülasyonunun anter kültür tekniği kullanılarak haploid bitki üretim potansiyelini ve gelecekte yapılacak bitki ıslah çalışmalarında çörek otu bitkisinin anter kültür çalışmalarında kullanılacak besi ortamların geliştirilmesine ve %100 homozigot bitkilerin elde edilmesine katkı sağlanması amacı ile çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda; Genel kallus başarı oranının, 0.5 mg l<sup>-1</sup> İndol-3-Asetik Asit içeren besi ortamında %1.6, 1.0 mg l<sup>-1</sup> Benzil Amino Pürin + 1.0 mg l<sup>-1</sup> IAA içeren besi ortamında %0.6 ve 0.5 mg l<sup>-1</sup> Benzil Amino Pürin içeren besi ortamında %0.4 olduğu belirlenmiştir. Elde edilen veriler ışığında genel bir değerlendirme yapıldığında; bitki rejenerasyonu sağlanamamış olmasına karşın, düşük oranlarda da olsa kallus oluşumu elde edildiği sonucuna varılmıştır.



## 8.5. Tıbbi Amaçlı Kullanım Alanları ile İlgili Çalışmalar

### 8.5.1. Antimikrobiyal Etkileri

**Ertürk, Aydın, and Çol (2020)**, *Laurus nobilis* L., *Silybum marianum* L., *N. sativa* ve *Prunus cerasus* L.'in kimyasal bileşimleri, antimikrobiyal ve antioksidan özellikleri ve bunların ana bileşenlerini belirlemek amacıyla çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda; *L. nobilis* L., *S. marianum*, *N. sativa* ve *P. cerasus*'dan (soğuk pres) elde edilen yağların veya bileşiklerin her biri nispeten güçlü antibakteriyel ve antifungal aktivite gösterdiği tespit edilmiştir. Gıda endüstrisinde antimikrobiyal ve antioksidan madde olarak kullanıma uygun olabileceğini ve işlenmiş gıdaların raf ömrünü uzatabileceği sonucuna varmışlardır.

**Sicak and Eliuz (2019)**, Muğla (Köyceğiz)'da yetişen *N. sativa* (çörek otu) tohumu yağının kimyasal bileşimi ile yağın antioksidan, antikolinesteraz, antimikrobiyal ve üreaz aktivitesini belirlemek amacıyla çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda; yağın ana bileşenleri palmitik asit (%10.48), linoleik asit (%8.05), o-siemen (%7.11), 3.5-dimetil sikloheksanol (%6.68), timokinon (%6.44), p-tert-butil katekol (%6.28) ve 8-metil-1-undesen (%3.28) olarak tespit edilmiştir. Yeni ilaçların keşfinde ve yeni doğal drog preparatların hazırlanmasında kullanılabilecek umut verici bir aday olduğunu sonucuna varmışlardır.

### 8.5.2. Antiviral Etkileri

**Shamim Molla et al. (2019)**, *N. sativa*'nın bazı antiviral aktivitelerini (murin sitomegalo virüsü enfeksiyonu, kuş gribi (h9n2), bakla mozaik virüsü, hiv virüsü, hepatit c virüsü, kabak sarı mozaik virüsü ve papaya halka nokta virüsü gibi) belirlemek amacı ile çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda; *N. sativa* ve türevli bileşiklerin bir dizi insan, hayvan, kuş ve bitki patojenik virüse karşı etkili olduğu ve *N. sativa*, anti-viral ilaçların en iyi kaynaklarından biri olabileceği sonucuna varmışlardır.

**Basurra, Wang, and Alhoot (2021)**, *N. sativa*'nın antiviral etkileri üzerine yayınlanmış çalışmalardan elde edilen bulguları belirlemek amacı ile çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda; çörek otu bitkisi farklı bitkilere, hayvan ve insan virüslerine karşı biyoaktif bileşikler içerdiği tespit edilmiştir. *N.*

*sativa*'nın antiviral etkinliği üzerine yapılan araştırmalar (hem in vitro, in vivo hem de klinik) çeşitli virüslere karşı antiviral ilaç olabileceği sonucuna varmışlardır.

**Hussain (2021)**, *N. sativa*'nın doğal anti-viral bileşiklerin belirlenmesi ve tanımlanması amacı ile çalışma yapmıştır. Çalışma sonucuna göre; kurşun bileşik olarak tahmin edilen timol, viral enfeksiyonel ve ilgili kronik hastalıkların (mikrobiyal, hipertansiyon ve sinir hastalıkları) tedavisi için ilaç adayı olarak gösterilebileceğini doğal antioksidanların kendilerini en iyi koruyucular olarak kanıtlanabileceğini tespit edilmiştir. *N. sativa*'nın bu potansiyel antiviral bileşikleri, farmasötik ve tıbbi kullanım için kullanılabilirliği sonucuna varılmıştır.

### **8.5.3. Antifungal Etkileri**

**Vahitha et al. (2019)**, Çörek otu tohumu ekstraktının antioksidan, antibakteriyel ve antifungal özelliklerini belirlemek amacı ile çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda, *N. sativa* tohumlarının bakteri ve mantar dâhil olmak üzere farklı patojenlere karşı antimikrobiyal etkileri olduğu tespit edilmiştir. *N. sativa* mikrobiyal hastalıklar için değerli bir ajan sağlayabileceği bununla birlikte, *N. sativa*'nın tek başına veya diğer ilaçlarla kombinasyon halinde antimikrobiyal etkilerinin hücresel ve moleküler mekanizmalarını değerlendirmek ve araştırmak için ek çalışmalara ihtiyaç olduğu sonucuna varmışlardır.

**Elsharkawy, Abdallah, and Markb (2021)**, ditimokinon ve timokinon'un potansiyel sitotoksik, antifungal ve antioksidan aktivitesini belirlemek amacı ile çalışma yapmıştır. Çalışma sonunda; çörek otu yağının biyoaktif bileşeni olarak ditimokinon ve timokinon, geleneksel tıpta güçlü tıbbi etkiler gösterdiği belirlenmiştir. Antifungal, antioksidan ve sitotoksik aktivite için iki bileşik incelendiği ve her iki bileşikte de gözle görülür antifungal aktivite gösterdiği sonucuna varmışlardır.

**Zishan and Manzoor (2020)**, *Aloe vera* ve *N. sativa* bitkilerinin antifungal etkilerini belirlemek amacı ile çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda; *A. vera* ve çörek otu etkili antifungal özelliklere sahip olduğu, bu bitkilerin sentetik mantar öldürücülere alternatif olarak doğal bir mantar

önleyici madde olarak kullanılabileceğini tespit edilmiştir. Çörek otu yağı özleri, patojenik filamentli mantarlara, aflatoksin üreten mantarlara, patojenik mayalara ve dermatofitlere vb. karşı orta düzeyde inhibitör etki gösterdiği sonucuna varmışlardır.

**Oberoi and Momin (2020)**, *N. sativa* bitkisinin antibakteriyel, anti-fungal ve anti-mycetoma üzerine etkilerini belirlemek amacı ile çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda; *N. sativa* tohum ekstraktının *Staphylococcus aureus*, *Proteus vulgaris*, *Aspergillus flavus*, *Candida Albicans*, *Nocardia brasiliensis*'e karşı antibakteriyel, antifungal ve anti-mycetoma aktivitelerinin olduğu ve standart antibakteriyel ve antifungal ilaçlar olan Tetrasiklin ve Clotrimazole ve Mycetoma tedavisinde kullanılabileceği sonucuna varmışlardır.

#### **8.5.4. Farmakolojik Etkileri**

**Nurchollifah, Wijayatri, and Hidayat (2021)**, çörek otunun (*N. sativa*) etkin maddesi olan timokinonun farmakolojik etkilerini belirlemek amacıyla çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda; antioksidan, anti-enflamatuvar, immünomodülatör, antikanser ve mide koruma olarak geniş çapta analiz edilen çörek otu tohum ekstraktının esansiyel yağından elde edilen aktif madde olarak bilinen timokinonun çörek otu (*N. sativa*) üzerine farmakolojik etkileri olduğu sonucuna varmışlardır.

**Hannan et al. (2021)**, Çörek otu (*N. sativa*) ve timokinonun farmakolojik özellikleri ve sağlık açısından faydalarını belirlemek amacı ile çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda; çörek otu ve timokinonun panzehirler, beyin, böbrek, akciğer dahil olmak üzere çeşitli organlardaki toksisitelere karşı etkili işlev görebildiği tespit edilmiştir. Güçlü şelatlamaları nedeniyle çörek otu ve bileşenleri, çeşitli toksinleri ortadan kaldırdığı sonucuna varmışlardır.

**Islam, Khan, and Mishra (2019)**, *N. sativa*'nın önemli fito-bileşenlere ve çeşitli biyolojik etkilere (antioksidan, anti-inflamatuvar, anti-bakteriyel, anti-fungal, anti-parazitik, anti-protozoal, antiviral, sitotoksik, antikanser) etkilerini belirlemek amacı ile çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda; timokinon ve türevlerinin farmakolojik açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir.

**Hossain et al. (2021)**, *N. sativa*'nın etnobotaniği, etno-farmakolojisi ve fitokimyasını belirlemek amacı ile çalışma yapmıştır. Çalışma sonucuna göre; *N. sativa*, farklı çözücülerden elde edilen çeşitli ham özler ile antibakteriyel, antifungal, antiviral ve parazit önleyici maddeleri içerdiği tespit edilmiştir. *N. sativa* bileşiği, p-simen bakteri membran geçirgenliğini arttırdığını, böylece antimikrobiyal maddelerin akışını teşvik ettiği belirlenmiştir. *N. sativa* yağı, timokinon, karvakrol ve p-simen potansiyel antibakteriyel ajanlar olabileceği tespit edilmiştir. İşlendiğinde ve doğru kullanıldığında tıbbi bir değer olabileceği sonucuna varmışlardır.

**Rashid et al. (2018)**, *N. sativa* ve *Allium cepa* L.'nin mikroskobik karakterizasyonu morfolojik, palinolojik ve anatomik özelliklerini belirlemek amacı ile çalışma yapmıştır. Çalışma sonucuna göre; Fizikokimyasal analizde nem içeriği, toplam kül, asitte çözünmeyen kül, suda çözünür kül ve suda çözünmeyen kül de değerlendirilmiş, bitkisel ilacın gelecekteki tanımlanması ve doğrulanması için incelenen bitki türleri mikroskobik ve farmakognostik özelliklerin oluşturulmasında önemli olduğu sonucuna varmışlardır.

## **9. ÇÖREK OTU TARIMININ VE SEKTÖRÜN SORUN VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ**

Tıbbi ve aromatik bitkilerin gıda ve ilaç sektöründe kullanımı giderek artmaktadır. Tarımsal açıdan bakıldığında çörek otu bitkisi tek yıllık olması bakımından hububat, baklagil gibi bitkiler ile birlikte münavebeye girebilmesi hem toprakların geleceği açısından hem de verimlilik açısından son derece önemlidir.

### **9.1. Ekolojik, Ekonomik ve Sosyo-Kültürel Sorunlar**

- 1- Çörek otu tarımında karşılaşılan önemli sorunlardan bir tanesi yabancı ot kontrolüdür. Yetiştiriciler açısından işçilik maliyeti yüksek olmasından dolayı kimyasal mücadeleye yönelmelerine sebep olmaktadır.
- 2- Tarımsal üretime olan talep projeksiyonlarının yetersizliği ve üretim planlaması yapılamaması,
- 3- Yetiştiricilerin bölgelerine uygun tescilli çeşit kullanamaması,
- 4- Teknik bakım işlemlerine gereken önemin verilmemesi (üst gübreleme gibi)
- 5- Çörek otu bitkisine yeterli miktarda destek verilmemesi ve pazarlama imkanlarının kısıtlı olması çörek otu bitkisine gereken önemin verilmemesine sebep olmaktadır.
- 6- Ürüne ait fiyat oluşumunun piyasaya göre ayarlanamaması ve fiyatların araçlar tarafından belirlenmesi,
- 7- Tescil edilmiş 1 adet çeşidin varlığından dolayı, doğal popülasyonlar üzerindeki ıslahla ilgili çalışmaların yeterince yapılmaması,
- 8- Makro ve mikro ekonomi boyutunda çörek otundan sağlanan gelirin, potansiyel gelirin çok altında olması,
- 9- Konuyla ilgili gerçekleşen ve halen gerçekleşmekte olan Ar-Ge faaliyetlerinde bütünsellik sağlanamamıştır. Birçok üniversitemizde ve araştırma enstitümüzde çörek otu konusunda yüzlerce bilimsel çalışma, onlarca seleksiyon çalışması yapılmış olmasına rağmen kayda değer bir

mesafe kat edilememiştir. Daha çok kısa süreli, bilimsel yayın oluşturmaya veya lisansüstü tez hazırlamaya yönelik bir doğal kaynak olarak görülmüş, sorunları çözme ya da mevcut potansiyeli kullanma yoluna gidilmemiştir. Birçok çalışmada elde edilen materyal çalışma sonlandıktan sonra yeterince değerlendirilememiştir.

- 10-** Çörek otunun gastronomik ve etno-botanik yönüyle bölgesel ve ülkesel birikimlerin paylaşıldığı veya yaygınlaştırıldığı gelenekselleşmiş araçların veya faaliyetlerinin olmaması.

## **9.2. Yetiştiricilik, Ekolojik, Ekonomik ve Sosyo-Kültürel Sorunlara Yönelik Çözüm Önerileri**

- 1- Çörek otu bitkisinin tarım sektöründe yaygınlaştırılması için yetiştiriciliği yapılacak bölge ile iyi adapte olabilen çeşitlerin yetiştirilmeli,
- 2- Çiftçilere çörek otu yetiştiriciliği hakkında eğitimler verilmeli,
- 3- Uygun bakım işlemlerinin yapılması,
- 4- İç ve dış ticarete pazarlama imkanları
- 5- Diğer tıbbi ve aromatik bitkilerde olduğu gibi çörek otunu işleyen firmalarla görüşülerek ülkemizde katma değeri yüksek işlenmiş ürünlere dönüştürülmesinin sağlanması gereklidir. Bunun için çörek otu üreticilerinin, ürünü işleyen firmaların bir arada olduğu kooperatif, birlik vb. kurulması faydalı olacaktır.
- 6- Çörek otu üretimi, satışı ve pazarlamasını yapan özel kurum ve kuruluşlar bir araya gelerek fiyat politikası ve uygun pazar koşullarını oluşturmalıdır.
- 7- Tıbbi olarak ve antioksidan olarak kullanılan çörek otunun doğal popülasyonlarında uçucu yağ ve bileşenlerinin içerik ve oranlarının belirlenmesine yönelik araştırmalar ile ilgili araştırma enstitüleri ve üniversiteler tarafından yapılmalıdır.
- 8- Çörek otunun tıbbi ve gıda sektöründe kullanımına yönelik araştırmalar

başta eczacılık fakülteleri olmak üzere ilgili fakültelerce yapılmalıdır.

- 9- Bölgesel, ülkesel ve uluslararası boyutta düzenlenecek festival ve kültürel etkinliklerle sosyal ve kültürel birikimlerin yaygınlaştırılması sağlanarak farkındalık ve tanınırlık arttırılmalıdır.
- 10- Çörek otundan sağlanacak ekonomik faydanın etkin yönetimi için doğru üretim kayıtlarının ve talep projeksiyonlarının gerçekleştirilmesi büyük önem arz etmektedir. İlgili kurumlar ve meslek çevreleri tarafından yapılacak bu tür çalışmalar ürün bazında üretim planlaması ve etkin pazarlama stratejisi geliştirmede önemli katkılar sunabilecektir.
- 11- Ar-Ge çalışmalarının bir hiyerarşik düzene sokulması gereklidir. Bu düzen içinde oluşturulacak farklı disiplinleri de içeren bir ekibin mevcut imkân, fırsat, tehlike ve potansiyelleri değerlendirerek yapılmakta olan ve bundan sonra yapılacak çalışmalara yön vermesi, derleyip toparlaması, yerine göre lokomotif, yerine göre paylaştırıcı, yerine göre bağdaştırıcı, yerine göre de engelleyici olması, bu sayede de çalışmaların bir sistematiğe sokularak sonuç odaklı Ar-Ge düzeninin tesisi sağlanmalıdır.
- 12- Çörek otuna verilen desteklerin artırılması sağlanmalıdır. 2012-2020 yılları Türkiye ortalama verim değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Şu ana kadar ülkemizde sadece tescil edilmiş 1 adet çeşit olması da göz önünde olduğundan;
  - a. Türkiye çörek otu verim ortalamasını gerekli kılmaktadır.
  - b. Bunun için ivedilikle yüksek verimli yeni çörek otu çeşitlerinin tescil ihtiyacı vardır.

## KAYNAKLAR

- Abay, G. (2021). *Farklı kükürt dozlarının çörek otunda (Nigella sativa L.) verim ve verim öğelerine etkileri* (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Acibuca, V., & Budak, D. B. (2018). Dünya’da ve Türkiye’de tıbbi ve aromatik bitkilerin yeri ve önemi. *Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 33(1), 37-44.
- Aiyafar, S., Poudineh, H. M., & Forouzandeh, M. (2015). Effect of humic acid on qualitative and quantitative characteristics and essential oil of black cummin (*Nigella sativa* L.) under water deficit stress. *DAV. Int. J. Sci*, 4(2), 89-102.
- Akgören, G. (2011). *Bazı çörekotu (Nigella sativa L.) populasyonlarının tarımsal özellikleri*. (Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Ali, M. M. K., Hasan, M. A., & Islam, M. R. (2015). Influence of fertilizer levels on the growth and yield of black cummin (*Nigella sativa* L.). *The Agriculturists*, 13(2), 97-104.
- Amirnia, R. (2016). *Çörek otunda (Nigella sativa L.) tane verimi ve bazı verim komponentleri üzerine sulama ve hasat zamanının etkisi*. Paper presented at the III. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, Antalya.
- Anonim. (2022). Tarım ve Orman Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü Çörek Otu Fizibilite Raporu ve Yatırımcı Rehberi. <https://www.tarimorman.gov.tr/SGB/TARYAT/Belgeler/Projeler/%C3%87orek+Otu+Fizibilite+Raporu+ve+Yatirimci+Rehberi.pdf> (Erişim Tarihi: 07.02.2022).
- Anonim. (2023a). Çörek otu bitki morfolojisi. <https://aromata.lt/en/shop/917/black-seed-nigella-oil> (Erişim tarihi, 28.04.2023).
- Anonim. (2023b). Çörek otu sap yapısı. <https://gobotany.nativeplanttrust.org/species/nigella/sativa/>(Erişim tarihi, 28.04.2023).
- Anonim. (2023c). Çörek otu yetiştiriciliği. [http://www.tarimkutuphanesi.com/Corekotu\\_yetistiriciligi\\_](http://www.tarimkutuphanesi.com/Corekotu_yetistiriciligi_)



- Yrd.\_Doc.\_Dr.\_Mehmet\_Zengin\_S.U.\_Ziraat\_Fak.\_01591.html (Erişim tarihi: 28.04.2023).
- Anonim. (2023d). *Nigella arvensis*'e ait görünüm. <http://www.natura-2000.eu/nigella.htm> (Erişim tarihi, 28.04.2023).
- Anonim. (2023e). *Nigella damascena* ait görünüm. <https://www.heessoils.com/en/type/black-cumin-seed-oil.html> (Erişim tarihi, 28.04.2023).
- Anonim. (2023f). *Nigella damascena* L. 'da çiçek yapısı. <https://www.anniesannuals.com/plants/view/?id=735>(Erişim tarihi, 28.04.2023).
- Anonim. (2023g). *Nigella sativa* L. 'da çiçek yapısı. <https://e-shop.valentine.gr/en/product/dried-and-everlasting-flowers-seeds-df-311133-nigella-sativa/> (Erişim tarihi, 28.04.2023).
- Anonim. (2023h). *Nigella sativa* yaprak yapısı.<https://www.kayseriosb.org/tr/244/Tabiattan-Gelen-Sifa-Kaynagi-Corek-Otu.html> (Erişim tarihi, 28.04.2023).
- Anonim. (2023i). *Nigella sativa*. [https://tr.wikipedia.org/wiki/%C3%87%C3%B6rek\\_otu](https://tr.wikipedia.org/wiki/%C3%87%C3%B6rek_otu) (Erişim tarihi, 28.01.2023).
- Anonim. (2023j). *Nigella sativa*'ya ait görünüm. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:IMG\\_0503-Nigella\\_sativa.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:IMG_0503-Nigella_sativa.jpg) (Erişim tarihi, 28.04.2023).
- Arslan, M. (2015). *Farklı sulama programlarının çörekotu (*Nigella sativa* L.) bitkisinin verim ve vejetatif gelişim parametrelerine etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Arslan, Y., Katar, D., & Subaşı, İ. (2012). *Çörekotu (*Nigella sativa* L.)'nda farklı ekim zamanlarının verim ve bazı bitkisel özellikler üzerine etkileri*. Paper presented at the Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, Tokat.
- Aysabar, Z., & Gedik, O. (2022). *Kahramanmaraş Koşullarında Çörek Otu (*Nigella sp.*) Genotiplerinde Farklı Sıra Arası Mesafelerin Verim ve Kaliteye Etkilerinin Belirlenmesi*. Int. J. Pure Appl. Sci. 8(1):81-90.
- Baser, K. H. C. (2005). *Aromatic plants as a source of botanicals*. Paper presented at the IV International Conference on Quality and Safety Issues Related to Botanicals. ISHS Acta Horticulturae 720, USA

- Basurra, R. S., Wang, S. M., & Alhoot, M. A. (2021). *Nigella sativa* (Black Seed) as a natural remedy against viruses. *Journal of Pure and Applied Microbiology*, 15(1), 29-41.
- Başer, K. H. C. (2010). Çörek otu (*Nigella sativa*). *Bağbahçe dergisi*, 32(3), 26-27.
- Başer, K. H. C., Kırimer, N., Koşar, M., & Tunalier, Z. (2005). Bitkisel drogların kimyasal incelenmesi. *Farmakognozi III Uygulamaları El Kitabı, Eskişehir*, 13-15.
- Baydar, H. (2013). *Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi (Genişletilmiş 4. Baskı)* (Vol. 51). Samsun: SDÜ Yayınları.
- Bayhan, A. (2019). *Samsun şartlarında farklı ekim zamanlarının çörek otunun (Nigella sativa) bazı tarımsal ve kalite özelliklerine etkisi*. (Yüksek lisans). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Baytop, T. (1984). *Türkiyede bitkiler ile tedavi (geçmişte ve bugün)*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi Yayınları, No:4.
- Baytöre, F. (2011). *Bazı çörekotu (Nigella sativa L.) popülasyonlarının verim ve verim kriterlerinin belirlenmesi*. Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ.
- Beyzi, E. (2018). Çörek otu bitkisinin (*Nigella sativa* L.) Kayseri ekolojik koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*(14), 245-248.
- Bıyık, N. (2018). *Seçilmiş bazı çörek otu (Nigella Sativa L.) popülasyonlarının Tokat Niksar şartlarında performanslarının belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Tokat, Gaziosmanpaşa Üniversitesi.
- Bourgou, S., Ksouri, R., Skandrani, I., Chekir-ghedira, L., & Marzouk, B. (2008). Antioxidant and antimutagenic activities of the essential oil and methanol extract from Tunisian *Nigella sativa* L.(Ranunculaceae). *Chiriotti Editori*, 20(149), 191-201.
- Bozan, F. (2019). *Ön muamele yapılmış çörek otu (Nigella Sativa L.) tohumlarında farklı sıra arası ve ekim normlarının dışlı ekici makara ile ekim performansının belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Isparta.
- Bulca, S. (2014). Çörek otunun bileşenleri ve bu yağın ve diğer bazı uçucu yağların antioksidan olarak gıda teknolojisinde kullanımı. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11(2), 29-36.

- Can, M. (2021). Farklı çörek otu (*Nigella sativa* L.) genotiplerinin kışlık ekim koşullarında verim ve verim öğelerinin araştırılması. *Ziraat Mühendisliği*(372), 66-74.
- Ceylan, A. (1997). *Tıbbi Bitkiler II (Uçucu yağ bitkileri) Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bitkileri Bölümü. Ege Üniversitesi Basınevi, Bornova-İzmir.*
- Elsharkawy, E. R., Abdallah, E. M., & Markb, A. A. (2021). Potential cytotoxic, antifungal, and antioxidant activity of dithymoquinone and thymoquinone. *Journal of Hunan University Natural Sciences*, 48(9), 90-99.
- Eren, Y. (2020). *Hatay ekolojik koşullarında çörek otu (Nigella Sativa L.) bitkisinin farklı ekim zamanlarında verim ve verim unsurlarının belirlenmesi.* (Yüksek Lisans Tezi). Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
- Ertaş, M. E. (2016). *Tokat Kazova ekolojik koşullarında kışlık ve yazlık ekilen çörek otu (Nigella sp.) genotiplerininagronomik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi.* (Yüksek Lisans Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.
- Ertürk, Ö., Aydın, G., & Çol, A. M. (2020). *Laurus nobilis* L., *Silybum marianum* L., *Nigella sativa* L. ve *Prunus cerasus* L.'den soguk pres yöntemi ile izole edilen esansiyel yağ bileşenlerinin antimikrobial ve antioksidan aktiviteleri. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 7(2), 487-499.
- Faydacı, A. (2019). *Isparta koşullarında çörek otu (Nigella sativa L.) genotiplerinin fenolojik agronomik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi.* (Yüksek Lisans Tezi). Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Isparta.
- Faydaoğlu, E., & Sürücüoğlu, M. S. (2011). Geçmişten günümüze tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanılması ve ekonomik önemi. *Kastamonu University Journal of Forestry Faculty*, 11(1), 52-67.
- Gedik, O. (2022). The effect of different phosphorus doses on seed yield and quality parameters of black cumin (*Nigella sp.*). *Turk J Field Crops*, 27(1): 51-60.
- Giridhar, K., Reddy, G. S., Kumari, S. S., Kumari, A. L., & Sivasankar, A. (2017). Influence of sowing window and plant density on growth, phenology, yield and quality of *Nigella sativa* L. in coastal humid tropic.

- International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(9), 499-512.
- Gutierrez, P. (2017). *Effect of different irrigation levels on yield, quality and phenology of black cumin (*Nigella sativa* L.)*. (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Gülhan, M. F., & Taner, S. (2020). Aksaray ekolojik koşullarında farklı ekim zamanlarında çörekotu (*Nigella sativa* L.)'nun verim, kimyasal içerik ve antioksidan kapasitesinin belirlenmesi. *Ejona International Journal*, 4(15), 475-488.
- Güllü, E. B., & Gülcan, A. (2013). Timokinon: *Nigella Sativa*'nın biyoaktif komponenti. *Kocatepe Veterinary Journal*, 6(1), 51-61.
- Gün, M. (2012). Kutsal tohum (*Nigella sativa*): çörek otunun iyileştirici etkisine ilişkin bazı bilgiler. *Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Dergisi*, 2(1), 43-46.
- Hannan, M. A., Rahman, M. A., Sohag, A. A. M., Uddin, M. J., Dash, R., Sikder, M. H., . . . Sarker, P. P. (2021). Black cumin (*Nigella sativa* L.): A comprehensive review on phytochemistry, health benefits, molecular pharmacology, and safety. *Nutrients*, 13(6), 1784.
- Hossain, M. S., Sharfaraz, A., Dutta, A., Ahsan, A., Masud, M. A., Ahmed, I. A., . . . Ming, L. C. (2021). A review of ethnobotany, phytochemistry, antimicrobial pharmacology and toxicology of *Nigella sativa* L. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 143, 112182.
- Hussain, J. (2021). *Identification of Anti-Viral Metabolites of Nigella sativa*. Capital University of Science and Technology, Islamabad.
- İnan, M. (2020). Yarı kurak koşullarda ekim zamanlarının çörekotu (*Nigella sativa* L.) verim ve verim özelliklerine etkisi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 7(1), 32-37.
- İslam, M. T., Khan, M. R., & Mishra, S. K. (2019). An updated literature-based review: phytochemistry, pharmacology and therapeutic promises of *Nigella sativa* L. *Oriental Pharmacy and Experimental Medicine*, 19, 115-129.
- Kaçı, G. (2019). *Çörekotu (*Nigella sativa* L.)'da farklı ekim zamanı ve sulamanın verim ve kalite kriterleri üzerine etkisinin belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.

- Keser, E., & Gedik, O. (2021). Kahramanmaraş ekolojik koşullarında kışlık ve yazlık ekilen çörek otu (*Nigella sp.*) genotiplerinin tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(1), 73-81.
- Kılıç, C., & Arabacı, O. (2016). Çörek otu (*Nigella sativa* L.)'nda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının verim ve kaliteye etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(2), 49-56.
- Kızıllı, S., Kırıcı, S., Çakmak, Ö., & Khawar, K. M. (2008). Effects of sowing periods and P application rates on yield and oil composition of black cumin (*Nigella sativa* L.). *Journal of Food Agriculture and Environment*, 6(2), 242.
- Kızılyıldırım, H., & Gedik, O. (2021). Kahramanmaraş koşullarında farklı azot dozu uygulamalarının çörek otunun (*Nigella sativa*) verim ve kalitesine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 58(3), 355-364.
- Koşar, İ., & Abdulhabip, Ö. (2018). Çörekotu (*Nigella sativa* L.) çeşit ve popülasyonlarının karakterizasyonu: I. Tarımsal özellikler. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 22(4), 533-543.
- Kökçü, G., & Yılmaz, H. (2005). Analysis of the fixed oils of the genus *Nigella* L. (Ranunculaceae) in Turkey. *Biochemical Systematics and Ecology*, 33(12), 1203-1209.
- Kulan, E. G., Turan, Y. S., Gülmezoğlu, N., Kara, İ., & Aytaç, Z. (2012). Kuru koşullarda yetiştirilen çörek otunun (*Nigella sativa* L.) bazı agronomik ve kalite özellikleri. *Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu*, 13(15), 177-181.
- Küçükemre, D. (2009). *Çörekotunda (Nigella sativa L.) farklı sıra aralıkları ve ekim normunun verim ve kalite üzerine etkileri*. (Yüksek Lisans Tezi). Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.
- Lutterodt, H., Luther, M., Slavin, M., Yin, J.-J., Parry, J., Gao, J.-M., & Yu, L. L. (2010). Fatty acid profile, thymoquinone content, oxidative stability, and antioxidant properties of cold-pressed black cumin seed oils. *LWT- Food Science and Technology*, 43(9), 1409-1413.
- Mahgoub, S. A., Ramadan, M. F., & El-Zahar, K. M. (2013). Cold pressed *Nigella sativa* oil inhibits the growth of foodborne pathogens and improves the quality of domiati cheese. *Journal of Food Safety*, 33(4), 470-480.

- Mehmood, A., Naveed, K., Azeem, K., Khan, A., Ali, N., & Khan, S. M. (2018). Sowing time and nitrogen application methods impact on production traits of Kalonji (*Nigella sativa* L.). *Pure and Applied Biology (PAB)*, 7(2), 476-485.
- Mengistu, F. G., Wegayehu, G., Ali, D. F. A., & Fufa, D. T. N. (2021). The influence of seed rate and inter-row spacing on seed yield and yield attributes of black cumin in Arsi Highlands, Ethiopia. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*, 11(1), 254-263.
- Nickavar, B., Mojab, F., Javidnia, K., & Amoli, M. A. R. (2003). Chemical composition of the fixed and volatile oils of *Nigella sativa* L. from Iran. *Zeitschrift für Naturforschung C*, 58(9-10), 629-631.
- Nurchollifah, Y., Wijayatri, R., & Hidayat, I. W. (2021). *Literature study of pharmacological effects of black seed (Nigella sativa) based on active seeds*. Paper presented at the Proceeding of The 14th University Research Colloquium 2021: Bidang Kesehatan
- Oberoi, J. K., & Momin, T. (2020). Antibacterial, antifungal, antimycetoma activities of *Nigella sativa*. *Acta Scientific Microbiology*, 3(2), 23-27. doi: 10.31080/ASMI.2020.03.0481
- Örmek, U. (2019). *Mardin kuru koşullarına uygun çörek otu (Nigella sativa L.) çeşit ve hatlarının belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.
- Özdemirel, F. (2019). *Farklı kökenli çörek otu (Nigella sativa L.) genotiplerinin bursa ekolojik koşullarında verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Özel, A., Demirel, U., Güler, İ., & Erden, K. (2009). Farklı sıra aralığı ve tohumluk miktarlarının çörek otunda (*Nigella sativa* L.) verim ve bazı tarımsal karakterlere etkisi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(1), 17-25.
- Ramadan, M. F. (2007). Nutritional value, functional properties and nutraceutical applications of black cumin (*Nigella sativa* L.): an overview. *International Journal of Food Science & Technology*, 42(10), 1208-1218.
- Rashid, S., Zafar, M., Ahmad, M., Lone, F. A., Shaheen, S., Sultana, S., . . . Shinwari, M. I. (2018). Microscopic investigations and pharmacognostic

- techniques used for the standardization of herbal drug *Nigella sativa* L. *Microscopy research and technique*, 81(12), 1443-1450.
- Rezaei-Chiyaneh, E., Rahimi, S., Rahimi, A., Hadi, H., & Mahdavia, H. (2018). Response of seed yield and essential oil of black cumin (*Nigella sativa* L.) affected as foliar spraying of nano-fertilizers. *Journal of Medicinal plants and By-product*, 7(1), 33-40.
- Sağlık, A. (2020). *Çukurova koşullarında çörekotu (Nigella sativa L.) 'nda organik ve ticari gübre uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkileri.* (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova üniversitesi Adana.
- Saraç, S. (2019). *Çörekotu (Nigella sativa) bitkisinde kışlık ekim zamanında sıra arası mesafe ile ekim normunun verim ve bazı kalite kriterlerine etkisi.* (Yüksek Lisans Tezi). Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ
- Selicioğlu, M. (2018). *Kırşehir ekolojik koşullarında çörek otu (Nigella Sp.) popülasyonlarının bazı tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Sen, A., Choudhuri, P., Chatterjee, R., & Jana, J. (2018). Influence of inorganic nutrient, organic nutrient and bio-fertilizer on growth, yield and quality of cumin black (*Nigella sativa* L.) in eastern Himalayan region of West Bengal. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(2), 2571-2575.
- Shah, S., & Ray, K. S. (2003). Study on antioxidant and antimicrobial properties of black cumin (*Nigella sativa* Linn). *Journal of food science and technology (Mysore)*, 40(1), 70-73.
- Shamim Molla, M., Azad, A. K., Al Hasib, M. A. A., Hossain, M. M., Ahammed, M. S., Rana, S., & Islam, M. T. (2019). A review on antiviral effects of *Nigella sativa* L. *Pharmacology Online, Newsletter*, 2, 47-53.
- Sicak, Y., & Eliuz, E. A. E. (2019). Chemical content and biological activity spectrum of *Nigella sativa* seed oil. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 22(6), 928-934.
- Sultan, M. T., Butt, M. S., Anjum, F. M., Jamil, A., Akhtar, S., & Nasir, M. (2009). Nutritional profile of indigenous cultivar of black cumin seeds and antioxidant potential of its fixed and essential oil. *Pak. J. Bot*, 41(3), 1321-1330.



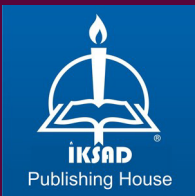
- Şahin, B. (2013). *Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen bazı tıbbi bitkilerin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi Konya.
- Taşı, H. (2013). *Samsun koşullarında bazı çörek otu (*Nigella sativa L.*) popülasyonlarında önemli tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Tektaş, E. (2015). *Harran ovası koşullarında birim alandaki tohum sayısının çörek otu (*Nigella sativa L.*)'nun verim ve bazı bitkisel özelliklerine etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.
- Temel, M., Tınmaz A, B., Öztürk, M., & Gündüz, O. (2018). Dünyada ve Türkiye'de tıbbi-aromatik bitkilerin üretimi ve ticareti. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 21(Özel Sayı), 198-214.
- Tirink, S. (2021). *Çörek otu (*Nigella sativa L.*) bitkisinde anter kültür tekniğinin geliştirilmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi Aydın.
- Toncer, O., & Kızıllı, S. (2004). Effect of seed rate on agronomic and technologic characters of *Nigella sativa L.* *International Journal of Agriculture and Biology*, 6(3), 529-532.
- Tulukcu, E. (2015). The effects of varying nitrogen doses some yield components of *Nigella Sativa L.* *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 29(2), 67-70.
- Turan, Y. S. (2014). *Fosfor dozlarının çörek otunun (*Nigella sativa L.*) verim ve kalitesine etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- TÜİK. (2022). Türkiye İstatistik Kurumu Bitkisel Üretim İstatistikleri, 2012-2021 Türkiye ve iller bazında çörek otu ekim alanı üretim miktarı ve verim değerleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Erişim Tarihi: 15.02.2022).
- Ulus, F., & Şahin, A. (2020). *Nigella damascena L.* bitkisinde farklı gübre uygulamalarının fenolojik özellikler üzerine etkileri. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*(18), 171-178.
- Uras, Ş. S. (2009). *Nigella sativa L. (Ranunculaceae) bitkisi üzerinde farmakognozik araştırmala*. (Yüksek Lisans Tezi). Mersin Üniversitesi, Mersin.



- Ürüşan, Z. (2016). *Bazı çörek otu (*Nigella sativa* L., *Nigella damascena*) genotiplerinde tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Ürüşan, Z. (2016). *Bazı çörek otu (*Nigella sativa* L., *Nigella damascena*) genotiplerinde tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Vahitha, V., Karim, R., Perinbam, K., Hossain, S. J., Basha, S. K., & Karim, R. (2019). Demonstration of antioxidant, antibacterial and antifungal property of *Nigella Sativa* seed extract. *East African Scholars Journal of Agriculture and Life Sciences*, 4472, 1-6.
- Yiğitbaşı, H. H. (2019). *Çörek otu (*Nigella spp.*) türlerinde verim ve bazı kalite özelliklerinin araştırılması*. (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Yimam, E., Nebiyu, A., Mohammed, A., & Getachew, M. (2015). Effect of nitrogen and phosphorus fertilizers on growth, yield and yield components of black cumin (*Nigella sativa* L.) at Konta District, South West Ethiopia. *Journal of Agronomy*, 14(3), 112.
- Yurgiden, B. (2018). *Farklı abiyotik stres koşullarında çörek otu genotiplerinin çimlenme ve çıkış performanslarının incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
- Zishan, M., & Manzoor, U. (2020). Antifungal activity of *Aloe barbadensis* and *Nigella sativa*: A Review. *International Journal of Biological, Physical and Chemical Studies*, 2(2), 11-14.







**ISBN: 978-625-367-132-7**