

## Kahramanmaraş Koşullarında Çörek Otu (*Nigella* sp.) Genotiplerinde Farklı Sıra Arası Mesafelerin Verim ve Kaliteye Etkilerinin Belirlenmesi

Zeliha Aysabar, Osman Gedik\*

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye  
aysabarzeliha@gmail.com<sup>ID</sup>, \*ogedik@ksu.edu.tr<sup>ID</sup>

Makale gönderme tarihi: 13.10.2021, Makale kabul tarihi: 07.03.2022

### Öz

Bu çalışmada, farklı sıra arası mesafelerinin *N. sativa* L., *N. damascena* L., 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. Deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Farklı sıra aralıklarında ekilerek yetiştirilen çörek otu genotiplerinin de; bitki boyu 30.25-56.90 cm, ilk dal yüksekliği 1.58-15.62 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.

**Anahtar Kelimeler:** Çörek otu, Çameli çeşidi, *N. damascena*, *N. sativa*, sıra arası mesafe

## Determination of the Effects of Different Row Distances on Yield and Quality in Black Cumin (*Nigella* sp.) Genotypes in Kahramanmaraş Conditions

### Abstract

This study it was aimed to determine the agricultural and quality characteristics of different row distances on *N. sativa*, *N. damascena* and *N. sativa* (Cameli variety) genotypes under Kahramanmaraş conditions. The experiment was carried out in the research and application area of Kahramanmaraş Sütçü İmam University Faculty of Agriculture, Field Crops Department in the vegetation period of 2019-2020 with 20, 30, 40 and 50 cm inter row distances. The trial was established according to the split plots in randomized blocks as 3 replications. As a result of the study, the genotypes of black seed sown between different rows; plant height 30.25-56.90 cm, first branch height 1.58-15.62 cm, first capsule height 11.52-30.70 cm, the number of branches 5.40-7.10 number plant<sup>-1</sup>, the number of capsules 8.37-28.37 number plant<sup>-1</sup>, the number of seeds in the capsule 7.00-26.33 number capsule<sup>-1</sup>, thousand grain weight 2.18-2.71 g, seed yield 51.39-155.00 kg da<sup>-1</sup>, fixed oil ratio %28.65-36.40, protein ratio %19.28-22.32, essential oil ratio %0.58-1.12, fixed oil Its yield was 20.36-53.35 kg da<sup>-1</sup> essential oil yield was 0.34-1.74 kg da<sup>-1</sup>. In this study; Cameli variety (*N. sativa*) as genotype and spacing between rows; statistically in the same group, the highest seed yield was obtained at row spacings of 30 (155.00 kg da<sup>-1</sup> seed yield) cm and 20 cm (151.39 kg da<sup>-1</sup> seed yield).

**Keywords:** Black cumin, Cameli variety, *N. damascena*, *N. sativa*, row distance

### GİRİŞ

Çörek otu (*Nigella* sp.) Ranunculaceae (düğün çiçeğigiller) familyasına ait olan tek yıllık otsu bir bitki olup, kökeninin Güney Avrupa ve Batı Asya olduğu bilinmektedir (Ceylan, 1997). *Nigella* cinsinin dünyada 24 tür ve 31 taksonu olup, Türkiye

florasında ise 15 tür ve 19 taksonu bulunmaktadır (Başer, 2010). *Nigella sativa* ve *Nigella damascena* kültürü yapılan en önemli iki çörekotu türü olurken *Nigella arvensis* ise süs bitkisi olarak kullanılmaktadır (Baydar, 2016; Ürüşan ve Polat,

2017). *Nigella sativa* Orta Doğu, Batı Avrupa, Doğu ve Orta Asya'da yetişirken; *Nigella damascena* ise Akdeniz'in bazı bölgelerinde yetiştirilmektedir (Ertaş, 2016). Çörek otu bitkisi genellikle 35-70 cm boylanabilen, gövdesi dik ve tüylü bir bitkidir. Yapraklar 3 parçalı olup almaşıklı olarak bir sap üzerinde dizilmiştir. Çiçekleri 5 parçalı ve genellikle açık mavi renktedir. Meyveler 5 odalı bir kapsül şeklinde ve tohumlar bu kapsüller içerisinde yer almaktadır. Çörek otu tohumları siyah renkte olup 2.5-4 mm uzunluktadır (Baydar, 2016). Çörek otu tohumunda, %32-40 sabit yağ, %16-19.9 protein, %33.9 karbonhidrat, %5.5 saponin, alkaloid ve lif, %1.79-3.44 tanen ve mineral bulunmaktadır. Sabit yağında doymamış yağ asitlerinden oleik ve linolenik asit bulunurken, doymuş yağ asitlerinden ise palmitik, stearik ve miristik asit bulunmaktadır. Ayrıca çörek otu tohumlarında %0.4-0.45 oranında uçucu yağ bulunmaktadır (Güllü ve Avcı 2013). Bu yağda thymoquinone, p-simen, nigellonetil linoleat,  $\alpha$ -thujen, timol,  $\alpha$ -pinen, karvakrol, trans-anethol,  $\beta$ -pinen gibi biyoaktif maddeler bulunmaktadır. Thymoquinone çörek otu uçucu yağının %25-60'ını oluşturan en önemli ve en aktif fitokimyasallardan birisidir (Baydar, 2013; Bulca, 2014). Çörek otu, önemli bir ilaç ve baharat bitkisi olup, halk arasında yaygın bir tüketime sahiptir. Geleneksel olarak tohumları pastalarda, böreklerde ve hamurlu ürünlerde kullanılmaktadır (Keser ve Gedik, 2021). Son zamanlarda insanların doğal ürünlere ilgisinin artması çörek otunun da tüketimini ve kullanımını artırmıştır. Saraç (2019)'a göre Tekirdağ ekolojik koşullarında yetiştirilecek çörek otu (*Nigella sativa* L.)'nun tohum ve sabit yağı açısından en yüksek verim değerleri 40 cm sıra arası mesafede ve 1200 g/da tohumluk miktarı ekiminden elde edilmiştir. Ancak, 2017 yılı bitki gelişme döneminde yağışlar uzun yıllar ortalamasından düşük bulunmuş, yağışların uzun yıllar ortalaması düzeyinde olmasının da verimi yükselteceği bildirmiştir. Özel ve ark., (2009) Harran ovası koşullarında yetiştirdikleri çörek otunun en yüksek tohum verimini 15 cm sıra arası mesafe uygulamasından elde edilmiş ve birim alanda artan bitki sayısının bir dereceye kadar verimi artırdığını ve daha yüksek sıklıklarda verimi düşürdüğünü bildirmişlerdir.

Küçükemre (2009)'ye göre en yüksek tohum verimi ortalaması 30 cm sıra arası uygulamasından alınmıştır. Ancak daha dar sıra aralığı olan 20 cm'de bitkiler daha cılız olmuş ve yatmaya karşı dayanıklılığı azalmıştır. Çalışmada dallanmanın azalmasına bağlı olarak bitki başına kapsül sayısının düştüğü bildirilmiştir. Ülkemizde ve dünya pazarında önemli bir yeri olan çörek otu ile Kahramanmaraş şartlarında yürütülen bu çalışmada, materyal olarak kullanılan bir tescilli çeşit (*Nigella sativa*/Çameli) ve iki genotipte (*Nigella sativa*, *Nigella damascena*) farklı sıra arası mesafelerinin verim ve verim unsurları üzerine etkisi incelenmiştir.

## MATERYAL VE METOT

Bu çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne ait Araştırma ve Uygulama arazisinde 2019-2020 kışlık yetiştirme döneminde yürütülmüştür. Denemede 2 çörek otu genotipi (*N. sativa*, *N. damascena*) ve 1 çörek otu tescilli çeşidi (*N. Sativa*/Çameli) 4 farklı sıra arası mesafesinde (20, 30, 40, 50 cm) sıra üzeri 10 cm olacak şekilde ekilmiştir. Çalışma ana parsellerde genotipler, alt parsellerde ise sıra arası mesafeler olacak şekilde bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada parsel boyu 3 m, parsel eni sıra arası mesafeye göre değişiklik göstermekle birlikte parsel arası mesafe 0.5 m olarak ayarlanmıştır. Blokların arası mesafe 2 m olmak üzere her parselde 5 sıralı olarak 15 Kasım 2019 tarihinde ekim yapılmıştır. Bitkilerin yetiştirme süresi boyunca yabancı ot temizliği ve çapalama işlemleri gerek görüldükçe yapılmıştır. Sulama işlemi damla sulama yöntemiyle 4 kez yapılmıştır.

Kasım-Haziran ayları arasındaki 2019-2020 yılı kışlık yetiştirme döneminde aylık yağış ve sıcaklık değerleri; uzun yıllar ortalaması ile karşılaştırıldığında uzun yıllar ortalamasının üzerinde, aylık nispi nemin ise uzun yıllar ortalamasının altında seyrettiği görülmüştür (Tablo 1).

**Tablo 1.** Kahramanmaraş ili Kasım-Haziran ayları arasındaki 2019-2020 yılı ve 1980-2018 arası uzun yıllara (U.Y.) ait yağış-sıcaklık-nem değerleri (Anonim, 2020)

Aylar	Aylık Toplam Yağış (mm)		Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)		Aylık Ortalama Nispi Nem (%)	
	2019-2020	Uzun Yıllar (1980-2018)	2019-2020	Uzun Yıllar (1980-2018)	2019-2020	Uzun Yıllar (1980-2018)
<b>Kasım</b>	39.1	87.5	13.5	11.5	56.2	66.68
Aralık	198.5	116.6	8.4	6.8	81.9	79.85
Ocak	88.0	125.4	6.3	4.9	69.3	69.99
Şubat	72.7	108.3	6.1	6.4	68.3	65.62
Mart	173.4	93.4	12.5	10.6	67.3	60.00
Nisan	61.8	69.8	15.9	15.5	58.2	57.59
Mayıs	18.5	41.2	15.9	21.6	47.2	54.95
Haziran	0.3	8.4	25.4	21.7	46.9	49.67
Top./Ort.	652.3	650.8	13.25	12.6	61.91	63.04

Deneme alanının toprak yapısı, killi tınlı bir yapıya sahip, kireç oranı orta kireçli, toplam fosfor ( $P_2O_5$ ) oranı çok az seviyede, toplam potasyum ( $K_2O$ ) oranı yeterlilik seviyesinden yüksektir (Tablo 2). Deneme alanı ekim döneminde gübreleme (N, P) yapılarak çörek otu

yetiştirmeye uygun hale getirilmiştir. Deneme alanına saf olarak dekara  $6 \text{ kg da}^{-1}$  azot (N) ve  $6 \text{ kg da}^{-1}$  fosfor (P) düşecek şekilde gübreleme yapılmıştır. Ekim ile beraber toprağa azot'un yarısı ( $3 \text{ kg da}^{-1}$ ) verilmiş ve geri kalan  $3 \text{ kg da}^{-1}$  ise baharda sapa kalkma döneminde verilmiştir. Fosforun tamamı ekim sırasında verilmiştir.

**Tablo 2.** Deneme alanı toprağının kimyasal ve fiziksel özellikleri (\*)

Analiz	Değerler	Özellikler
Torak derinliği (cm)	0-30	
Suya Doygunluk (%)	69.96	Killi tınlı
pH	7.71	Hafif Alkali
Organik Madde (%)	1.58	Düşük
Kireç ( $CaCO_3$ ) (%)	6.09	Orta kireçli
Tuzluluk (%)	0.05	Tuzsuz
Fosfor $P_2O_5$ ( $\text{kg da}^{-1}$ )	2.84	Çok az
Potasyum $K_2O$ ( $\text{kg da}^{-1}$ )	55.51	Yüksek

(\*)Toprak Analizleri Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi ÜSKİM (Üniversite-Sanayi-Kamu İşbirliği Geliştirme Uygulama ve Araştırma Merkezi) Toprak Analiz Laboratuvarında yapılmıştır.

Bitkisel, verim ve kaliteyle ilgili karakterlere ait gözlemlerden elde edilen sonuçlar bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizi SAS 9.8 paket programı kullanılarak yapılmıştır (Anonim 2013). Önemli bulunan farklılıkların gruplandırılması JMP 10 İstatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir (JMP, 2010)

## TARTIŞMA VE SONUÇ

15 Kasım 2019 tarihinde ekilen çörek otu genotiplerinde 27-29 gün sonra çıkışlar görülmüştür. Çiçeklenme süreleri 160-170 gün olarak gözlemlenmiş ve olgunlaşma süreci 210-220 gün arasında gerçekleşmiştir. Hasat 01.07.2020 tarihinde yapılmıştır. Kullanılan çörek

otu genotiplerine ait bitkisel, verim ve kalite özellikleri aşağıda verilmiştir.

### Bitki Boyu (cm)

Bitki boyu bakımından genotipler %1, sıra arası ve genotip x sıra arası interaksyonun ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Kullanılan genotiplerde ortalama bitki boyu 32.16-54.73 cm aralığındadır. En düşük bitki boyu ortalaması ( $44.15 \text{ cm}$ ) 20 cm sıra aralığında, en yüksek bitki boyu ortalaması ise istatistiki olarak aynı grupta yer alan 30 cm ( $47.24 \text{ cm}$ ) ve 50 cm ( $46.33 \text{ cm}$ ) sıra aralığında belirlenmiştir. Genotipler bakımından en düşük bitki boyu *N. damascena* genotipinde, en yüksek bitki boyu 40 cm sıra

Research article/Araştırma makalesi  
 DOI: 10.29132/ijpas.1009064

aralığında (56.90) Çam eli çeşidinde ve 30 cm sıra aralığında (55.17) *N. sativa* genotipinde elde edilmiştir. (Tablo 3, Şekil 1A) Koşar ve Özel (2018), bitki boyunun 47.77-68.63 cm arasında ve en yüksek Burdur popülasyonunda, Saraç (2018) en uzun bitki boyunu (72.71 cm) 40 cm sıra aralığında, en kısa bitki boyunu (66.79 cm) 20 cm sıra aralığında, Özel ve ark (2009) bitki boyunu 83.17-88.50 cm arasında ve en yüksek 30 cm sıra aralığından elde edildiğini, Kızıl ve Tonçer (2005), bitki boyu ortalama değerleri 55.07- 64.1 cm arasında değiştiği ve en yüksek 20 cm sıra

aralığından elde edildiğini, Mengistu ve ark, (2021)'nın bitki boyu ortalama değerleri 74.14-76.62 cm arasında ve en yüksek 20 cm sıra aralığından elde edildiğini bildirilmişlerdir.

### İlk Dal Yüksekliği (cm)

Bitkide ilk dal yüksekliği bakımından genotip ve genotip x sıra arası etkileşimi %1 düzeyinde, sıra arası mesafeler ise %5 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. Kullanılan çörek otu genotiplerinden ortalama ilk dal yüksekliği 2.77-13.99 cm aralığında değişmektedir.

**Tablo 3.** Farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen çörek otu genotiplerine ait; bitki boyu, ilk dal yüksekliği, ilk kapsül yüksekliği, dal sayısı, kapsül sayısı ve kapsülde tane sayısına ait ortalama değerler

		Bitki Boyu (cm)	İlk Dal Yüksekliği (cm)	İlk Kapsül Yüksekliği (cm)	Dal Sayısı (adet)	Kapsül Sayısı (adet)	Kapsülde tane sayısı (adet)
Genotip (G)	<i>N. sativa</i>	51.06 b	13.99 a	28.87 a	6.65 a	20.25 b	110 a
	<i>N. sativa</i> (Çameli)	54.73 a	10.97 b	27.82 a	6.53 a	24.65 a	104 a
	<i>N. damascena</i>	32.16 c	2.77 c	13.13 b	5.54 b	12.98 c	71.2 b
	LSD (G)	1.87**	0.74**	0.74**	0.38*	1.70**	6.63**
Sıra Arası (SA)	20	44.15 b	9.82 a	28.32	5.83 b	14.62 d	95.7
	30	47.24 a	9.72 a	27.37	6.22 ab	18.46 c	99.4
	40	46.22 ab	8.70 b	29.10	6.38 a	20.79 b	94.3
	50	46.33 a	8.74 b	30.70	6.52 a	23.30 a	91.4
	LSD (SA)	2.16*	0.85*	Öd	0.43*	1.97**	Öd
Genotip x Sıra arası etkileşimi (G x SA)	<i>N. sativa</i> x 20	48.06 c	13.73 ab	28.32	5.77	12.67 de	107 ab
	<i>N. sativa</i> x 30	55.17 a	13.80 ab	27.37	7.03	24.67 c	127 a
	<i>N. sativa</i> x 40	48.67 bc	12.82 b	29.10	6.68	17.00 bc	110 ab
	<i>N. sativa</i> x 50	52.33 abc	15.62 a	30.70	7.10	19.33 bc	97.8 b
	<i>N. sativa</i> (Çameli) x 20	54.13 ab	12.37 b	28.92	6.13	20.47 c	106 b
	<i>N. sativa</i> (Çameli) x 30	53.93 ab	12.05 bc	26.28	6.23	23.07 bc	105 b
	<i>N. sativa</i> (Çameli) x 40	56.90 a	10.43 cd	29.47	6.93	26.70 ab	96.2 b
	<i>N. sativa</i> (Çameli) x 50	53.97 ab	9.02 d	26.60	6.83	28.37 a	108 ab
	<i>N. damascena</i> x 20	30.25 d	3.35 e	11.52	5.60	8.37 f	73.7 c
	<i>N. damascena</i> x 30	32.63 d	3.30 e	13.87	5.40	10.93 ef	66.5 c
	<i>N. damascena</i> x 40	33.08 d	2.85 ef	15.18	5.53	12.77 e	76.2 c
	<i>N. damascena</i> x 50	32.69 d	1.58 f	11.97	5.63	19.83 cd	68.5 c
	LSD (G x SA)	6.47*	2.56**	Öd	Öd	5.90*	22.97*
	Mean	45.98	9.24	23.27	6.24	18.68	95.2

\*\* P<0.01 düzeyinde önemli, \* P<0.05 düzeyinde önemli, Öd: Önemli değil

Sıra arası mesafeler değerlendirildiğinde en düşük ilk dal yüksekliği ortalaması istatistiki olarak aynı grupta yer alan (8.70 -8.74 cm) 50 cm ve 40 cm sıra aralığında, en yüksek ilk dal yüksekliği ortalaması ise istatistiki olarak aynı grupta yer alan 20 cm (9.82 cm) ve 30 cm (9.72 cm) sıra aralığında ölçülmüştür (Tablo 3). Genotip x sıra arası etkileşimine ait veriler değerlendirildiğinde, en düşük ilk dal yüksekliği 50 cm (1.58 cm) aralıkla ekimi yapılan *N.*

*damascena* genotipinde, en yüksek ilk dal yüksekliği 50 cm (15.62 cm ) sıra arasında *N. sativa* genotipinden elde edilmiştir (Şekil 1B). Kızılyıldırım ve Gedik (2021) ilk dal yüksekliğini 13.10-20.60 cm arasında, Mengistu ve ark, (2021) ilk dal yüksekliğini 5.13-5.33 cm arasında ve en yüksek 30 cm sıra aralığından, Keser ve Gedik (2021) ilk dal yükseklik ortalamaları 1.53-17.86 cm arasında değiştiğini bildirmiştir.

### İlk Kapsül Yüksekliği (cm)

Bitkide ilk kapsül yüksekliği açısından genotipler arasında istatistiki olarak %1 düzeyinde fark görülürken, sıra arası ve genotip x sıra arası interaksyonu arasında farklılık görülmemiştir. En düşük ilk kapsül yüksekliği ortalaması 20 cm (11.52) sıra aralığında, en yüksek ise 50 cm (30.70 cm) aralığında belirlenmiştir (Tablo 3). Kızılyıldırım ve Gedik (2021) ilk kapsül yüksekliğini 19.767-29.40 cm arasında olduğunu bildirmiştir.

### Dal Sayısı (adet bitki<sup>-1</sup>)

Bitkide dal sayısı ortalama değerleri arasındaki farklılığın genotip ve sıra arası açısından istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli çıktığı, genotip x sıra arası interaksyonun ise önemli olmadığı görülmüştür. Kullanılan çörek otu genotiplerinden ortalama dal sayısı 6.53-6.65 adet bitki<sup>-1</sup> aralığında değişmektedir. En düşük dal sayısı 20 cm (5.83 adet bitki<sup>-1</sup>) sıra aralığında, en yüksek ise istatistiki olarak aynı grupta yer alan (6.38-6.52 adet bitki<sup>-1</sup>) 40 cm ve 50 cm sıra aralığında belirlenmiştir (Tablo 3). Koşar ve Özel (2018) dal sayısı ortalama değerlerini 2.77-4.63 adet bitki<sup>-1</sup> arasında ve en yüksek Amasya popülasyonundan elde edildiğini, Keser ve Gedik (2021) bitki dal sayısını 4.53-7.33 arasında ve en yüksek Eskişehir II genotipinde görüldüğünü, Kızıl ve Tonçer (2005) bitki dal sayısı ortalaması 3.08- 6.1 adet bitki<sup>-1</sup> arasında değiştiği ve en yüksek 50 cm sıra aralığından elde edildiğini, Küçükemre (2009), en düşük dal sayısını 1.9 adet ile 30 cm sıra arasında, en yüksek dal sayısını 5.7

adet ile 40 cm sıra aralığında elde edildiğini ve Özel ve ark (2009) dal sayısını 5.60-6.80 cm arasında değiştiği ve en yüksek bitkide dal sayısı 30 cm sıra aralığından elde edildiğini bildirilmişlerdir.

### Kapsül Sayısı (adet bitki<sup>-1</sup>)

Bitkide kapsül sayısı bakımından genotip ve sıra arası mesafeler %1 düzeyinde, genotip x sıra arası interaksyonu ise %5 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. En düşük kapsül sayısı 20 cm (14.62 adet bitki<sup>-1</sup>) sıra aralığında *N. damascena* genotipinde, en yüksek ise 50 cm (23.30 adet bitki<sup>-1</sup>) aralığında Çameli çeşidinde (*N. sativa*) belirlenmiştir (Tablo 3, Şekil 1C). Koşar ve Özel (2018) kapsül sayısını 4.03-7.93 adet bitki<sup>-1</sup> arasında değiştiği ve en yüksek Tokat 2 popülasyonundan, Özel ve ark., (2009) kapsül sayısını 10.27-15.97 adet bitki<sup>-1</sup> arasında değiştiği ve en yüksek 30 cm sıra aralığında görüldüğünü, Keser ve Gedik (2021) kapsül sayısını 14.56-22.08 adet bitki<sup>-1</sup> aralığında, Mengistu ve ark, (2021) kapsül sayısını 21.70-22.78 adet bitki<sup>-1</sup> arasında ve en yüksek 30 cm sıra aralığından elde edildiğini, Kızıl ve Tonçer (2005) kapsül sayısını 7.1-11.3 adet bitki<sup>-1</sup> arasında değiştiği ve en yüksek 50 cm sıra aralığından elde edildiğini, Saraç (2019) en yüksek kapsül sayısını istatistiki grupta yer alan 40 cm ve 20 cm sıra arası mesafelerde, en düşük kapsül sayısını ise 30 cm sıra arası mesafede elde edildiğini bildirmiştir.

**Tablo 4.** Farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen çörek otu genotiplerine ait; bin tane ağırlığı, tohum verimi, protein oranı, uçucu yağ oranı, uçucu yağ verimi, sabit yağ oranı, sabit yağ verimine ait ortalama değerler

		Bin Tane Ağırlığı (g)	Tohum Verimi (kg da <sup>-1</sup> )	Protein Oranı (%)	Uçucu Yağ Oranı (%)	Uçucu Yağ Verimi (L da <sup>-1</sup> )	Sabit yağ Oranı (%)	Sabit yağ Verimi (kg da <sup>-1</sup> )
Genotip (G)	<i>N. sativa</i>	2.41 b	116 b	19.5 c	0.63 b	0.73 b	32 b	37.1 b
	<i>N. sativa</i> (Çameli)	2.59 a	132 a	20.4 b	1.09 a	1.45 a	32.6 b	43.0 a
	<i>N. damascena</i>	2.25 c	57.9 c	21.9 a	0.65 b	0.38 c	35.7 a	20.6 c
	LSD (G)	0.12*	7.00**	0.06**	0.49**	0.11**	1.42*	3.13**
Sıra Arası (SA)	20	2.41	107 b	20.6 b	0.78	0.91 b	33.8 a	35.9 b
	30	2.48	120 a	20.3 d	0.83	1.06 a	34.3 a	40.8 a
	40	2.4	99.3 b	20.5 c	0.76	0.82 b	31.2 b	30.1 c
	50	2.38	80.7 c	20.9 a	0.78	0.63 c	34.3 a	27.5 c
	LSD (SA)	Öd	8.10**	0.07**	Öd	0.13**	0.07**	3.62**
Genotip x Sıra arası	<i>N. sativa</i> x 20	2.47	119 bc	19.3 i	0.58	0.7 bc	32.6	38.9 bcd



interaksiyonu (G x SA)	<i>N. sativa</i> x 30	2.44	142 ab	19.3 i	0.7	0.99 b	32.2	45.9 ab
	<i>N. sativa</i> x 40	2.36	98.2 cd	19.7 g	0.63	0.62 bcd	30.1	29.6 def
	<i>N. sativa</i> x 50	2.39	103 c	19.5 gh	0.6	0.62 bcd	33.3	34 cde
	<i>N. sativa</i> (Çameli) x 20	2.6	151 a	20.3 f	1.1	1.68 a	33.3	50.6 a
	<i>N. sativa</i> (Çameli) x 30	2.71	155 a	19.4 hi	1.12	1.74 a	34.3	53.4 a
	<i>N. sativa</i> (Çameli) x 40	2.59	141 ab	20.8 e	1.05	1.48 a	28.7	40.6 bc
	<i>N. sativa</i> (Çameli) x 50	2.48	81.4 d	21.2 d	1.08	0.89 b	34.1	27.8 ef
	<i>N. damascena</i> x 20	2.18	51.4 e	22.3 a	0.67	0.34 d	35.6	18.3 g
	<i>N. damascena</i> x 30	2.31	63.8 e	22.1 b	0.68	0.44 cd	36.4	23.2 fg
	<i>N. damascena</i> x 40	2.24	58.3 e	21.1 d	0.6	0.35 d	34.9	20.4 g
	<i>N. damascena</i> x 50	2.26	58.1 e	22 c	0.67	0.39 cd	35.7	20.7 fg
	LSD (G x SA)	Öd	24.23**	0.23**	Öd	0.39**	öd	10.86**
	Mean	2.42	102	20.6	0.79	0.85	33.41	33.59
CV	5.98	7.99	0.37	7.28	15.4	4.3	10.9	

\*\* P<0.01 düzeyinde önemli, \* P<0.05 düzeyinde önemli, Öd: Önemli değil

### Kapsülde Tane Sayısı (adet kapsül<sup>-1</sup>)

Kapsüldeki tane sayısı bakımından genotipler %1, genotip x sıra arası interaksiyonu %5 düzeyinde önemli bulunurken, sıra arası mesafeler arasında istatistiki olarak fark olmadığı görülmektedir (Tablo 4). En düşük kapsüldeki tane sayısı istatistiki olarak aynı grupta yer alan 20,30,40 ve 50 cm aralıklarla ekimi yapılan *N. damascena* genotipinde, en yüksek kapsüldeki tane sayısı 30 cm sıra arasında (126.53 adet kapsül<sup>-1</sup>) *N. sativa* genotipinden elde edilmiştir (Şekil 1D). Özel ve ark., (2009) kapsüldeki tane sayısına ait ortalama değerleri 86.20-85.67 adet kapsül<sup>-1</sup> arasında değiştiği ve en yüksek 15 cm sıra aralığında görüldüğünü, Mengistu ve ark., (2021) kapsüldeki tane sayısını 92.47-98.74 adet kapsül<sup>-1</sup> arasında değiştiği ve en yüksek 30 cm sıra aralığından elde edildiğini, Kızıl ve Tonçer (2005) kapsüldeki tane sayısını 79.6- 92.9 adet kapsül<sup>-1</sup> arasında ve en yüksek 40 cm sıra aralığından elde edildiğini, Saraç (2019) en yüksek kapsüldeki tane sayısını 20 cm (95.338) sıra arası mesafede, en düşük ise 30 cm (90.163) sıra arası mesafede olan ekimde elde edildiğini bildirmiştir.

### Bin Tane Ağırlığı (g)

Kullanılan çörek otu genotiplerinde bin tane ağırlığı üzerine genotipin istatistiki olarak %5'e göre önemli olduğu görülürken, sıra arası ve genotip x sıra arası interaksiyonun önemli olmadığı görülmektedir. En düşük bin tane ağırlığı 50 cm (2.38 g) sıra aralığında, en yüksek bin tane ağırlığı ortalaması ise 30 cm (2.48 g) aralığında ölçülmüştür (Tablo 4). Koşar ve Özel (2018) bin tane ağırlığını 1.68-3.40 g arasında

değiştiği ve en yüksek Eskişehir 1 popülasyonundan elde edildiğini, Keser ve Gedik (2021) bin tane ağırlığını 2.18-3.46 g arasında olduğunu, Özel ve ark., (2009) bin tane ağırlığının 2.07-2.08 g arasında değiştiğini ve en yüksek 30 cm sıra aralığında görüldüğünü, Örmek (2019) bin tane ağırlığını 1.97-2.72 g arasında, Kızıl ve ark., (2008) bin tane ağırlığını 2.14 g olarak, D'antuono ve ark., (2002) bin tane ağırlığını 2.8-3.1 g arasında bildirmişlerdir.

### Tohum Verimi (kg da<sup>-1</sup>)

Farklı sıra arası mesafelerin tohum verimi üzerine genotip, sıra aralığı ve genotip x sıra aralığı interaksiyonunun istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. Kullanılan çörek otu genotiplerinden ortalama tohum verimi 57.91-132.27 kg da<sup>-1</sup> aralığında değişmektedir. En düşük tohum verimi 50 cm (80.70 kg da<sup>-1</sup>) sıra aralığında, en yüksek tohum verimi ortalaması ise 30 cm (120.40 kg da<sup>-1</sup>) aralığında belirlenmiştir (Tablo 4). En düşük tohum verimi istatistiki olarak aynı grupta yer alan 20, 30, 40 ve 50 cm aralıklarla ekimi yapılan *N. damascena* genotipinde, en yüksek tohum verimi istatistiki olarak aynı grupta yer alan 20 cm ve 30 cm sıra arasında (151.39-155,00 kg da<sup>-1</sup>) Çameli çeşidinden (*N. sativa* (Çameli)) elde edilmiştir (Şekil 1E). Koşar ve Özel (2018) tohum verimi 28.23-107.41 kg da<sup>-1</sup> arasında değiştiği ve en yüksek Eskişehir 1 ve Şanlıurfa 2 popülasyonlarından elde edildiğini, Mengistu ve ark., (2021) tohum verimini ortalama değerleri 507-601 kg ha<sup>-1</sup> arasında değiştiği ve en yüksek 20 cm sıra aralığından elde edildiğini, Küçükemre (2009) 20, 30, 40 cm sıra

Research article/Araştırma makalesi  
 DOI: 10.29132/ijpas.1009064

aralıklarından alınan tohum verimleri ortalaması sırasıyla 182.2, 234.0 ve 230.5 kg da<sup>-1</sup> arasında değiştiğini en yüksek tohum veriminin ise 30 cm sıra arasından elde edildiğini, Kızıl ve Tonçer (2005) tohum verimini 464-685 kg ha<sup>-1</sup> arasında değiştiği ve en yüksek 50 cm sıra aralığından elde edildiğini bildirmiştir.

### Protein Oranı (%)

Çörek otunda farklı sıra arası mesafelerin protein oranı üzerine genotip, sıra arası ve genotip x sıra arası etkisinin istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Kullanılan çörek otu genotiplerinde ortalama protein oranı %19.45-21.87 aralığında değişmektedir. En düşük protein oranı 30 cm (%20.26) sıra aralığında, en yüksek protein oranı ortalaması ise 50 cm (%20.89) aralığında elde edilmiştir (Tablo 4). En düşük protein oranı istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 20 cm (%19.28) ve 30 cm (%19.29) aralıklarında *N. sativa* genotipinde, en yüksek protein oranı 20 cm aralığında (%22.32) *N. damascena* genotipinden elde edilmiştir (Şekil 1F). Taqi (2013)'ın protein oranı ortalama değerleri %23.47-28.23 arasında değiştiği, Keser ve Gedik (2021) %17.55-%19.72 arasında değişmekte olup en yüksek protein oranına Eskişehir II genotipinde görüldüğünü, Saraç (2019), protein oranı ortalama değerleri %10.26-10.36 arasında değiştiği, en yüksek protein oranı 20 cm sıra arasından elde edildiğini bildirmiştir.

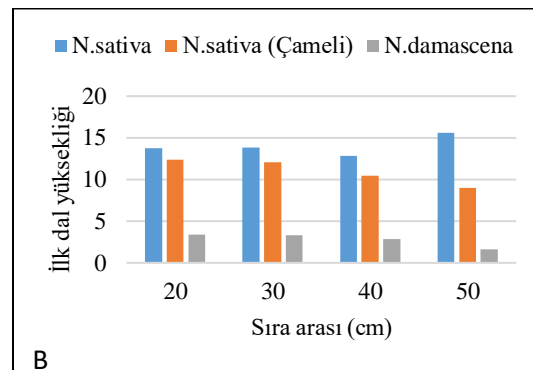
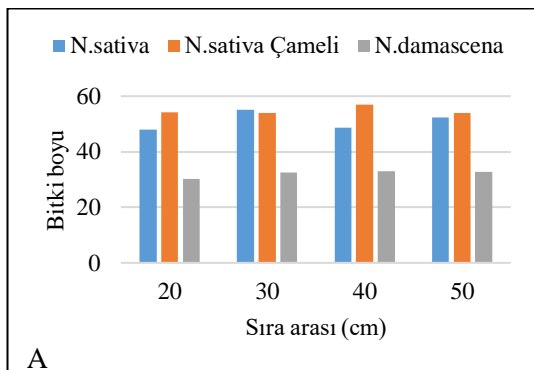
### Uçucu Yağ Oranı (%)

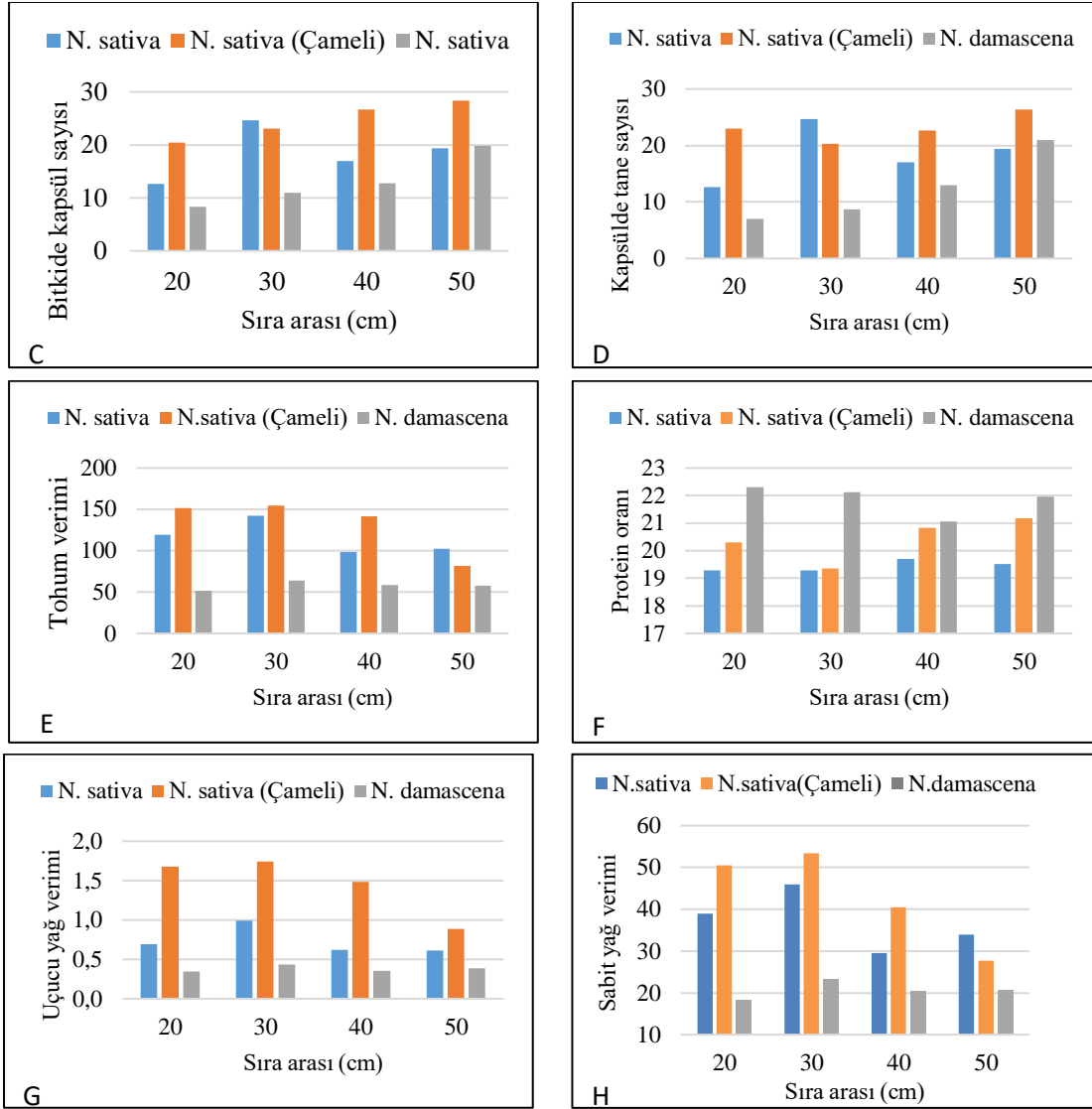
Farklı sıra arası mesafelerin uçucu yağ oranı üzerine genotipler istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli olduğu görülürken, sıra arası ve

genotip x sıra arası etkisinin önemli olmadığı görülmüştür. Kullanılan çörek otu genotiplerinde uçucu yağ oranı %0.63-1.09 aralığında değişmektedir. En düşük uçucu yağ oranı 30 cm (%20.26) sıra aralığında, en yüksek uçucu yağ oranı ortalaması ise 50 cm (%20.89) aralığında ölçülmüştür (Tablo 4). Tektaş ve Özel (2017) uçucu yağ oranı ortalama değerleri % 0.08-0.20 arasında değiştiği, Kızıl ve Tonçer (2005) uçucu yağ oranını %0.24-0.38 arasında değiştiği ve en yüksek 50 cm sıra aralığından elde edildiğini, Özel ve ark., (2009) uçucu yağ oranı ortalama değerleri %0.24-0.43 arasında, Shah (2004) uçucu yağ oranını %1.54-1.66 aralığında değiştiğini bildirmiştir.

### Uçucu yağ verimi (L da<sup>-1</sup>)

Tablo 4'e göre sıra arası mesafelerin uçucu yağ verimi üzerinde genotip, sıra arası ve genotip x sıra arası etkisinin istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. En düşük uçucu yağ verimi 50 cm (0.63 L da<sup>-1</sup>) sıra aralığında, en yüksek uçucu yağ verimi ortalaması ise 30 cm (1.06 L da<sup>-1</sup>) aralığında ölçülmüştür. En düşük uçucu yağ verimi istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 20 cm (0.34 L da<sup>-1</sup>) ve 40 cm (0.35 L da<sup>-1</sup>) aralıklarla ekimi yapılan *N. damascena* genotipinde, en yüksek uçucu yağ verimi 20, 30, ve 40 cm sıra arasından sırasıyla 1.68, 1.74, 1.48 L da<sup>-1</sup> olarak Çameli çeşidinde (*N. sativa* (Çameli)) elde edilmiştir (Şekil 1G). Özel ve ark., (2009) uçucu yağ veriminin 0.40-1.03 L da<sup>-1</sup> arasında değiştiğini, Giridhar ve ark., (2017) uçucu yağ verimini 2.43-2.89 L da<sup>-1</sup> arasında değiştiğini bildirmiştir.





Şekil 1. Farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen çörek otu (*Nigella* sp.) genotiplerinde; A:Bitki boyu, B: İlk dal yüksekliği, C: Bitkide kapsül sayısı, D: Kapsüldeki tane sayısı, E: Tohum verimi, F: Protein oranı ve G: Uçucu yağ verimine ait ortalamalar

### Sabit yağ oranı (%)

Sabit yağ oranı bakımından genotipler %5, sıra arası mesafe farklılıklarının %1 düzeyinde önemli olduğu görülürken, genotip x sıra arası interaksiyonunun istatistiki olarak önemli olmadığı görülmüştür. Kullanılan çörek otu genotiplerinde sabit yağ oranı %32.02-35.65 aralığında değişmektedir. En düşük sabit yağ oranı 40 cm (%31.21) sıra aralığında, en yüksek sabit yağ oranı ise 20 cm, 30 cm ve 50 cm (%33.8-34.3-34.34) aralıklarından elde edilmiştir (Tablo 4). Koşar ve Özel (2018) sabit yağ oranının %36.42-40.17 arasında değiştiği, Bayhan (2019) sabit yağ oranının %21.75-29.74 arasında,

Kızıllı ve ark., (2008) %36.7 olarak, Kulan ve ark., (2012) %38.91-40.58 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

### Sabit yağ verimi (kg da<sup>-1</sup>)

Tablo 4'e göre sabit yağ verimi bakımından genotip, sıra arası ve genotip x sıra arası interaksiyonunun istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. Kullanılan çörek otu genotiplerinden ortalama sabit yağ verimi 20.64-43.04 kg da<sup>-1</sup> aralığında değişmektedir. En düşük sabit yağ verimi ortalaması istatistiki olarak aynı grupta yer alan (27.49 kg da<sup>-1</sup>) 50 cm ve (30.14 kg da<sup>-1</sup>) 40 cm sıra aralığında, en yüksek sabit yağ



Research article/Araştırma makalesi  
 DOI: 10.29132/ijpas.1009064

verimi ortalaması ise 30 cm (47.24 kg da<sup>-1</sup>) ve 50 cm (40.83 kg da<sup>-1</sup>) sıra aralığında belirlenmiştir. En düşük sabit yağ verimi 20 cm (18.29 kg da<sup>-1</sup>) ve 40 (20.36 kg da<sup>-1</sup>) cm aralıklarla ekimi yapılan *N. damascena* genotipinde, en yüksek sabit yağ verimi 20 cm (50.56 kg da<sup>-1</sup>) ve 30 cm (53.35 kg da<sup>-1</sup>) sıra arasında Çameli çeşidinde (*N. sativa*

## SONUÇ

Yürütülen bu çalışmada genotip, sıra arası mesafeler ve genotip x sıra arası interaksyonu bakımından elde edilen verilerden; tohum verimi, uçucu yağ verimi ve sabit yağ verimi bakımından değerlendirildiğinde genotip olarak Çameli çeşidi (*N. sativa* (Çameli)) ve sıra arası mesafe olarak;

## TEŞEKKÜR

Bu makale Zeliha AYSABAR'ın yüksek lisans tezinden üretilmiş ve Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından (Proje No: 2020/3-4 YLS) desteklenmiştir.

## KAYNAKLAR

- Anonim. (2013). SAS Institute Inc., SAS/STAT User's Guide, Version 9.8, SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Anonim. (2020). Kahramanmaraş İli Meteoroloji İstasyonunda ölçülen 2019-2020 ve uzun yıllar iklim verileri.
- Başer, K.H.C. (2010). Çörek Otu (*Nigella sativa*). Bağbahçe dergisi, 32 (3), 26-27.
- Baydar, H. (2013). Tıbbi ve aromatik bitkiler bilimi ve teknolojisi (Genişletilmiş 4. Üniversitesi. Yayın No: 51)
- Baydar, H. (2016). Tıbbi ve aromatik bitkiler bilimi ve teknolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Isparta
- Bayhan, A. (2019). Samsun şartlarında farklı ekim zamanlarının çörek otunun (*Nigella sativa*) bazı tarımsal ve kalite özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Samsun. 61s.
- Bulca, S. (2014). Çörek otunun bileşenleri ve bu yağın ve bazı diğer uçucu yağların antioksidan olarak gıda teknolojisinde kullanımı. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 11 (2), 29-36.
- Ceylan, A. (1997). Tıbbi bitkiler II (uçucu yağ bitkileri) Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bitkileri Bölümü. Ege Üniversitesi Basınevi. Bornova İzmir

(Çameli)) elde edilmiştir (Şekil 1H). Taqi (2013) sabit yağ verimini 18.78-41.08 kg da<sup>-1</sup>, Kamçı (2019) sabit yağ verimini 6.12-48.94 kg da<sup>-1</sup>, Koşar (2019) sabit yağ verimi 36.42-40.17 kg da<sup>-1</sup>, Saraç (2019) sabit yağ verimini 12.32-37.24 kg da<sup>-1</sup> arasında elde edildiğini bildirmiştir.

belirtilen özelliklerde 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 mesafelerde ekimin yapılmasının uygun olduğu belirlenmiştir. Ancak bu çalışma tek yıllık bir çalışma olduğu için çalışmanın tekrarlanması ve benzer çalışmaların yapılması ile daha güvenilir sonuçlar elde edebilecektir.

## ÇIKAR ÇATIŞMASI BEYANI

Yazarlar bu makale ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması olmadığını bildirmektedir.

## ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ BEYANI

Yazarlar bu çalışmanın araştırma ve yayın etiğine uygun olduğunu beyan eder.

- D'antuono, L. F., Moretti, A., ve Lovato, A. F. (2002). Seed yield, yield components, oil content and essential oil content and composition of *Nigella sativa* L. and *Nigella damascena* L. Industrial crops and products, 15 (1), 59-69.
- Ertaş, M.E. (2016). Tokat kazova ekolojik koşullarında kışlık ve yazlık ekilen çörek otu (*Nigella* sp.) genotiplerinin agronomik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Gaziosmanpaşa. Tokat. 62s.
- Giridhar, K., Reddy, S. G., Kumari, S., Kumari, A. L. and 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.
- Güllü, E. ve Avcı, G. (2013). Timokinon: *Nigella sativa*'nın biyoaktif komponenti. Kocatepe Veteriner Dergisi. 6 (1), 51-61.
- JMP. (2010). JMP User Guide, Release 10 Copyright © 2010, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA, ISBN 978-1-59994-408-1.
- Kamçı, G. (2019). Çörekotu (*Nigella sativa* L.) da farklı ekim zamanı ve sulamanın verim ve kalite kriterleri üzerine etkisinin belirlenmesi. Yüksek Lisans, Tezi , Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri

Research article/Araştırma makalesi  
 DOI: 10.29132/ijpas.1009064

- Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim dalı, Diyarbakır. 70s.
- Keser, E. ve 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.
- Kızılyıldırım, H. ve Gedik, O. (2021). Kahramanmaraş koşullarında farklı azot dozu uygulamalarının çörek otunun (*Nigella sativa*) verim ve kalitesine etkisi, Ege Univ. Ziraat Fak. Dergisi, 58 (3), 355-364.
- Kızıl, S., ve Tonçer, O. (2005). Effect of row spacing on seed yield, yield components, fatty oil and essential oil of *Nigella sativa* L. Crop Research-Hisar, 30 (1), 107.
- Kulan, E. G., Turan, Y. S., Gülmezoğlu, N., Kara, İ. ve Aytaç, Z. (2012). Kuru koşullarda yetiştirilen çörek otunun (*Nigella sativa* L.) bazı agronomik ve kalite özellikleri. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu ,13-15 Eylül 2012 Bildiri kitabı. Tokat.
- Koşar, İ. ve Özel, A. (2018). Çörekotu (*Nigella sativa* L.) Çeşit ve Popülasyonlarının Karakterizasyonu: I. Tarımsal Özellikler. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi. 22 (4), 533-543.
- Koşar, İ. (2019). Çörek otu (*Nigella sativa* L.) Çeşit ve Popülasyonlarının Karakterizasyonu. Doktora Tezi, Harran Üniversitesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa, 154s.
- Küçükemre, D. (2009). Çörek otunda (*Nigella sativa* L.) farklı sıra aralıkları ve ekim normunun verim ve kalite üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 67 s.
- Mengistu, F. G., Wegayehu, G., Ali, D. F. A., ve 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.
- Özel, A., Demirel, U., Güler, İ. ve 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.
- Örmek, U. (2019). Mardin kuru koşullarına uygun çörek otu (*Nigella sativa*) çeşit ve hatlarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa. 58s.
- 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. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tekirdağ. 50s.
- Shah, S. H. (2007). Influence of combined application of nitrogen and potassium on nutrient uptake and productivity of black cumin (*Nigella sativa* L.). Asian journal of plant science , 6 (2), 403-406
- Taqi, H. (2013). Samsun koşullarında bazı çörek otu (*Nigella sativa* L.) popülasyonlarında önemli tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Samsun. 110s.
- Tektaş, E. ve Özel, A. (2017). Harran ovası koşullarında birim alandaki tohum sayısının çörek otu (*Nigella sativa* L.)'nun verim ve bazı bitkisel özelliklerine etkisi. 12.Tarla Bitkileri Kongresi, Kahramanmaraş, Elektronik Kongre Kitabı, 314-318.
- Ürüşan, Z. ve Polat, T. (2017). Bazı çörek otu (*Nigella sativa* L., *Nigella damascena*) genotiplerinde tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. 12.Tarla Bitkileri Kongresi, Kahramanmaraş, Elektronik Kongre Kitabı, 345.