



# Çörekotu (*Nigella sativa* L.) çeşit ve popülasyonlarının karakterizasyonu: I. Tarımsal özellikler

## *Characterization on variety and populations of black cumin (Nigella sativa L.): I. Agricultural properties*

İslim KOŞAR\*<sup>1</sup> , Abdulhabip ÖZEL<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Şanlıurfa

<sup>2</sup>Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa (<https://orcid.org/0000-0002-3605-2596>)

### To cite this article:

Koşar, İ. & Özel, A. (2018). Çörekotu (*Nigella sativa* L.) çeşit ve popülasyonlarının karakterizasyonu: Tarımsal özellikler. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 22(4): 533-453. DOI: 10.29050/harranziraat.399540

### Address for Correspondence:

İslim KOŞAR

e-mail:

islimkosar@hotmail.com

### Received Date:

28.02.2018

### Accepted Date:

11.07.2018

© Copyright 2018 by Harran University Faculty of Agriculture. Available on-line at [www.dergipark.gov.tr/harranziraat](http://www.dergipark.gov.tr/harranziraat)



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

### ÖZ

Bu araştırma, Türkiye'nin farklı yerlerinden temin edilen çörekotu çeşit ve popülasyonlarının, verim ve bazı tarımsal özelliklerinin karakterizasyonunu belirlemek amacıyla, 2015-2016 ve 2016-2017 kışlık üretim sezonunda, tesadüf blokları deneme desenine göre, üç tekerrürlü olarak, GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Koruklu Talat Demirören Araştırma İstasyonunda yürütülmüştür. Araştırmada, 33 farklı çörekotu çeşit ve popülasyonu kullanılmış olup, bitki boyu, dal sayısı, kapsül sayısı, 1000 tane ağırlığı ve dekara verim özellikleri incelenmiştir. Çalışmada, incelenen çörekotu çeşit ve popülasyonların ortalama bitki boyu 47.77-68.63 cm, dal sayısının 2.77-4.63 adet bitki<sup>-1</sup>, kapsül sayısının 4.03-7.63 adet bitki<sup>-1</sup>, 1000 tohum ağırlığının 1.81-3.16 g, sabit yağ oranı % 36.42-40.17 ve tohum verimleri 28.23-107.41 kg da<sup>-1</sup> arasında olduğu görülmüştür. Ayrıca, araştırmacının ilk yılında Şanlıurfa 2, ikinci yılında Eskişehir 1 ve iki yıllık ortalamalara göre ise Şanlıurfa 2 popülasyonunun ön plana çıktığı belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Çörekotu (*Nigella sativa* L.), Popülasyon, Verim

### ABSTRACT

This research was conducted to characterize the yield and some agricultural properties of different black cumin variety and populations which obtained from different places in Turkey in 2015-2016 and 2016-2017 winter production season. The experimental design was performed according to randomized complete block design with tree replications at the GAP Agricultural Research Institute Koruklu Talat Demirören Research Station. In the study, 33 different black cumin variety and populations were used and plant height, number of branches, number of capsule, 1000 seeds weight and seed yield. As a result; variety and populations of black cumin showed that for plant heights between 47.77-68.63 cm, number of branches per plant 2.77-4.63 pieces plant<sup>-1</sup>, number of capsules per plant 4.03-7.63 pieces plant<sup>-1</sup>, 1000 seeds weight 1.81-3.16 g, fixed oil ratio % 36.42-40.17, and seed yield 28.23-107.41 kg da<sup>-1</sup>. Furthermore, the highest yield were gained from Şanlıurfa 2 population in the first year, Eskişehir 1 population in second year and according to the average of two years, Şanlıurfa 2 population took first place.

**Key Words:** Black cumin (*Nigella sativa* L.), Population, Yield

## Giriş

İnsanlık tarihi boyunca bitkiler; gıda, içecek, tatlandırıcı, kozmetik, barınma, yakacak ve hayvan beslenmesi gibi birçok alanda kullanılmıştır.

Ayrıca, insanlar bitkileri birçok kullanım alanının yanında insan sağlığını koruyucu olarak tıbbi amaçlarla da kullanmaktadır.

FAO (Food and Agriculture Organization) istatistiklerine göre, dünyada yaklaşık 72 bin

çiçekli bitki tıbbi bitki olarak kullanılmaktadır (Baydar, 2013). Dünyada, özellikle tıbbi ve aromatik bitki yetiştiriciliği ve bitkisel ilaç hammadde merkezleri olarak Almanya, ABD ve Çin en önemli ülkelerdir. Ülkemizde yaklaşık 500 bitki türü tıbbi ve aromatik bitki olarak değerlendirilmektedir (Karık ve Öztürk, 2009). Bu 500 bitki türü içerisinde, yaklaşık 30 bitki türünün kültürü yapılmaktadır (Şahin, 2013). Ülkemizde birçok tıbbi ve aromatik bitki, tek veya karışık ürün olarak tarlalarda, az da olsa yetiştirilmektedir.

Tıbbi ve aromatik bitkilerin ülkemizde genellikle, halk hekimliğinde kullanımı yaygındır. Ülkemiz, farklı ekolojik koşullar ve iklime sahip olması, florasının fazlasıyla bitki tür ve çeşitliliği içermesinden dolayı, tıbbi ve aromatik bitkiler bakımından önemli bir ekonomik değere sahiptir (Bayram ve ark., 2010). Ancak, kültürel anlamda yetiştiriciliğin hala yetersiz oluşundan dolayı, kozmetik, ilaç ve gıda sanayinin ihtiyacı olan hammaddenin yaklaşık %70'i ithalat ile karşılanmaktadır.

Ülkemizin tıbbi ve aromatik bitkiler ihracatı yaklaşık olarak, 279 milyon dolar, tıbbi bitkiler ithalatı ise 253 milyon dolar civarındadır (Anonymus, 2015). Türkiye'de ticareti yapılan tıbbi bitkilerin 2/3'ü ithal edilen, kalanı ise ülkemizde doğadan toplanan bitkilerdir (Kan, 2008).

Türkiye'de ekim alanı bakımından haşhaş, kimyon ve anason ilk sıralarda yer almaktadır. Özellikle haşhaş, kimyon ve safranın çok eskiden beri ülkemizde kültürü yapılmaktadır. Bunlara zaman içerisinde anason, rezene, kişniş, nane, fesleğen, çörekotu, kimyon, kekik, çemen, kırmızıbiber, yağ gülü, çay, kudret narı ve şerbetçi otu eklenmiştir (Arslan ve ark., 2015). Bu bitkiler içerisinde çörek otunun ekim alanı 4.681 da, üretimi ise 425 ton civarında olmuştur (Anonim, 2016). Türkiye'nin 2015 yılı çörek otu ithalatı 2898 ton olarak gerçekleşmiştir. Ülkemizde çörek otu

yetiştiriciliği Bursa, Konya, Samsun, Kütahya, Burdur, Isparta, İstanbul, Afyon, Gaziantep, Kahramanmaraş, Nevşehir, Amasya ve Mersin illerinde ve çevresinde yapılmaktadır (Anonim, 2016).

Çörekotu (*Nigella sativa*), *Ranunculaceae* familyasından, tek yıllık, otsu bir bitkidir. *Nigella* cinsi genelde, Akdeniz ülkelerinde yayılış göstermekte olup, toplam 20 türü içermektedir (Ceylan, 1983; Seçmen ve ark., 2000). Bunlardan 12 tür ülkemizde bulunmakla (Türküzü ve Yıldırım, 2007) birlikte, *N. sativa* türü yaygın olarak yetiştirilmektedir (Baydar ve ark., 2001). Bitki çeşitliliğinin zengin olduğu ülkemizde çörek otu, siyah kimyon, bereket tanesi ve siyah tohum olarak bilinmektedir (Baytop, 1984).

Çörekotu tohumu ve tohumundan elde edilen preparatlar, asırlardır halk hekimliğinde; soğuk algınlığı, baş ağrısı, astım, idrar söktürücü, sarılık, çeşitli romatizma ve iltihap hastalıkları ve vb. birçok hastalığın tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Randhawa, 2008). Ayrıca, lezzet ve koku verici özelliğinden dolayı, tohumları baharat ve çeşni olarak değerlendirilmektedir (Akgül, 1993).

Bu çalışma ile farklı yörelerden temin edilen, çörek otu çeşit ve popülasyonları karakterize edilmiş, araştırma kapsamında yer alan çeşit ve popülasyonların verim ve kalite ölçütleri ile Şanlıurfa yöresinde yetiştirilebilecek popülasyonlar belirlenmiştir. Diğer taraftan değişik yerlerden temin edilen farklı çörek otu popülasyonlarının karakterizasyonu sonucu, bundan sonra yürütülecek ıslah çalışmaları için hem kaynak, hem de özellikleri tanımlanması ile materyal sağlanmasına yardımcı olunacaktır.

## Materyal ve Metot

Çalışmaya konu olan 33 farklı çörekotu (*Nigella sativa*) çeşit ve popülasyonuna ait isimler ve temin edilen yerler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Temin edilen çörek otu çeşit ve popülasyonları

Table 1. Black cumin variety and populations which obtained from different places

No	Popülasyonlar Populations	No	Popülasyonlar Populations	No	Çeşit ve popülasyonlar Variety and populations
1	Ankara 1	12	Samsun	23	Eskişehir 4
2	Eskişehir 1	13	Eskişehir 3	24	Burdur
3	Mersin	14	Şanlıurfa 1	25	Uşak
4	Ankara	15	Adana	26	Eskişehir 5
5	Şanlıurfa (Suriye Orjinli)	16	Konya 1(Akşehir)	27	Tokat 3
6	İstanbul	17	Ankara 2	28	Çameli (Çeşit)
7	Denizli	18	Tokat 2	29	Samsun 1 (Mısır Orjinli)
8	Burdur	19	Tokat	30	Samsun 2 (Suriye Orijinli)
9	Eskişehir 2	20	Konya 2	31	İzmir
10	Eskişehir	21	Amasya	32	Şanlıurfa 2
11	Konya	22	Muğla	33	Konya 3

Çalışma, GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Koruklu Talat DEMİRÖREN Araştırma İstasyonunda, 2015–2016 ve 2016-2017 kışlık üretim sezonunda yürütülmüştür. Toprak

hazırlığından sonra, alınan toprak örneklerinin analizleri yapılarak, gübreleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Toprak örneklerinin analiz sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Deneme yıllarına ait toprak analiz sonuçları

Table 2. Results of soil analysis for years of experiment

Yıllar Years	İşba (suya doy.) Saturation (%)	Ec (ds/m)	Kireç Lime (%)	pH	Fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) Phosphorus (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) (kg/da <sup>-1</sup> )	Potasyum (K <sub>2</sub> O) Potassium (K <sub>2</sub> O) (kg/da <sup>-1</sup> )	Organik madde Organic substance (%)
2016	66	1.04	27.7	8.02	3.13	116.4	1.43
2017	72	1.05	26.6	7.85	4.36	132.9	1.11

Çizelge 2 incelendiğinde, deneme alanı toprağının killi yapıda olduğu, pH değerinin 7.85-8.02, kireç oranının %26.6-27.7, organik madde miktarının %1.11-1.43, elverişli P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>’in 3.13-4.36 kg da<sup>-1</sup> ve elverişli K<sub>2</sub>O’ün 116.4-132.9 kg da<sup>-1</sup> arasında değiştiği görülmektedir. Bu veriler doğrultusunda, deneme alanı toprak yapısının hafif alkali karakterde olduğu, organik madde ve elverişli fosfor bakımından fakir, kireç ve potasyum bakımından zengin olduğu görülmektedir.

Şanlıurfa karasal iklim bölgesine girmekle beraber, Akdeniz ikliminin etkisi de görülmektedir. Yazları kurak ve sıcak, kışları ılık geçmektedir. Yaz mevsiminde çoğunlukla Basra alçak basınç merkezine yerleşmiş olan kurak ve sıcak tropikal hava kütesinin etkisinde kalmakta olup, yarı kurak iklim etkisi görülmektedir. Gündüz sıcaklığı 44 °C’nin üzerine çıkmaktadır. Bağlı nemin çok düşük oluşu, buharlaşmayı arttırmaktadır (Atalay ve Mortan, 2006). İklimsel değerler, Koruklu Talat Demirören Araştırma İstasyonunda

kurulu olan iklim istasyonlarından sağlanmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü 2015-2016, 2016-2017 yıllarına ve uzun yıllara ait bazı iklim verileri Çizelge 3’te yer almaktadır.

Araştırmanın yapıldığı bölgenin uzun yıllar (1929-2016) yıllık yağış ortalaması 451 mm’dir. Deneme yeri iklim verilerine baktığımızda uzun yıllar ortalamasına göre en yüksek sıcaklık 44.0 °C ile Haziran ayında, en düşük sıcaklık ortalama 21.6 °C ile Ocak ayında ölçülmüştür. Yıllık ortalama sıcaklık ise 18,3 °C’dir. Çizelge 3 incelendiğinde, uzun yıllar sıcaklık ortalamalarına göre, araştırmanın yapıldığı yıllarda düşüşler olduğu görülmektedir. Araştırmanın ikinci yılı Nisan ve Mayıs aylarında, uzun yıllar ortalamasına göre daha fazla yağış düşmüştür. 2016 yılında, yağış miktarının oldukça az olduğu görülmektedir. Bu veriler incelendiğinde araştırma yıllarına ait Kasım-Haziran dönemindeki yağış miktarları ile uzun yıllar verilerinde farklılık görülmektedir. Bu farklılıklar bitki gelişimi ve verim değerlerini kilediği düşünülmektedir.

Çizelge 3. Şanlıurfa ili deneme yılları çörekotu vejetasyon dönemine ait ortalama iklim verileri  
 Table 3. Sanliurfa provinces trial years average climate data of çörekotu vegetation period

	Yağış Precipitation (mm)			Ortalama sıcaklık Average temp(°C)			Maximum sıcaklık Highest temp (°C)			Minimum sıcaklık Lowest temp (°C)		
	2016	2017	UY	2016	2017	UY	2016	2017	UY	2016	2017	UY
Kasım November	18.6	29.0	44.5	13.0	11.3	12.8	24.6	25.6	30.8	0.1	-3.5	-6.0
Aralık December	16.4	79.6	78.8	7.3	5.5	7.4	18.6	15.1	26.0	-1.9	-5.0	-6.4
Ocak January	18.2	14.0	88.3	5.1	4.9	5.5	15.3	14.6	21.6	-7.0	-4.1	10.6
Şubat February	26.4	2.6	69.8	11.2	6.5	6.9	25.2	22.7	25.5	-1.3	-6.8	-12.4
Mart March	18.8	44.0	62.8	13.4	12.7	10.7	26.1	23.9	29.5	0.2	1.5	-7.3
Nisan April	8.8	85.6	49.3	20.1	16.6	16.1	33.0	32.3	36.4	4.3	3.1	-3.2
Mayıs May	1.8	33.4	25.8	23.2	22.7	22.1	36.3	36.5	40.0	9.2	11.5	2.5
Haziran June	0.2	0.0	3.4	29.6	29.1	28.0	42.8	42.7	44.0	17.1	16.0	8.3

UY: Uzun Yıllar (Long Years)

Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre, 3 tekerrürlü olarak yürütülen denemede, her parsel 5 m boyunda, sıra arası mesafe 40 cm olacak şekilde 4 sıradan oluşmuştur. Ekimler 27 Kasım 2015 ve 16 Kasım 2016 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Denemede, toprak tahlili sonuçları esas alınarak uygulanacak gübre miktarları belirlenmiştir. Ekimle birlikte dekara saf olarak 3 kg da<sup>-1</sup> azot ve 3kg da<sup>-1</sup> fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) uygulanmıştır (Arslan, 2003). Üst gübre olarak dekara saf olarak 2 kg da<sup>-1</sup> azot olacak şekilde bitkinin dallanma döneminde üre formunda uygulanmıştır. Sulama (yağmurlama sulama sistemi yardımıyla) ve diğer bakım işlemleri vejetasyon süresince ihtiyaç görüldükçe yapılmıştır. Hasat; alt kapsüllerin çatlamaya başlaması dikkate alınarak her alt parselde kenar tesirleri için parsel baş ve sonundan 50 cm çıkarıldıktan sonra ortadaki iki sırada (4x0.4x2=3,2 m<sup>2</sup>) el ile yapılmıştır. İlk yıl 30 Mayıs-10 Haziran tarihlerinde ikinci yıl 10 Haziran 2017 tarihinde yapılmıştır. Denemeden bitki boyu, dal sayısı, kapsül sayısı, bin tane ağırlığı, Sabit yağ oranı ve verim ile ilgili gözlemler alınmıştır. Denemeden elde edilen veriler kombine tesadüf blokları deneme desenine göre JUMP paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş ve gruplandırılmıştır.

### Araştırma Bulguları ve Tartışma

Çörekotu çeşit ve popülasyonlarından elde edilen ortalama bitki boyu ve dal sayısı değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4' te verilmektedir.

#### Bitki boyu

Ortalama bitki boyu değerleri yıllara göre incelendiğinde; istatistiksel olarak %1 önem seviyesinde farklılık görülmektedir. Çörek otu popülasyonlarına göre bitki boyu değerlerinin, ilk yıl 42.13–62.00 cm arasında değiştiği ve ortalama 52.20 cm olduğu, ikinci yıl ise, 49.87–75.27 cm arasında değiştiği ve ortalama 61.99 cm olduğu ve iki yıl bileşik değerlere göre ise, 47.77-68.63 cm arasında değiştiği ve ortalama 57.27 cm olduğu, en yüksek değer ise Burdur popülasyonundan alındığı görülmektedir (Çizelge 4). Genel olarak, bitki boyları arasındaki önemli farklılık, popülasyonların genetik olarak farklılık göstermelerinden kaynaklanmıştır. Yıllar arasındaki fark, 2017 yılında bitkilerin ilk gelişme dönemlerinde yağış miktarının fazlalığından (Çizelge 3) kaynaklanabilir. Bu durum, bitkilerin boylarının daha uzun olmasına neden olmuştur. Bitki boyu yönünden, Çörekotu çeşit ve popülasyonlarına ait bitki boyuna ilişkin değerlerimiz (47.77-68.63 cm), Arslan ve ark.

(1985)'nin 17.75-25.50 cm, Özel ve Demirbilek (2000)'in 18.63-23.76 cm, Özel ve ark (2001)'nin 24.47 cm, Özel ve ark (2007)'nin 30.56-31.38 cm, Akgören (2011)'nin 16.6-25.2 cm, Taqı (2013)'nin 42.98-43.05, Koşar ve ark. (2013)'nin 28.7-39.4 cm, Özyılmaz (2014)'in 19.6-67.75 cm, Tavas ve ark. (2014)'nin 32.33-35.47 cm, Baytöre ve Yaver (2014)'in 34.53-53.58 cm bildirdikleri değerlerden yüksek, Tektaş (2015)'in 63.87-

70.37 değerleriyle benzer bulunmuştur. Bitki boyu genotiplere bağlı bir özellik olmakla birlikte bitkinin yetiştiği çevre şartları ve kültürel uygulamalardan da önemli derecede etkilenebilmektedir. Bitki boyları arasındaki bu farklılıkların nedeninin, genotipler, uygulanan tarımsal işlemler ve ekolojik farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4. Farklı çörekotu çeşit ve popülasyonlarında elde edilen değerler

Table 4. Values obtained in different black cumin variety and populations

ÇÇP (Varieties and populations)	Bitki boyu (cm) Plant height (cm)			Dal sayısı Number of branch (pieces plant <sup>-1</sup> )		
	2016	2017	Ort. Average	2016	2017	Ort. Average
1	56.87	66.60	61.73 ABC	2.80	4.40	3.60 AB
2	48.47	52.73	50.60 BC	3.27	3.13	3.20 AB
3	49.87	55.80	52.83 ABC	3.47	2.93	3.20 AB
4	46.00	55.33	50.57 BC	3.40	3.00	3.20 AB
5	45.40	61.73	53.57 ABC	2.67	3.27	2.97 AB
6	50.07	66.20	58.13 ABC	3.00	3.53	3.27 AB
7	46.00	59.47	52.73 ABC	2.87	3.53	3.20 AB
8	50.27	60.60	55.43 ABC	3.33	4.40	3.87 AB
9	58.80	73.20	66.00 AB	3.73	5.27	4.50 AB
10	55.27	63.73	59.50 ABC	3.53	4.13	3.83 AB
11	60.60	70.00	65.30 ABC	3.53	4.27	3.90 AB
12	49.40	59.40	54.40 ABC	2.73	4.40	3.57 AB
13	57.33	71.20	64.27 ABC	2.60	4.67	3.63 AB
14	45.60	56.93	51.27 ABC	3.07	3.47	3.27 AB
15	49.07	63.73	56.40 ABC	3.47	4.40	3.93 AB
16	42.13	60.13	51.13 ABC	3.27	3.80	3.53 AB
17	54.93	63.60	59.27 ABC	3.33	4.47	3.90 AB
18	59.13	62.87	61.00 ABC	4.00	4.67	4.33 AB
19	56.47	63.53	60.00 ABC	2.93	4.13	3.53 AB
20	48.47	54.73	51.60 ABC	3.07	4.13	3.60 AB
21	55.80	70.87	63.33 ABC	3.27	6.00	4.63 A
22	60.00	59.73	59.87 ABC	3.13	4.07	3.60 AB
23	52.87	56.07	54.47 ABC	2.87	4.53	3.70 AB
24	62.00	75.27	68.63 A	4.27	4.47	4.37 AB
25	57.07	70.13	63.60 ABC	3.80	4.93	4.37 AB
26	57.27	67.93	62.60 ABC	3.67	5.47	4.57 AB
27	53.73	58.07	55.90 ABC	3.20	4.07	3.63 AB
28	56.80	63.47	60.13 ABC	2.80	4.93	3.87 AB
29	55-87	66.33	61.10 ABC	3.13	4.73	3.93 AB
30	50.27	53.40	51.83 ABC	3.20	3.07	3.13 AB
31	46.00	49.87	47.80 C	3.20	4.07	3.63 AB
32	42.40	53.13	47.77 C	2.80	2.73	2.77 B
33	42.67	60.20	51.43 ABC	2.93	4.07	3.50 AB
Yıllar ort. (Averages of years)	52.20 B	61.99 A	57.27	3.2 B	4.2 A	3.69
CV(%)		13.9			22.5	
LSD (Yıllar, Years)		2.75**			0.73*	
LSD (Çeşit, varieties)		17.75**			1.86**	
LSD(Yıl*Çeşit, years*varieties)		27.3			2.86	

ÇÇP: Çeşit ve Popülasyonlar (Varieties and Populations)

\* : gruplar arasındaki fark % 5 önem seviyesine göre önemli bulunmuştur (difference between the groups was found significant by 5% significance level). \*\* : gruplar arasındaki fark% 1 önem seviyesine göre önemli bulunmuştur (difference between the groups was found significant by 1% significance level).

*Dal sayısı*

Ortalama dal sayısı değerleri yıllara göre incelendiğinde; istatistiksel olarak %5 önem seviyesinde farklılık görülmektedir. Çörek otu popülasyonlarına göre dal sayısı değerlerinin, ilk yıl 2.60-4.27 adet bitki<sup>-1</sup> arasında değiştiği ve ortalama 3.2 adet bitki<sup>-1</sup> olduğu, ikinci yıl ise, 2.73–6.00 adet bitki<sup>-1</sup> arasında değiştiği ve ortalama 4.2 adet bitki<sup>-1</sup> olduğu, iki yıl bileşik değerlere göre ise, 2.77-4.63 adetbitki<sup>-1</sup> arasında değiştiği ve ortalama 3.69 adet bitki<sup>-1</sup> en yüksek Amasya popülasyonundan alındığı görülmektedir (Çizelge 4). Genel olarak, dal sayısı değerleri arasındaki önemli farklılık, popülasyonların genetik olarak farklılık göstermelerinden kaynaklanmıştır. Yıllar arasındaki fark, 2017 yılında bitkilerin ilk gelişme dönemlerinde yağış miktarının fazlalığından (Çizelge 3), kaynaklanabilir. Bu durum, bitkilerin dal sayısının daha fazla olmasına neden olmuştur. Dal sayısı yönünden, Çörek otu çeşit ve popülasyonlarına ait dal sayısına ilişkin değerlerimiz (2.77-4.63 adet bitki<sup>-1</sup>), Özel ve Demirbilek (2000)'nin 1.73-3.37 adet bitki<sup>-1</sup>, Taqi (2013)'nin 2.5-3.1 adet bitki<sup>-1</sup>, Tavas ve ark. (2014)'nin 2.80-3.12 adet bitki<sup>-1</sup> bildirdikleri değerlerden yüksek, Akgören (2011)'nin 3.1-4.6 adet bitki<sup>-1</sup>, Özyılmaz (2014)'in 2.70-4.89 adet bitki<sup>-1</sup>, Baytöre ve Yaver (2014)'in 3.45-4.42 adet bitki<sup>-1</sup> bildirdikleri değerlerle benzer, Özel ve ark. (2009)'nin 5.53 adet bitki<sup>-1</sup>, Tonçer ve Kızıl (2004)'in 6.63 adet bitki<sup>-1</sup>, Tektaş (2015)'in (6.70-8.17 adet bitki<sup>-1</sup> değerlerinden düşük bulunmuştur. Çörek otunda dallanmanın genotip ve çevreye bağlı bir özelliktir (Yılmaz, 2008) ve çevre faktörlerinden ekim sıklığı, topraktaki besin maddeleri, nem, sulama, yağış durumu ve ışıklandırma dallanmayı artıran önemli faktörler arasında yer almaktadır (Küçükemre, 2009). Dal sayısı değerlerinin diğer araştırmalardan düşük olması gonotip ve çevre faktörlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çörekotu çeşit ve popülasyonlarından elde edilen ortalama kapsül sayısı ve 1000 tane ağırlığı değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 5'te verilmektedir.

*Kapsül sayısı*

Ortalama kapsül sayısı değerleri yıllara göre incelendiğinde; istatistiksel olarak %1 önem seviyesinde farklılık görülmektedir. Çörek otu çeşit ve popülasyonlarına göre, kapsül sayısı değerlerinin, ilk yıl 3.80-9.07 adet bitki<sup>-1</sup> arasında değiştiği ve ortalama 5.1 adet bitki<sup>-1</sup> olduğu, ikinci yıl ise, 3.67–9.33 adet bitki<sup>-1</sup> arasında değiştiği ve ortalama 6.3 adet bitki<sup>-1</sup> olduğu, iki yıl bileşik değerlere göre ise, 4.03-7.93 adet bitki<sup>-1</sup> arasında değiştiği ve ortalama 5.70 adet bitki<sup>-1</sup> olduğu, en yüksek değer ise Tokat 2 popülasyonundan alındığı görülmektedir (Çizelge 5). Yıllar arasındaki fark, 2017 yılında bitkilerin ilk gelişme dönemlerinde yağış miktarının fazlalığından (Çizelge 3), kaynaklanabilir. Bu durum, kapsül sayısı değerlerinin daha fazla olmasına neden olmuştur. Kapsül sayısı yönünden, Çörekotu çeşit ve popülasyonlarına ait kapsül sayısına ilişkin değerlerimiz (4.03-7.93 adet bitki<sup>-1</sup>), Özel ve Demirbilek (2000)'in 1.50-4.06 adet bitki<sup>-1</sup>, Özel ve ark. (2002)'nin 1.50 -5.60 adet bitki<sup>-1</sup>, Taqi (2013)'nin 4.5-4.9 adet bitki<sup>-1</sup> bildirdikleri değerlerden yüksek, Baytöre ve Yaver (2014)'in 5.70-7.23 adet bitki<sup>-1</sup> bildirdikleri değerlere benzer, Akgören (2011)'nin 5.6-9.2 adet bitki<sup>-1</sup>, Koşar ve ark. (2013) 5.9-15.4 adet bitki<sup>-1</sup>, Özyılmaz ve ark. (2014)'nin 3.0-31.42 adet bitki<sup>-1</sup>, Tavas ve ark. (2014)'nin 7.65-8.55 adet bitki<sup>-1</sup>, Tektaş (2015)'in 15.23-25.10 adet bitki<sup>-1</sup> bildirdikleri değerlerden düşük bulunmuştur. Bu çalışmada kapsül sayısının diğer araştırmalarda yüksek, benzer veya düşük çıkmasının nedeni, iklimsel faktörler, toprak yapısı ve bitkilerin gelişme durumları ile ilgili oldukları düşünülmektedir. Birim alanda bitki yoğunluğu, ışık ve su kullanılabilirliği ve buna bağlı olarak, vejetatif gelişimi ve bitki başına kapsül sayısını etkileyen diğer bir unsurdur. Bitki yoğunluğun azalışı, ışık ve su kullanılabilirliği yükseltmekte, bitkide dal ve kapsül sayısını artırmaktadır. Bunun yanı sıra, özellikle dallanma, çiçeklenme ve tohum bağlama dönemlerinde sulama yapılması ve sulama sayısının artışı bitki başına kapsül sayısını olumlu yönde etkilemektedir (Kumar ve ark., 2002).

Çizelge 6. Farklı çörekotu çeşit ve popülasyonlarında elde edilen değerler  
Table 5. Values obtained in different black cumin variety and populations

ÇÇP (Varieties and populations)	Kapsül sayısı Number of capsule (pieces plant <sup>-1</sup> )			1000 tane ağırlığı 1000 Grain yield (g)		
	2016	2017	Ort. Average	2016	2017	Ort. Average
1	4.87 bc	7.67 abc	6.27 ABC	2.39 h-t	2.11 p-v	2.25 G-K
2	4.80 bc	4.07 c	4.43 ABC	3.40 a	2.93 a-j	3.16 A
3	4.53 c	3.67 c	4.10 BC	3.11 a-g	2.91 a-j	3.01 A-D
4	4.53 c	4.73 bc	4.63 ABC	2.71 b-q	2.81 a-n	2.76 A-F
5	4.07 c	4.47 c	4.27 ABC	3.27 abc	2.86 a-l	3.06 AB
6	5.13 bc	5.60 abc	5.33 ABC	2.29 j-v	2.93 a-j	2.61 C-H
7	6.47 abc	4.87 bc	5.67 ABC	3.23 a-d	2.89 a-k	3.06 AB
8	3.87 c	5.87 abc	4.87ABC	1.68 uv	1.93 s-v	1.81 L
9	5.93 abc	9.00 abc	7.47 ABC	2.55 e-t	2.17 m-v	2.36 F-J
10	5.07 bc	6.33 abc	5.70 ABC	2.84 a-l	2.75 a-p	2.80 A-F
11	4.27 c	6.13 abc	5.20 ABC	2.55 e-t	2.28 j-v	2.41 F-J
12	4.27 c	5.87 abc	5.07 ABC	2.55 e-t	2.60 c-s	2.58 D-H
13	4.73 bc	9.33 abc	7.03 ABC	2.32 i-v	2.07 q-v	2.20 H-L
14	4.90 bc	4.53 c	4.72 ABC	3.14 a-f	2.94 a-j	3.04 ABC
15	5.60 abc	6.27 abc	5.93 ABC	2.86 a-l	2.97 a-l	2.92 A-E
16	5.80 abc	5.53 abc	5.67 ABC	3.05 d-s	2.53 e-t	2.78 A-F
17	5.27 bc	6.40 abc	5.83 ABC	2.22 l-v	1.91 tuv	2.07 JKL
18	9.07 abc	6.80 abc	7.93 A	2.13 o-v	1.67 v	1.90 KL
19	5.07 bc	7.27 abc	6.17 ABC	2.14 o-v	2.09 p-v	2.12 I-L
20	4.27 c	4.87 bc	4.57 ABC	2.48 f-t	2.59 d-s	2.54 E-I
21	4.47 c	11.27 a	7.87 AB	2.36 i-t	2.03 r-v	2.20 H-L
22	4.93 bc	6.53 abc	5.73 ABC	2.64 c-r	2.63 c-r	2.64 B-G
23	4.47 c	5.47 abc	4.97 ABC	2.46 g-t	2.87 a-l	2.66 B-G
24	7.60 abc	6.93 abc	7.27 ABC	2.59 d-s	2.20 l-v	2.39 F-J
25	6.93 abc	8.07 abc	7.50 ABC	2.57 d-t	2.23 k-v	2.40 F-J
26	4.80 bc	10.47 ab	7.63 ABC	2.34 i-u	2.27 j-v	2.31 G-K
27	5.40 bc	5.33 bc	5.37 ABC	2.15 n-v	2.64 c-r	2.40 F-J
28	4.73 bc	5.20 bc	4.97 ABC	2.50 f-t	1.90 tuv	2.20 H-L
29	5.20 bc	9.20 abc	7.20 ABC	2.45 g-t	2.03 r-v	2.24 G-L
30	4.60 c	4.33 c	4.47 ABC	3.07 a-g	2.65 c-r	2.86 A-E
31	4.93 bc	5.07 bc	5.00 ABC	3.35 ab	2.92 a-j	3.13 A
32	3.80 c	4.27 c	4.03 C	3.19 a-e	2.82 a-m	3.00 A-D
33	3.93 c	6.40 abc	5.17 ABC	2.79 a-o	2.69 b-r	2.74 A-F
Yıllar ort. (Averages of years)	5.1 B	6.3 A	5.70	2.65 A	2.48 B	2.56
CV(%)		29.6			7.5	
LSD (Yıllar, years)		0.61**			0.06**	
LSD (Çeşit, varieties)		3.78**			0.45**	
LSD(Yıl*Çeşit, years*varieties)		5.82**			0.68**	

ÇÇP: Çeşit ve Populasyonlar (Varieties and Populations)

\* : gruplar arasındaki fark% 5 önem seviyesine göre önemli bulunmuştur (difference between the groups was found significant by 5% significance level). \*\* : gruplar arasındaki fark% 1 önem seviyesine göre önemli bulunmuştur (difference between the groups was found significant by 1% significance level).

**1000 tane ağırlığı**

Ortalama 1000 tane ağırlığı değerleri yıllara göre incelendiğinde; istatistiksel olarak %1 önem seviyesinde farklılık görülmektedir. Çörek otu çeşit ve popülasyonlarına göre, 1000 tane ağırlığı

değerlerinin, ilk yıl 1.68-3.40 g arasında değiştiği ve ortalama 2.65 g olduğu, ikinci yıl ise, 1.67-2.93 g arasında değiştiği ve ortalama 2.48 olduğu ve iki yıl bileşik değerlere göre ise, 1.81-3.16 g arasında değiştiği ve ortalama 2.56 olduğu, en yüksek değer ise Eskişehir 1 popülasyonundan alındığı

görülmektedir (Çizelge 5). Genel olarak, 1000 tane ağırlığı değerleri arasındaki önemli farklılık, popülasyonların genetik olarak farklılık göstermelerinden kaynaklanmıştır. Yıllar arasındaki fark, 2017 yılında bitkilerin tohum gelişme dönemlerinde yağış miktarının fazlalığından (Çizelge 3) kaynaklanabilir. Bu durum, 1000 tane ağırlığı değerlerinin düşmesine neden olmuştur. 1000 tane ağırlığı yönünden, Çörek otu çeşit ve popülasyonlarına ait 1000 tane ağırlığına ilişkin değerlerimiz (1.81-3.16 g), Kulan ve ark. (2012) 'nın 2.22-2.69 g, Akgören (2011)'nin 1.21-2.62 g, Taqı (2013)'nin 2.57-2.78 g, Tavas ve ark. (2014)'nin 2.34-2.73 g, Baytöre ve Yaver (2014)'in 1.97-2.30 g, Tektaş (2015)'in 2.40-2.90 g bildirdikleri değerlerden yüksek ve düşük bulunmuştur. Koşar ve ark. (2013)'nin 1.9-3.2 g bildirdikleri değerlerle benzer bulunmuştur. Verim unsurlarının en önemlilerinden biri olan bin tane ağırlığı genotiplere ve yetiştirme şartlarına göre farklılık göstermektedir. Ancak yapılan diğer bazı araştırmalarda bin tohum ağırlıklarına, genotipik özellikler, çevresel etmenler ve kültürel işlemler gibi birçok faktörün etki ettiğini göstermiştir. Bin tohum ağırlıklarını etkileyen etmenlerden birinin ekim alanlarındaki yabancı otların yoğunluğu olduğunu belirten Mubeen ve ark. (2009), yabancı ot yoğunluğu artışının bin tohum ağırlığını düşürdüğünü bildirmişlerdir.

Çörek otu çeşit ve popülasyonlarından elde edilen ortalama sabit yağ oranı ve tohum verim değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 6' da verilmiştir.

#### *Sabit yağ oranı*

Ortalama sabit yağ oranı değerleri yıllara göre incelendiğinde; istatistiksel olarak önemsiz görülmektedir. Çörek otu çeşit ve popülasyonlarına göre bitki boyu değerlerinin, ilk yıl % 35.71-42.69 arasında değiştiği ve ortalama % 38.8 olduğu, ikinci yıl ise, % 35.65-39.59 arasında değiştiği ve ortalama % 37.6 olduğu ve iki yıl bileşik değerlere göre ise, % 36.42-40.17 arasında değiştiği ve ortalama % 38.16 olduğu, en yüksek

değerin ise Konya popülasyonundan alındığı görülmektedir (Çizelge 6). Sabit yağ oranı yönünden, Çörekotu çeşit ve popülasyonlarına ait sabit yağ oranına ilişkin değerlerimiz (% 36.42-40.17), Sönmez ve ark. (2009)'nin % 33.9, Küçükemre (2009)'nin % 30, Akgören (2011)'nin % 19.51-26.34, Taqı (2013)'nin % 27.87-31.6, Baytöre ve Yaver (2014)'in % 16.7-30.08, Koşar ve ark. (2013)'nin % 31.1-37.3 bildirdikleri değerlerden yüksek, Kulan ve ark. (2012) in % 38.91-40.58 bildirdiği değerden düşük bulunmuştur. Yağ oranı üzerine birçok faktör etki etmekle beraber popülasyonlar arasında ortaya çıkan farklılıklar büyük ölçüde genetik yapıdan kaynaklanabilir. Telci (1995), Türker ve Bayrak (1997) ve Akgören (2011) sabit yağ içeriklerinin popülasyonlara göre farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

#### *Tohum verim*

Ortalama verim değerleri yıllara göre incelendiğinde; istatistiksel olarak %1 önem seviyesinde farklılık görülmektedir. Çörek otu popülasyonlarına göre verim değerlerinin, ilk yıl 37.09-136.75 kg da<sup>-1</sup> arasında değiştiği ve ortalama 80.65 kg da<sup>-1</sup> olduğu, ikinci yıl ise, 19.36-88.89 kg da<sup>-1</sup> arasında değiştiği ve ortalama 54.26 kg da<sup>-1</sup> olduğu ve iki yıl bileşik değerlere göre ise, 28.23- 107.41 ve 109.47 kg da<sup>-1</sup> arasında değiştiği ve ortalama 67.48 kg da<sup>-1</sup> olduğu, en yüksek değer ise Eskişehir 1 ve Şanlıurfa 2 popülasyonlarından alındığı görülmektedir (Çizelge 6). Genel olarak, verim arasındaki önemli farklılık, popülasyonların genetik olarak farklılık göstermelerinden kaynaklanmıştır. Popülasyonlar genel olarak ele alındığında; iklimsel verilerden ve tarımsal uygulamalardan oldukça etkilendikleri görülmektedir. Yıllar arasındaki fark, bitkinin izolasyonu için kullanılan tüllerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu durum, verimin düşmesine neden olmuştur. Çörek otu çeşit ve popülasyonlarına ait verime ilişkin değerlerimiz (28.23-107.41 ve 109.47 kg da<sup>-1</sup>), Özel ve Demirbilek sonuçları (2000) 35.86-43.95 kg da<sup>-1</sup>, D'antuono ve ark. (2002) 40.4-101.8 kg da<sup>-1</sup>, Özel ve ark. (2001) 33.67-41.67 kg da<sup>-1</sup>, Tektaş



(2015)'in 71.90-118.77 kg da<sup>-1</sup> değerlerinden düşük ve yüksek, Koç (1999)'un 162.66 kg da<sup>-1</sup>, Özel ve ark. (2009)'nın 212.65 kg da<sup>-1</sup>, Akgören (2011)'nin 90.5-188.3 kg da<sup>-1</sup>, Taçı (2013)'nin 82.86-126.96 kg da<sup>-1</sup>, Koşar ve ark. (106.1-215.4 kg da<sup>-1</sup>, bildirdikleri değerlerden düşük, Sönmez ve ark. (2009)'nın 46.2 kg da<sup>-1</sup> bildirdiği değerden

yüksek bulunmuştur. Çörekotu bitkisinde elde edilen verim değerleri, bitkinin morfolojik yapısı yanında pek çok faktörün etkisi altında değişmektedir. Tarımsal uygulamalardan bu derece etkilenen verim değerlerinin çevresel ve iklimsel özelliklerden etkilenmesi kaçınılmazdır.

Çizelge 6. Farklı çörekotu çeşit ve popülasyonlarında elde edilen değerler  
Table6. Values obtained in different black cumin variety and populations

ÇÇP (Varieties and populations)	Sabit yağ oranı Crude oil rate (%)			Verim Yield (kg da <sup>-1</sup> )		
	2016	2017	Ort. Average	2016	2017	Ort. Average
1	37.74	39.10	38.42	58.63 k-u	33.56 u-x	46.10 KLM
2	40.12	37.37	38.74	125.92 ab	88.89 c-j	107.41 AB
3	39.61	38.52	39.07	103.64 b-h	80.84 g-m	92.24 A-E
4	38.70	38.80	38.75	109.51 a-f	74.91 i-o	92.21 A-E
5	39.14	36.12	37.63	115.50 abc	83.13 e-l	99.32 ABC
6	40.47	37.72	39.09	110.76 a-e	71.11 i-p	90.94 B-F
7	39.31	35.65	37.48	96.18 c-i	65.70 j-q	80.94 D-H
8	35.71	37.17	36.42	56.82 l-u	47.56 o-w	52.19 I-L
9	36.85	36.65	36.75	55.02 l-w	27.20 wx	41.11 LM
10	36.32	38.42	37.37	83.43 d-k	46.56 p-x	65.99 HIJ
11	42.69	37.64	40.17	49.51 n-w	31.30 u-x	40.41 LM
12	38.45	35.13	36.79	98.58 b-i	40.31 q-x	69.45 GHI
13	37.71	37.69	37.70	47.65 o-w	41.06 q-x	44.36 LM
14	38.85	38.62	38.73	74.84 i-o	71.61 i-q	73.23 FGH
15	39.17	39.59	39.38	76.13 h-n	76.81 h-n	76.47 E-H
16	39.40	37.46	38.43	76.26 h-n	72.22 i-q	74.24 E-H
17	37.83	36.37	37.10	37.09 r-x	19.36 x	28.23 M
18	40.15	38.82	39.49	55.79 l-u	36.93 r-x	46.36 KLM
19	37.65	38.81	38.23	45.10 p-x	45.82 p-x	45.46 KLM
20	37.00	37.42	37.20	110.39 a-e	65.62 j-q	88.01 C-F
21	38.81	35.58	37.20	69.98 j-r	35.37 t-x	50.18 JKL
22	39.20	38.22	38.71	73.20 i-p	52.36 n-w	62.79 H-K
23	39.80	37.09	38.45	108.88 a-g	64.07 j-s	86.48 C-G
24	36.31	36.95	36.63	62.28 j-t	35.95 s-x	49.11 JKL
25	36.56	37.03	36.79	58.78 k-u	34.38 t-x	46.36 KL
26	38.13	37.24	37.69	66.71 j-q	33.37 u-x	50.05 JKL
27	41.43	36.92	39.17	111.21 a-e	59.21 k-u	85.21 C-G
28	38.36	37.59	37.98	41.92 q-x	46.63 p-x	44.28 LM
29	37.83	37.40	37.62	54.80 m-w	27.51 vwx	41.16 LM
30	42.07	36.81	39.44	103.78 b-h	86.44 d-k	95.11 A-D
31	39.57	38.79	39.18	76.03 h-n	55.46 l-v	65.74 HIJ
32	40.21	39.14	39.68	136.75 a	82.20 f-m	109.47 A
33	38.13	37.57	37.85	113.56 a-d	57.01 l-u	86.29 C-G
Yıllar ort. (Averages of years)	38.8	37.6	38.16	80.65 A	54.26 B	67.48
CV(%)		6.5			12.1	
LSD (Yıllar, Years)		1.33			2.26**	
LSD (Çeşit, varieties)		5.58			18.30**	
LSD(Yıl*Çeşit, years*varieties)		8.60			28.19**	

ÇÇP: Çeşit ve Popülasyonlar (Varieties and Populations)

\* : gruplar arasındaki fark% 5 önem seviyesine göre önemli bulunmuştur (difference between the groups was found significant by 5% significance level). \*\* : gruplar arasındaki fark% 1 önem seviyesine göre önemli bulunmuştur (difference between the groups was found significant by 1% significance level).

Çizelge 6 incelendiğinde araştırmada yıllar ve populasyonlar arasında fark olduğu görülmektedir. Bunun; ilk yıldaki parsellerin konumundan, her yıl karşılaşılan meteorolojik parametrelerin birbirinden farklı olmasından, bitkilerdeki gelişme periyoduna bağlı karşılaşılan farklı çevre faktörlerinden ve hasat dönemindeki yağışlardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, çörek otu bitkisinin çevre faktörlerinin değişiminden çok kolay etkilendiği, bu bitkinin gelişme dönemlerinin her birinin farklı hassasiyetlere sahip olduğu, bu yüzden de yıllara göre verim bulgularının farklılıklar gösterdiği ortaya çıkmıştır.

Çörek otu bitki, tohumları kullanılan ve bu amaç için yetiştiriciliği yapılan bir bitkidir. Bu nedenle yetiştiricilikte öncelikli olarak tohum veriminin yüksek olması istenmektedir. Tohum verimindeki değişimler ekolojik koşullar ve tarımsal uygulamaların yanı sıra, genotipik özelliklerin farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla, tohum verimi yüksek olan populasyonların yetiştiriciliğinin yapılması, ilerleyen araştırmalarda kullanılması büyük önem taşımaktadır. Ülkemizde tek çeşit olan ve 2014 yılında tescil edilen “Çameli” çörek otu çeşidi bulunmaktadır. Yürütülen araştırma ile Şanlıurfa yöresinde hem yöre halkının üretimde kullanabilecekleri populasyonların karakterizasyonunun belirlenmesi hem de çörek otu çeşit geliştirme çalışmaları için uygun genotipik kaynaklar sağlanmıştır. Bu araştırma ile tohum verimleri bakımından incelenen 33 çeşit ve populasyon içerisinde her iki yılda da Şanlıurfa 2 populasyonunun ön plana çıktığı belirlenmiştir.

## Ekler

Bu makale “Çörek Otu (*Nigella Sativa* L.) Çeşit ve Populasyonlarının Karakterizasyonu” isimli ve HÜBAK’ca (Proje No:17023) desteklenen, doktora tezinden çıkarılmıştır.

## Kaynaklar

- Anonymus (2015). <http://faostat.fao.org/sie/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>
- Anonim (2016). Şanlıurfa iklim verileri. Meteoroloji Genel Müdürlüğü.
- Anonim (2016). Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu. [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr)
- Akgören, G. (2011). Bazı Çörek Otu (*Nigella sativa* L.) Populasyonlarının Tarımsal Özellikleri. (Basılmama Yüksek Lisans Tezi) Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Akgül, A. (1993). *Baharat Bilimi ve Teknolojisi*. Gıda Teknolojisi Yayınları, No:15, Sayfa 72-74, Ankara.
- Arslan, N. (2015). Dünyada ve ülkemizde tıbbi-aromatik bitkilerin tarımı. *Türk Tarım Dergisi* 223, 26-34.
- Atalay, İ. & Mortan, K. (2006). *Türkiye Bölgesel Coğrafyası*, İnkılap Yayınları, İstanbul.
- Baydar, H., Karadoğan, T. & Çarkçı, K. (2001). Isparta Bölgesinde Kültüre Alınan Aromatik Bitkilerin Drog ve Uçucu Yağ Verimlerinin Belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 60-71
- Baydar, H. (2013). *Tıbbi, Aromatik ve Keyf Bitkileri Bilimi ve Teknolojisi*. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 51, s.157-157, Isparta.
- Bayram, E., Kırıcı, E., Tansı, S., Yılmaz, G., Arabacı, O., Kızıl, S. & Telci, İ. (2010). Tıbbi aromatik bitkiler üretiminin artırılması olanakları. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, Bildiriler Kitabı-1, Ankara.
- Baytop, T. (1984). *Türkiye’de Bitkiler İle Tedavi (Geçmişte ve Bugün)*. İstanbul Üniversitesi Yayınları No:3255, İstanbul.
- Ceylan, A. (1983). *Tıbbi Bitkiler (1. Genel Bölüm)*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:312, Bornova-İzmir.
- D’Antuono, L.F., Moretti, A. & Lovato, A.F.S. (2002). Seed yield, yield components, oil content and essential oil content and composition of *Nigella sativa* L. and *Nigella domescena* L.. *Industrial crops and products*, 15(1), 59-69
- İpek, A., Sarıhan, E. O. & Gürbüz, B. (2005). Bazı Çörekotu (*Nigella sativa* L.) Populasyonlarının Ankara Koşullarına Adaptasyonu Üzerine Bir Araştırma. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, s. 461-464. 5-9 Eylül 2005
- Kan, Y. (2008). Ülkemizde Kültürü Yapılan Anti Aging Etkili Tıbbi Bitkiler. *Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi* 28(6), 170-174.
- Karık, Ü. & Öztürk, M. (2009). Türkiye Dış Ticaretinde Tıbbi ve Aromatik Bitkiler. *Bahçe* 38(2), 21-31.
- Koşar, İ., Saraçoğlu, M., Özel, A., Alsan İ. & Coşkun, A. (2013). Determination of yield and some agronomic characters on populations of blackcumin (*Nigella sativa* L.) under the irrigation conditions in Harran plain. 1<sup>st</sup> Central Asia Congress on Modern Agricultural Techniques and Plant Nutrition, Bışkek Kırgızistan.
- Koşar, İ., Alsan, İ., Özel, A., Saraçoğlu, M. & Coşkun, A. (2013). Harran Ovası Kuru Koşullarında Çörek otu (*Nigella sativa* L.) Populasyonlarında Verim ve Bazı Tarımsal Karakterlerin Belirlenmesi. 10. Tarla Bitkileri Kongresi. 10-13 Eylül 2013.

- Kulan, E.G., Turan, Y.S., Gülmezoğlu, N., Kara, İ. & Aytaç, Z. (2012). Kuru Koşullarda Yetiştirilen Çörekotunun (*Nigella sativa* L.) Bazı Agronomik ve Kalite Özellikleri. *Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu*, 177-181, Tokat.
- Küçükemre, D. (2009). Çörek Otunda (*Nigella sativa* L.) Farklı Sıra Aralıkları ve Ekim Normunun Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi (Danışman Prof. Dr. Güngör Yılmaz), Tokat.
- Özel, A. & Demirbilek, T. (2000). Harran Ovası koşullarında bazı tek yıllık baharat bitkilerinin verim ve bazı agronomik özelliklerinin belirlenmesi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 4(3-4), 21-32.
- Özel, A., Demirbilek, T. & Çopur, O. (2001). Determination of Yield and Agronomic Characters of Some Annual Spice Plants Under The Harran Plain Conditions. *Workshop on agricultural and Quality Aspects of Medicinal and Aromatic Plants*. May 29-June 01 2001, s. 151-158. Adana-TURKEY.
- Özel, A., Demirbilek, T. & Güler, İ. (2002). Harran Ovası kuru koşullarında farklı ekim zamanlarının çörek otu türleri (*Nigella* spp.)'nin verim ve bazı tarımsal karakterlerine etkisi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 6(3-4), 81-84.
- Özel, A., Demirbilek, T., Erden, K. & Demirel, U. (2007). Harran Ovası Koşullarında Bazı Baharat Bitkilerinde Optimum Tohumluk Miktarının Belirlenmesi. Kesin Sonuç Raporu. HR.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü. Şanlıurfa.
- 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*, 2009 13(1),17-25.
- Özyılmaz, B., Yılmaz, G. & Karataş, R. (2014). Farklı yörelerden temin edilen çörek otu popülasyonlarının karakterizasyonu. *II. Tıbbi Aromatik Bitkiler Sempozyumu*, Yalova.
- Randhawa, M. A. (2008). Black Seed, *Nigella sativa*, Deserves More Attention. *J Ayub Med Coll Abbottabad* 20(2),1-2.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L. & Leblebici, E. (2000). *Tohumlu Bitkiler Sistematigi*. Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No: 116. İzmir.
- Şahin, B. (2013). Farklı Ekim Zamanlarında Yetiştirilen Bazı Tıbbi Bitkilerin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Danışman: Prof. Dr. Yüksel Kan), Konya.
- Taqı, H. (2013). Samsun Koşullarında Bazı Çörekotu (*Nigella sativa* L.) Popülasyonlarında Önemli Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Danışman: Prof. Dr. Kudret Kevseroğlu), Samsun.
- Tavas, N., Katar, N. & Aytaç, Z. (2014). Eskişehir ekolojik koşullarında yetiştirilen çörek otu (*Nigella sativa* L.)'nda verim, verim özellikleri ve sabit yağ bileşenleri. *II. Tıbbi Aromatik Bitkiler Sempozyumu*, s. 623-629, Yalova.
- Tektaş, E. (2015). Harran Ovası Koşullarında Birim Alandaki Tohum Sayısının Çörek Otu (*Nigella sativa* L.)'nun Verim ve Bazı Bitkisel Özelliklerine Etkisi, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi) Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.
- Telci, İ. (1995). Tokat Şartlarında Farklı Ekim Sıklığının Çörekotu (*Nigella sativa* L.)'nda Verim Unsurları ve Bazı Bitkisel Özelliklerine Etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Danışman Doç. Dr. Hüseyin Koç), Tokat.
- Tonçer, Ö. & Kızıl, S. (2004). Effect of seed rate on agronomic and technologic characters of *Nigella sativa* L., *International Journal of Agriculture & Biology* 6(3), 529-532.
- Türker, L. (1996). Çörek Otu (*Nigella sativa* L.)'nun Sabit ve Uçucu Yağ Kompozisyonunun Araştırılması. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı
- Türközü, D. & Yıldırım, B. (2007). Van Ekolojik Koşullarında Farklı Azot Dozlarının ve Ekim Zamanlarının Çörekotu (*Nigella sativa* L.)'nda Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkileri. *Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi*, 839-842. 25-27 Haziran 2007, Erzurum.
- Ürüşan, Z. (2016). Bazı Çörek Otu (*Nigella sativa* L., *Nigella damascena*) Genotiplerinde Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi) Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilim Dalı, Erzurum, 43s.
- Yılmaz, G. (2008). *Tıbbi Aromatik Bitkiler Yetiştiriciliğinde Yeni Yaklaşımlar*. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler. Lisansüstü Ders Notları (Basılmamış), GOÜ Ziraat Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.