

## Kahramanmaraş Ekolojik Koşullarında Kışlık ve Yazlık Ekilen Çörek Otu (*Nigella* sp.) Genotiplerinin Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Erol KESER<sup>1</sup> , Osman GEDİK\*<sup>1</sup> 

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

**Öz:** Bu çalışma 2016-2017 vejetasyon döneminde Kahramanmaraş merkez şartlarında kışlık ve yazlık ekilen çörek otu (*Nigella* sp.) genotiplerinin tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama arazisinde yürütülmüştür. Deneme; tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme planına göre 3 tekerrürlü olarak dönemler (kışlık-yazlık) ana parsellere genotipler alt parsellere gelecek şekilde kurulmuştur. Araştırmada 6 farklı çörek otu genotipi (Urfa, Eskişehir I, Eskişehir II, Antep, Denizli ve Kahramanmaraş) kullanılmıştır. Kışlık ekimde; bitki boyu 39.10-71.06 cm, bitkide dal sayısı 4.53-7.33 adet/bitki, bitkide kapsül sayısı 14.56-22.08 adet/bitki, kapsüldeki tohum sayısı 96-309.88 adet/kapsül, bin tane ağırlığı 2.18-3.46 g, tohum verimi 91.66-126.66 kg/da, sabit yağ oranı %28.66-38.00, uçucu yağ oranı %0.08-0.66, protein oranı %17.55-19.72 olarak bulunmuştur. Yazlık ekimde ise; bitki boyu 25.66-45.03 cm, bitkide dal sayısı 4.03-8.33 adet/bitki, bitkide kapsül sayısı 7.33-12.70 adet/bitki, kapsüldeki tohum sayısı 59-92.10 adet/kapsül, bin tane ağırlığı 1.71-3.65 g, tohum verimi 14.86-39.03 kg/da, sabit yağ oranı %18.00-28.33, protein oranı %19.21-22.59, uçucu yağ oranı %0.08-0.60 olarak bulunmuştur. Çalışmanın sonuçlarına göre Kahramanmaraş merkez koşullarında çörek otunun kışlık ekiminden yazlık ekime göre daha iyi verim alınmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Farklı ekim dönemi, *Nigella sativa*, sabit yağ, uçucu yağ

**Determination of Agricultural and Quality Characteristics of Black Cumin (*Nigella* sp.) Genotypes Sown in Winter and Summer under Kahramanmaraş Ecological Conditions**

**Abstract:** This study was carried out during 2016-2017 vegetation period in Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops Research and Application in order to determine the agricultural and quality characteristics of black seed (*Nigella* sp.) genotypes in Kahramanmaraş. The experiment designed as split plots in randomized blocks as 3 replications. Six different genotypes (Urfa, Eskişehir 1, Eskişehir 2, Antep, Denizli and Kahramanmaraş) were used in the study. In this study, phenological, herbal, yield and quality characteristics were investigated during the field trial and after harvesting. As a result of the measurements taken in winter sowing; plant height 39.10-71.06 cm, the number of branches 4.53-7.33 number/plant, the number of capsules 14.56-22.08 number/plant, the number of seeds in the capsule 96-309.88 number/capsule, the seed weight was found as 2.18-3.46 g, seed yield was 91.66-126.66 kg/da, fixed oil percentage 28.66-38.00%, volatile oil ratio 0.08-0.66% and protein ratio 17.55-19.72%. In the summer sowing; plant height 25.66-45.03 cm, number of branches 4.03-8.33 number/plant, number of capsules 7.33-12.70 number/plant, the number of seeds in the capsule 59-92.10 number/capsule, the seed weight was found to be 1.71-3.65 g, the seed yield was 14.86-39.03 kg/da, the constant oil ratio was 18.00-28.33%, the protein ratio was 19.21-22.59% and the volatile oil ratio was found 0.08-0.60%. According to the results of the study, a better yield was obtained from winter cultivation of black cumin seed in Kahramanmaraş center conditions than summer cultivation.

**Anahtar kelimeler:** Different planting period, *Nigella sativa*, fixed oil, essential oil

### GİRİŞ

Çörek otu (*Nigella*), düğünçeğigiller (Ranunculaceae) familyasına ait tek yıllık otsu bir bitkidir (Tanker ve ark., 2013). Bu bitki Güneybatı Asya ve Akdeniz bölgesinde doğal olarak yetişir (Kara ve ark., 2015). *Nigella* cinsi dünyada 20-24 kadar türü olup, bunlardan 12-15'inin Türkiye florasında bulunduğu belirtilmektedir (Ayhan, 2012; Başer, 2010). *N. sativa* ve *N. damascena* kültürü yapılan en önemli iki türüdür (Ayhan, 2012; Baydar, 2016; Ürüştan, 2016). Çörek otu genellikle 30-70 cm boylanabilen, gövdesi dik ve tüylü yapıdadır. Çörek otu tohumları oval şeklinde, 3-4 köşeli, siyah renkte 1.5-2 mm genişliğinde ve 2.5-4 mm boyundadır (Baydar, 2016). Çörek otu önemli tıbbi ve aromatik bitkilerden birisidir. Bu bitkinin tohumu Orta Doğunun farklı bölümlerinde ve Güney Asya'da sağlıklı kalmak ve pek çok

hastalık etmenini yenmek için uzun süreden beri kullanılmaktadır. Çörek otunun Tutan Kamon'un mezarında bulunmuş olmasının yanı sıra Hipokrat, Dioskorides ve İbni Sina tarafından tıbbi vakalarda kullanıldığı bilinmektedir. Çörek otunda %15-35 oranında sabit yağ vardır. İçerdiği mineraller; fosfor, potasyum, selenyum, çinko, demir, bakır ve kalsiyumdur. Oleik asit, linoleik asit, palmitik

**\*Sorumlu Yazar:** [ogedik@ksu.edu.tr](mailto:ogedik@ksu.edu.tr) Bu çalışma yüksek lisans tez ürünüdür ve Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından (Proje No: 2017/1-22 YLS) desteklenmiştir.

**Geliş Tarihi:** 3 Kasım 2020

**Kabul Tarihi:** 9 Mart 2021

asit gibi önemli yağ asitlerini içerir.

Halk arasında çörek otu mide rahatsızlıkları, tıpta gaz söktürücü, dizanteri, idrar söktürücü (diüretik), şişmanlık, sırt ağrısı, astım, bronşit, öksürüğü hafifletici, iştah açıcı, adet düzenleyici, sarılık giderici ve daha birçok hastalığa tedavi edici olarak kullanılır. Emziren annelerde süt artırıcı, cilt bakımı, kozmetik, hoş kokusu nedeniyle ilaçlarda lezzet verici ve koku giderici olarak da kullanılır (Özguven, 2005; Başer, 2010; Anonim, 2013).

Bitkilerin büyümesi ve gelişmesinde, etken maddelerin sentezlenmesinde, elde edilen uçucu yağın miktarı ve kalitesinde iklim ve toprak koşulları temel faktörlerdir (Kara, 2015). Bu sebeple Kahramanmaraş merkez ekolojik koşullarında çörek otu bitkisinin kışlık ve yazlık olarak yetiştirilebilme imkanları, tarımsal ve kalite özellikleri ile verim bakımından hangi dönemin daha uygun olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır.

#### MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma; Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne ayrılan araştırma ve uygulama arazisinde 2017 yılı vejetasyon döneminde yazlık ve kışlık olarak yürütülmüştür.

Çalışma tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme planına göre düzenlenmiş olup dönemler (kışlık-yazlık) ana parsellere, genotipler alt parsellere gelecek şekilde düzenlenmiştir. Kışlık ekim 11.11.2016 tarihinde, yazlık ekimde ise 28.02.2017 tarihinde parsel boyu 3 m, eni 1.80 m ve sıra arası 30 cm olacak şekilde altı sıralı olarak ekim yapılmıştır. Parsellerde sıra üzeri 10 cm olacak şekilde seyreltme işlemi yapılmıştır. Yabancı ot mücadelesi için 2-3 defa çapalama yapılmış çiçeklenme döneminde yağışların azalmasıyla birlikte olgunlaşma dönemine kadar 3 defa yüzeysel sulama yapılmıştır.

Çizelge 1'de görüldüğü gibi 2016 yılında kışlık ekimin yapıldığı Kasım ayında minimum-maksimum sıcaklık değerleri 0.3-23.7 °C arasında değişirken uzun yıllar ortalama minimum-maksimum sıcaklık değerleri 11.7-17.7 °C arasında değişmiştir. Yazlık ekimin yapıldığı 2017 mart

Çizelge 1. Kahramanmaraş'ın Ekim-Haziran ayları arasındaki 2016-2017 yılı ve 1926-2017 arası uzun yıllara (U.Y.) ait sıcaklık-yağış değerleri (Anonim, 2017)

Aylar	Yıllar	Sıcaklık °C		Toplam Yağış (mm)			
		Minimum	Maksimum	U.Y. Ort.		Yağış (mm)	U.Y. Ort.
				Min.	Max.		
Ekim	2016	9.2	32.5	19.1	25.9	9.1	46.8
Kasım	2016	0.3	23.7	11.7	17.7	14.1	82.5
Aralık	2016	-4.5	15.2	6.7	11.1	23.4	126.8
Ocak	2017	-4.2	13.7	4.9	9.1	53.3	129.3
Şubat	2017	-3.4	21.1	6.5	10.09	2.6	112.8
Mart	2017	2.6	23.3	10.7	15.8	23.2	97.5
Nisan	2017	4.5	29.9	15.5	21.1	39.6	73.4
Mayıs	2017	10.3	31.8	20.3	26.6	33.2	40.6
Haziran	2017	16.3	39.2	25.2	31.8	0.8	6.8

ayında ise; minimum-maksimum sıcaklık değerleri 2.6-23.3 °C arasında değişirken uzun yıllar ortalama minimum-maksimum sıcaklık değerleri 10.7-15.8 °C arasında değişmiştir.

Hasadın yapıldığı 2017 yılı Haziran ayında ise; minimum-maksimum sıcaklık değerleri 16.3-39.2 °C arasında değişirken uzun yıllar ortalama minimum-maksimum sıcaklık değerleri 25.2-31.8 °C arasında değiştiği görülmüştür. Yağış bakımından 2016 yılı kışlık ekimin yapıldığı Kasım ayı, yazlık ekimin yapıldığı 2017 yılı mart ayı ve hasadın yapıldığı Haziran ayı dahil olmak üzere ekimden hasada kadar tüm aylarda yağış miktarının uzun yıllar yağış ortalamasından düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 1). Araziden alınan toprak örneğinin kimyasal ve fiziksel özellikleri belirlenmesi amacıyla toprak analizi yapılmıştır. Çizelge 2'de deneme alanı toprağının bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri belirtilmiştir. Buna göre deneme alanı killi bir yapıya sahip, kireç oranı yüksek, yarayıslı fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) oranı orta seviyede, yarayıslı potasyum (K<sub>2</sub>O) oranı yüksektir. Deneme alanına daha sonra gübreleme (N, P) yapılarak çörek otu yetiştirmeye uygun hale getirilmiştir. Dekara 6 kg düşecek şekilde N ve P dozu uygulanmıştır. Fosforun tamamı ekimle birlikte, N ise yarısı ekimle kalan yarısı sapa kalkma döneminde verilmiştir.

Çizelge 2. Deneme alanı toprağının kimyasal ve fiziksel özellikleri

Özellikler	Değerler	Yorumlar
Toprak derinliği (cm)	0-30	
Suya Doygunluk (%)	72	Killi
pH	7.66	Hafif alkalin
Organik Madde (%)	1.66	Düşük
Kireç (CaCO <sub>3</sub> ) (%)	3.91	Kireçli
Tuzluluk (%)	0.86	Düşük
Fosfor P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da)	6.29	Orta
Potasyum K <sub>2</sub> O (kg/da)	53	Yüksek

(\* Toprak analizleri Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü toprak analiz laboratuvarında yapılmıştır.

Deneme kullanılan tohum materyalleri; Urfa genotipi (*N. sativa*) GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsünden, Eskişehir I (*N. sativa* (Çameli)) ve II (*N. damascena*) genotipleri Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsünden, Antep ve Denizli (*N. sativa*) genotipleri bu illerdeki yerel üreticilerden ve Kahramanmaraş genotipi (*N. orientalis*) ise KSÜ Aşar Kampüsü doğal florasından toplanarak 2016 yılında temin edilmiştir.

Bitkisel, verim ve kaliteyle ilgili karakterlere ait gözlemlerden elde edilen sonuçların varyans analizleri SAS 9.1 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Önemli bulunan farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testine (önemli bulunan olasılık sınırına göre  $P<0.05$ ) tabi tutulmuştur.

### **BULGULAR VE TARTIŞMA**

Bu çalışmada incelenen bitkisel, verim ve kalite unsurları ile ilgili özelliklerden elde edilen veriler ile bu verilerin analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

#### **Bitki Boyu (cm)**

Kışık ve yazlık olarak ekimi yapılan çörek otu (*Nigella* sp.) genotiplerinde bitki boyuna ait ortalama değerler Çizelge 3'te verilmiştir. Bitki boyu üzerine dönem, genotip ve dönem x genotip interaksiyonunun istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. Çizelge 3'e göre genotiplerde en yüksek bitki boyu ortalama değeri istatistiki olarak aynı grupta yer alan Urfa ve Eskişehir I genotiplerinde sırasıyla 56.80 cm ve 57.58 cm iken en düşük bitki boyu ortalaması ise 32.38 cm ile Antep genotipinde belirlenmiştir. Dönem ortalamalarına bakıldığında kışık ekimdeki bitki boyu ortalama değeri (58.74 cm) yazlık ekim bitki boyu değerinden (38.26 cm) yüksek olduğu görülmüştür (Çizelge 3). Ertaş (2016)'ın iki yıl süreyle yürütmüş olduğu çalışmanın yıl x dönem interaksiyonuna bakıldığında bitki boyu açısından en yüksek ortalama değer kışık ekim döneminde elde edildiği görülmüştür. Şekil 1A'ya göre dönem x genotip interaksiyonu incelendiğinde en uzun bitki boyu Urfa genotipi (71.06 cm) kışık ekiminde, en kısa bitki boyu ise Antep genotipi (25.66 cm) yazlık ekiminde elde edilmiştir (Çizelge 3). Kışık ekimdeki bitki boylarına ait değerler (39.10-71.06 cm), Kılıç ve Arabacı (2016)'ın (78.90 cm) ve Özel ve ark. (2009)'nin (69.07-88.50 cm) bildirdiği değerlerden düşük ve Tektaş (2015)'in (63.87-70.37 cm) bildirdiği değere yakın bulunmuştur. Yazlık ekimde (25.66-45.03 cm) ise Bıyık (2018) (41.0-56.8 cm) ve Telci (1995)'nin (44.33- 50.35 cm) değerlerinden düşük, Beyzi (2018) (44.22), Kulan ve ark. (2012) (33.00-43.67 cm), Taqi (2013) (42.98- 43.05 cm), Baytöre (2011) (34.53-53.58 cm), Ürüşan (2016) (22.0-47.7 cm), Özyılmaz ve ark. (2014) (19.6-67.75 cm) ve Tavas ve ark. (2014)'nin (32.33-35.47 cm) değerlerine yakın ve benzer olup, Selicioğlu (2018) (22-30 cm) ve Akgören (2011)'nin (16.6- 25.2 cm) değerlerinden yüksek bulunmuştur. Kışık çörek otu ekiminin yazlık ekime göre bitki boyu üzerine olumlu etkisi olduğu gözlenmiştir. Kılıç ve

Arabacı (2016), çörek otunda ekim zamanının erken, tohumluk miktarının ise fazla olmasının bitki boyu üzerine olumlu etkisinin olduğunu bildirmiştir. Yapılan çalışmalarda bulunan bu farklılıklar; genotipten, farklı tarımsal uygulamalar ve farklı ekolojik koşullardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

#### **Bitkide Dal Sayısı (adet/bitki)**

Çizelge 3'te görüldüğü gibi bitkide dal sayısı üzerine dönem %5 düzeyinde, genotip ve dönem x genotip interaksiyonu %1 düzeyinde istatistiki olarak önemlidir. Genotiplerde en yüksek bitkide dal sayısı ortalama değeri Eskişehir II genotipinde (7.83 adet/bitki) iken en düşük bitkide dal sayısı ortalaması ise Antep (4.28 adet/bitki) genotipinde belirlenmiştir. Dönem ortalamalarına bakıldığında kışık ekimdeki bitkide dal sayısı değeri (6.21 adet/bitki) yazlık ekimdeki bitkide dal sayısı değerinden (5.47 adet/bitki) yüksek olduğu görülmüştür (Çizelge 3). Şekil 1B'ye göre dönem x genotip interaksiyonu incelendiğinde en yüksek bitkide dal sayısı Eskişehir II genotipinin yazlık ekiminde (8.33 adet), en düşük bitkide dal sayısı Antep genotipinin yazlık ekiminden (4.03 cm) elde edilmiştir (Çizelge 3). Çalışmada bulunan bitkide dal sayısına ait değerler diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında; kışık ekimde (4.53-7.33 adet/bitki), Kılıç ve Arabacı (2016) (9.17 adet/bitki), Tektaş (2015) (6.70-8.17 adet/bitki) ve Özel ve ark. (2009)'nin (2.30- 4.43 adet/bitki) bildirdiği değerlere yakın bulunmuştur. Yazlık ekimde (4.03-8.33 adet/bitki) ise Bıyık (2018) (3.2-4.2 adet/bitki), Selicioğlu (2018) (2.3-4 adet/bitki), Tavas ve ark. (2014) (2.80-3.12 adet/bitki), Baytöre (2011) (3.45-4.42 adet/bitki), Akgören (2011) (3.1-4.6 adet/bitki) ve Taqi (2013)'nin (2.5-3.1 adet/bitki) bildirdiği değerlerden yüksek, Ürüşan (2016) (3.9-6.7 adet/bitki) ve Telci (1995)'nin (4.47- 5.16 adet/bitki) bildirdiği değerlere yakın ve benzer bulunmuştur.

#### **Bitkide Kapsül Sayısı (adet/bitki)**

Çizelge 3'te görüldüğü gibi bitkide kapsül sayısı üzerine dönem ve genotip istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemlidir. Genotiplerde bitkide kapsül sayısı bakımından en yüksek değeri istatistiki olarak aynı grupta yer alan Urfa ve Eskişehir I genotipleri sırasıyla 16.95 ve 17.07 adet/bitki iken en düşük bitkide kapsül sayısı ortalaması ise K.maraş genotipinde (10.95 adet/bitki) belirlenmiştir. Dönem ortalamalarına bakıldığında kışık ekimdeki bitkide kapsül sayısı ortalama değeri (18.32 adet/bitki) yazlık ekimdeki değerden (10.59 adet/bitki) yüksek olduğu görülmüştür (Çizelge 3). Şekil 1C'de bitkide kapsül sayısına ait ortalama değerlerin dönem x genotip interaksiyonu verilmiştir. Çalışmada bulunan bitkide kapsül sayısına ait değerler; kışık ekimde (14.56-22.08 adet/bitki), Özel ve ark. (2009)'nin (2.27-15.97 adet/bitki) bildirdiği değerden yüksek, Tektaş (2015) (15.23-25.10 adet/bitki) ve Kılıç ve Arabacı (2016)'in (16.17 adet/bitki) bildirdiği sonuca yakın ve benzer

bulunmuştur. Yazlık ekimde (7.33-12.70 adet/bitki) ise, Selicioğlu (2018) (2.6-4.3 adet/bitki) ve Taqi (2013)'nin (4.5-4.9 adet/bitki) bildirdiği değerden yüksek, Akgören (2011) (5.6-9.2 adet/bitki), Baytöre (2011) (5.70-7.23 adet/bitki), Tavas ve ark. (2014) (7.65-8.55 adet/bitki), Telci (1995) (7.97-8.37 adet/bitki), Bıyık (2018) (8.2-15.4 adet/bitki), Özyılmaz ve ark. (2014)'nin (3.9-25.3 adet/bitki), tespit ettiği sonuca yakın ve benzer bulunmuştur.

#### **Kapsüldeki Tohum Sayısı (adet/kapsül)**

Çizelge 3'te görüldüğü gibi kapsüldeki tohum sayısı üzerine dönem, genotip ve dönem x genotip interaksyonu istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir.

Genotiplerde en yüksek kapsülde tohum sayısı ortalama değeri Kahramanmaraş genotipinde (193.42 adet/bitki) iken en düşük kapsülde tohum sayısı ise Antep (77.50 adet/bitki) genotipinde belirlenmiştir. Dönem ortalamalarına bakıldığında kışlık ekimdeki kapsülde tohum sayısı değeri (142.33 adet/bitki) yazlık ekimdeki kapsülde tohum sayısı değerinden (75.32 adet/bitki) yüksek olduğu görülmüştür (Çizelge 3). Şekil 1D'ye göre dönem x genotip interaksyonunu incelendiğinde en fazla kapsülde tohum sayısı Kahramanmaraş genotipinin kışlık ekiminde (309.88 adet/kapsül), en düşük kapsülde tohum sayısı Antep genotipinin yazlık ekiminden (59.00 adet/kapsül) elde edilmiştir (Çizelge 3). Çalışmada bulunan kapsüldeki tohum sayısına ilişkin değerler; kışlık ekimde (96.00-309.88 adet/kapsül), Tektaş (2015)'in (81.65-90.80 adet/kapsül) bildirdiği sonuçtan yüksek bulunmuştur. Yazlık ekimde (59.00-92.10 adet/kapsül) ise, Ürüşan (2016) (62.2-117.3 adet/kapsül), ve Akgören (2011)'in (60.5-94.2 adet/kapsül) bildirdiği değerlere yakın ve benzer bulunmuştur. Erken ekim zamanının kapsüldeki tohum ağırlığı üzerine olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir (Kılıç ve Arabacı 2016).

#### **Bin Tane Ağırlığı (g)**

Çizelge 3'e göre bin tane ağırlığı üzerine dönem %5'e, genotip ve dönem x genotip interaksyonu %1'e göre istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. Genotiplerde en yüksek bin tane ağırlığı ortalama değeri Antep genotipinde (3.35 g) iken en düşük bin tane ağırlığı ise Eskişehir II (1.94 g) genotipinde belirlenmiştir. Dönem ortalamalarına bakıldığında kışlık ekimdeki bin tane ağırlığı ortalama değeri (2.71 g) yazlık ekimdeki bin tane ağırlığı değerinden (2.48 g) yüksek olduğu görülmüştür (Çizelge 3). Şekil 1E'ye göre dönem x genotip interaksyonu incelendiğinde en yüksek bin tane ağırlığı Antep genotipinin yazlık ekiminde (3.65 g), en düşük bin tane ağırlığı Eskişehir II genotipinin yazlık ekiminden (1.71 g) elde edilmiştir (Çizelge 3). Çalışmada bulunan bin tane ağırlığına ait değerler; kışlık genotiplerde (2.18-3.46 g), Kılıç ve Arabacı (2016) (2.59 g) ve Tektaş (2015)'in (2.40-2.90 g) bildirdiği

değerlere yakın ve benzer bulunmuştur. Yazlık genotiplerde (1.71-3.65 g) ise Ürüşan (2016)'in (2.5-3.5 g) bildirdiği değere benzer, Bıyık (2018) (2.1-2.8 g), Tavas ve ark. (2014) (2.34-2.73 g), Kulan ve ark. (2012) (2.22-2.69 g), Telci (1995) (2.13- 2.34 g), Taqi (2013) (2.57-2.78 g), Baytöre (2011) (1.97-2.30 g), Akgören (2011) (1.21- 2.62 g) ve Selicioğlu (2018)'nin (1.95-2.96 g) bildirdiği değerlere yakın ve benzer bulunmuştur.

#### **Tohum Verimi (kg/da)**

Çizelge 3'e göre tohum verimi üzerine dönem, genotip ve dönem x genotip interaksyonu istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemlidir. Genotipler bakımından en yüksek tohum verimi Eskişehir I genotipinde (78.54 kg/da) iken en düşük tohum verimi ise Denizli (60.90 kg/da) genotipinde belirlenmiştir. Dönem ortalamalarına bakıldığında kışlık ekimdeki tohum verimi değeri (108.3 kg/da) yazlık ekimdeki tohum verimi değerinden (26.20 kg/da) yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 3). Şekil 1F'ye göre dönem x genotip interaksyonunu incelendiğinde en yüksek tohum verimi Eskişehir I genotipinin kışlık ekiminde (126.66 kg/da), en düşük tohum verimi ise Kahramanmaraş genotipinin yazlık ekiminden (14.86 kg/da) elde edilmiştir (Çizelge 3). Çalışmada bulunan tohum verimine ait değerler; kışlık genotiplerde (91.66-126.66 kg/da), Özel ve ark. (2009)'nin (140.63-248.23 kg/da) belirttiği değerden düşük, Tektaş (2015)'in (71.90-118.77 kg/da) belirttiği değerden yüksek bulunmuştur. Yazlık genotiplerde (14.86-39.03 kg/da) ise, Ürüşan (2016) (94.8-169.1 kg/da), D'antuono ve ark. (2001) (40.4-101.8 kg/da), Selicioğlu (2018) (58.4-122 kg/da), Bıyık (2018) (117.7-191.3 kg/da), Şahin (2013) (3.81-93.53 kg), Tavas ve ark. (2014) (55.77-68.91 kg/da) ve Kulan ve ark. (2012)'nin (67.66-90.33 kg/da) belirttiği değerlerden düşük bulunmuştur. Ertuğrul (1986) (15.5-27.3 kg/da) ve Baytöre (2011)'nin (28.43-43.50 kg/da) belirttiği değerlere yakın bulunmuştur. Ertaş (2016)'in yapmış olduğu çalışmada; tohum veriminde 2012 yılında yazlık ekimler, 2013 yılında ise kışlık ekimlerden yüksek verim alınmıştır. İki yılın ekim dönemleri arasındaki bu farklılığın çalışmanın yürütüldüğü yıllardaki iklimdeki değişikliklerden kaynaklandığını bildirmiştir. İnan (2020)'a göre tohum verimindeki farklılıklar muhtemelen, çalışmaların yürütüldüğü ekolojiler, özellikle ekim zamanları (kışlık-yazlık), kültürel koşullar, gübreleme, çalışmaların tescilli çeşit veya yerel popülasyonlar ile yapılması gibi bazı nedenlerden ileri gelebilmektedir. Bu çalışmadaki yazlık ekimlerdeki verim düşüklüğünün sebebi olarak Kahramanmaraş'ta yaz sıcaklıklarının erken yükselmesi nedeniyle bitki normal gelişim döneminden daha erken generatif döneme girerek çiçeklenmeye gitmekte ve bu sebeple vejetatif gelişimdeki düşüşe bağlı olarak verimde azalmalar görülmüştür.

Çizelge 3. Kışlık ve yazlık ekilen çörek otu (*Nigella* sp.) genotiplerinin bitki boyu, bitkide dal sayısı, bitkide kapsül sayısı, kapsüldeki tohum sayısı ve bin tane ağırlığı ve tohum verimine ait ortalama değerler

Bitki Boyu (cm)				Bitkide Dal Sayısı (adet/bitki)			
Genotipler	Kışlık	Yazlık	Genotip Ort.(A)	Genotipler	Kışlık	Yazlık	Genotip Ort.(A)
Urfa	71.06 a	42.53 cd	56.80 A	Urfa	6.40 abc	5.53 b-e	5.96 CB
Eskişehir I	70.13 ab	45.03 cd	57.58 A	Eskişehir I	6.73 abc	5.76 bcd	6.25 B
Antep	39.10 de	25.66 f	32.38 D	Antep	4.53 abc	4.03 e	4.28 D
Denizli	61.99 ab	41.70 cd	51.84 B	Denizli	5.73 b-e	4.96 cde	5.35 C
Eskişehir II	48.45 c	33.53 e	40.99 C	Eskişehir II	7.33 ab	8.33 a	7.83 A
K.maraş	61.73 b	41.10 cd	51.41 B	K.maraş	6.53 abc	4.23 de	5.38 C
Dönem Ort.(B)	58.74 A	38.26 B		Dönem Ort.(B)	6.21 A	5.47 B	
F(A): 92.11**, F(B): 251.46**, F(AXB): 7.89**, LSD <sub>A</sub> : 3.03, LSD <sub>B</sub> : 1.75				F(A): 22.18**, F(B): 30.09*, F(AXB): 4.41**, LSD <sub>A</sub> : 0.74, LSD <sub>B</sub> : 0.42			
Bitkide Kapsül Sayısı (adet/bitki)				Kapsüldeki Tohum Sayısı (adet/kapsül)			
Genotipler	Kışlık	Yazlık	Genotip Ort.(A)	Genotipler	Kışlık	Yazlık	Genotip Ort.(A)
Urfa	21.20	12.70	16.95 A	Urfa	98.06 b-e	92.10 cde	95.08 CB
Eskişehir I	22.08	12.06	17.07 A	Eskişehir I	128.26 b	90.20 cde	109.23 B
Antep	15.63	8.13	11.88 DC	Antep	96.00 b-e	59.00 f	77.50 D
Denizli	19.60	12.20	15.90 BA	Denizli	113.20 bc	66.46 ef	89.83 CD
Eskişehir II	16.86	11.13	14.00 BC	Eskişehir II	108.60 bcd	67.23 ef	87.91 CD
K.maraş	14.56	7.33	10.95 D	K.maraş	309.88 a	76.96 def	193.42 A
Dönem Ort.(B)	18.32 A	10.59 B		Dönem Ort.(B)	142.33 A	75.32 B	
F(A): 7.39**, F(B): 164.13**, F(AXB): 0.55 öd, LSD <sub>A</sub> : 2.84, LSD <sub>B</sub> : 1.64				F(A): 57.82**, F(B): 168.97**, F(AXB): 53.95**, LSD <sub>A</sub> : 16.57, LSD <sub>B</sub> : 9.56			
Bin Tane Ağırlığı (g)				Tohum Verimi (kg/da)			
Genotipler	Kışlık	Yazlık	Genotip Ort.(A)	Genotipler	Kışlık	Yazlık	Genotip Ort.(A)
Urfa	2.44 def	2.04 fg	2.24 D	Urfa	91.66 b	39.03 c	65.34 BC
Eskişehir I	2.37 def	2.23 ef	2.30 D	Eskişehir I	126.66 a	30.41 cd	78.54 A
Antep	3.06 bc	3.65 a	3.35 A	Antep	119.03 ab	23.19 cd	71.11 BA
Denizli	2.74 cd	2.45 de	2.59 C	Denizli	95.27 b	26.53 cd	60.90 C
Eskişehir II	2.18 ef	1.71 g	1.94 E	Eskişehir II	102.50 ab	23.19 cd	62.84 BC
K.maraş	3.46 ab	2.80 cd	3.13 B	K.maraş	113.05 ab	14.86 d	63.95 BC
Dönem Ort.(B)	2.71 A	2.48 B		Dönem Ort.(B)	108.03 A	26.20 B	
F(A): 83.58**, F(B): 49.84*, F(AXB): 13.48**, LSD <sub>A</sub> : 0.17, LSD <sub>B</sub> : 0.10				F(A): 4.08**, F(B): 466.82**, F(AXB): 8.01**, LSD <sub>A</sub> : 9.61, LSD <sub>B</sub> : 5.55			

\*P<0.05 düzeyinde önemli, \*\*P<0.01 düzeyinde önemli, öd önemsiz &: Aynı satır ve sütunda aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir (P>0.05).

### Protein Oranı (%)

Çizelge 4'e göre protein oranı üzerine dönem, genotip ve dönem x genotip etkisi istatistiksel olarak %1' düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Genotipler bakımından en yüksek protein oranı değeri Antep genotipinde (%22.59) iken en düşük protein oranı ise Kahramanmaraş (%18.42) genotipinde belirlenmiştir. Dönem ortalamalarına bakıldığında yazlık ekimdeki protein oranı değeri (%20.63) kışlık ekimdeki protein oranı değerinden (%18.65) yüksek olduğu görülmüştür (Çizelge 3). Şekil 1G'ye göre dönem x genotip etkisi incelendiğinde en yüksek protein oranı Antep genotipinin yazlık ekiminde (%22.59), en düşük protein oranı ise Kahramanmaraş genotipinin kışlık ekiminden (%17.63) elde edilmiştir (Çizelge 3).

Çalışmada bulunan protein oranına ait değerler; kışlık genotiplerde (%17.55-19.72), Taqi (2013)'nin (%23.47-33.60) bildirdiği değerden düşük bulunmuştur. Yazlık genotiplerde (%19.21-22.59) ise aynı şekilde, Al-jassir (1992) (%20.85) ve Ürüşan (2016)'nın (%15.4-24.4) bildirdiği değere yakın ve benzer bulunmuştur.

### Uçucu Yağ Oranı (%)

Uçucu yağ oranı üzerine genotipler arasındaki fark istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 4). Genotipler bakımından en yüksek uçucu yağ oranı Eskişehir I genotipinde (%0.61) iken en düşük uçucu yağ oranı ise Kahramanmaraş (%0.08) genotipinde belirlenmiştir. Dönem ortalamalarına bakıldığında ekim dönemleri arasında istatistiksel olarak herhangi bir fark olmadığı görülmektedir (Çizelge 3). Şekil 1H'de uçucu yağ oranına ait ortalama değerlerin dönem x genotip etkisi verilmektedir. Literatür verilerine bakıldığında; Ertuğrul (1986), *N. damascena*'nın en fazla eterik yağ içeriğinin %0.73 olduğu, Burits ve Bucar (2000), *N. sativa* türünün uçucu yağ oranını %0.41-0.44 arasında olduğunu, D'antuono ve ark. (2001) İtalya ekolojik koşullarında *N. damascena* ve *N. sativa* türlerinde uçucu yağ oranları *N. sativa* da %0.28-0.50, *N. damascena* da %0.32- 0.43 arasında değişim gösterdiği, Özel ve Demirbilek (2000)'e göre uçucu yağ oranı %0.19-0.25 arasında, Tektaş (2015), uçucu yağ oranı %0.08-0.20 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Çizelge 4. Kışlık ve yazlık ekilen çörek otu (*Nigella sp.*) genotiplerinin protein oranı, uçucu yağ oranı, sabit yağ oranı ve sabit yağ bileşenlerine ait ortalama değerler

Protein Oranı (%)				Uçucu Yağ Oranı (%)			
Genotipler	Kışlık	Yazlık	Genotip Ort.(A)	Genotipler	Kışlık	Yazlık	Genotip Ort.(A)
Urfa	17.55 g	21.22 b	19.38 D	Urfa	0.33	0.45	0.38 C
Eskişehir I	19.42 de	19.90 cd	19.66 C	Eskişehir I	0.66	0.60	0.61 A
Antep	18.99 ef	22.59 a	20.79 A	Antep	0.08	0.16	0.12 DE
Denizli	18.62 f	20.14 c	19.38 D	Denizli	0.16	0.16	0.16 D
Eskişehir II	19.72 cde	20.76 b	20.24 B	Eskişehir II	0.50	0.50	0.50 B
K.maraş	17.63 g	19.21 ef	18.42 E	K.maraş	0.08	0.08	0.08 E
Dönem Ort.(B)	18.65 B	20.63 A		Dönem Ort.(B)	0.29	0.32	
F(A): 90.31**, F(B): 275.67**, F(AXB): 61.79**, LSD <sub>A</sub> : 0.25, LSD <sub>B</sub> :0.14				F(A): 151.23**, F(B): 11.45 öd, F(AXB): 2.51 öd, LSD <sub>A</sub> :0.05			
Kışlık Sabit Yağ Bileşenleri (%)				Yazlık Sabit Yağ Bileşenleri (%)			
Başlıca Bileşenler ve Oranları (%)				Başlıca Bileşenler ve Oranları (%)			
Genotipler	Linoleik asit	Oleik asit	Palmitik asit	Genotipler	Linoleik asit	Oleik asit	Palmitik asit
Urfa	58.38	22.70	11.41	Urfa	54.88	26.38	11.71
Eskişehir I	57.53	23.07	11.43	Eskişehir I	56.90	23.35	11.62
Antep	56.79	23.76	11.66	Antep	58.07	23.00	11.36
Denizli	57.66	23.25	11.56	Denizli	56.76	23.74	11.65
Eskişehir II	46.13	32.31	9.78	Eskişehir II	42.04	35.83	10.55
K.maraş	66.61	15.24	11.21	K.maraş	60.06	22.16	10.89
Sabit Yağ Oranı (%)							
Genotipler	Kışlık	Yazlık	Genotip Ort.(A)				
Urfa	34.33 abc	26.33 cd	30.33 BA	*P<0.05 düzeyinde önemli, **P<0.01 düzeyinde önemli, öd önemsiz &: Aynı satır ve sütunda aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir (P>0.05).			
Eskişehir I	36.00 abc	28.33 a-d	32.16 A				
Antep	35.16 abc	18.66 d	26.91 BC				
Denizli	38.00 a	27.00 bcd	32.50 A				
Eskişehir II	37.16 ab	18.00 d	27.58 BC				
K.maraş	28.66 a-d	20.66 d	24.66 C				
Dönem Ort.(B)	34.88 A	23.16 B					
F(A): 5.05**, F(B): 98.23**, F(AXB): 3.16*, LSD <sub>A</sub> :4.11, LSD <sub>B</sub> :2.37							

Kara ve ark. (2015) iki farklı lokasyonda iki yıl süre ile yapmış oldukları çalışmada en yüksek uçucu yağ oranının Eskişehir lokasyonundaki Tokat popülasyonunda birinci yıl %0.78 olarak ikinci yıl ise %0.66 olarak belirlemiş ve ortalama uçucu yağ değeri ilk yıl %0.28 ikinci yıl ise %0.23 olarak belirlenmiştir.

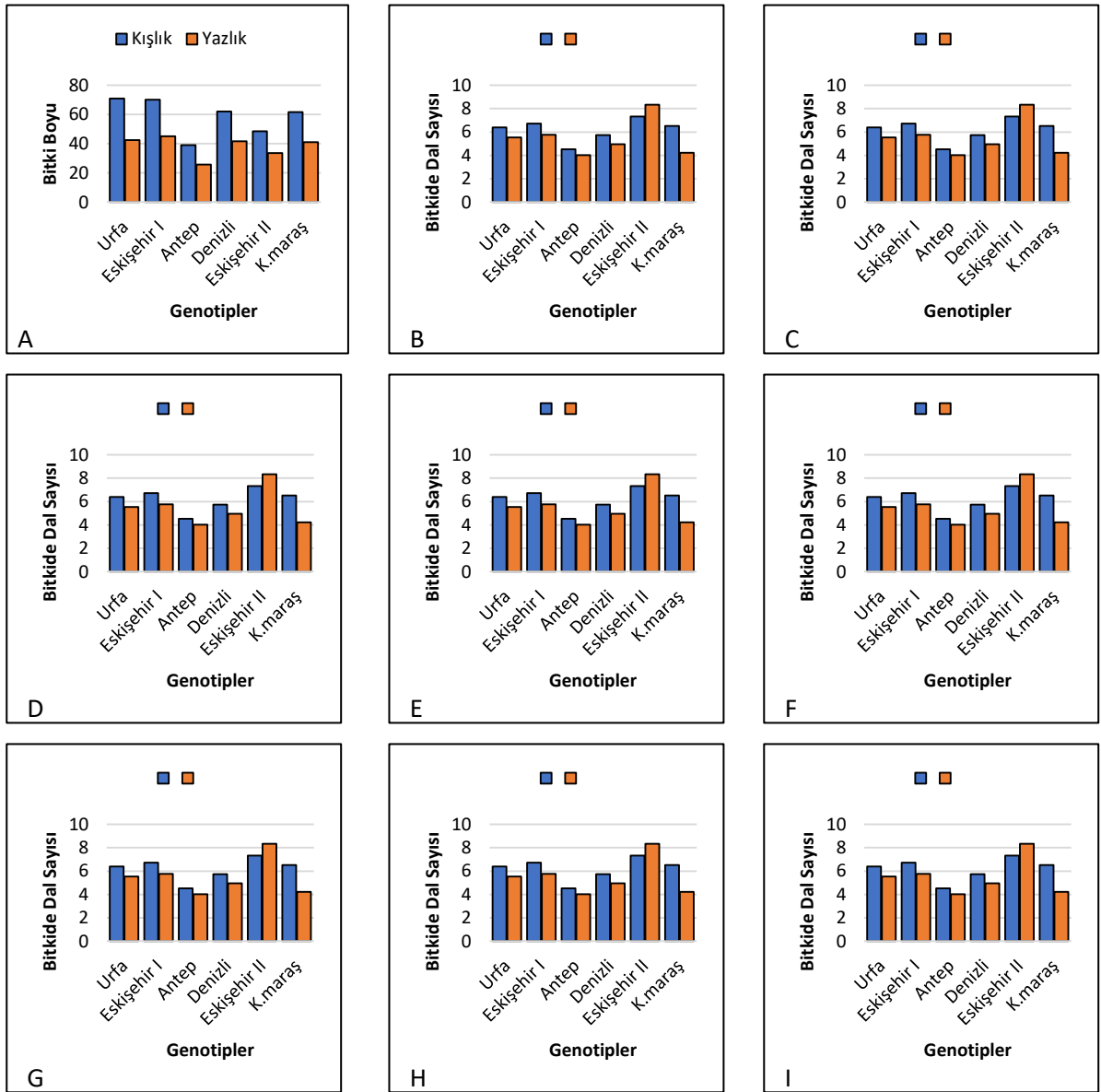
#### Sabit Yağ Oranı (%)

Sabit yağ oranı bakımından dönem ve genotip ortalamaları %1 düzeyinde, dönem x genotip interaksyonu ise %5 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 4). Genotipler bakımından en yüksek sabit yağ oranı Eskişehir I genotipinde (%32.16) iken en düşük sabit yağ oranı ise Kahramanmaraş (%24.66) genotipinde belirlenmiştir. Dönem ortalamalarına bakıldığında kışlık ekimdeki sabit yağ oranı (%34.88) yazlık ekimdeki sabit yağ oranı değerinden (%23.16) yüksek olduğu görülmüştür (Çizelge 3). Şekil 11'ya göre dönem x genotip interaksyonu incelendiğinde en yüksek sabit yağ oranı Denizli genotipinin kışlık ekiminde (%22.59), en düşük sabit yağ oranı ise istatistiki olarak aynı grupta yer alan Antep, Eskişehir II ve Kahramanmaraş genotiplerinin yazlık ekiminden (sırasıyla %18.66, %18.00, %20.66) elde edilmiştir (Çizelge 3). Çalışmada bulunan sabit yağ oranına ait değerler; kışlık

genotipler dikkate alındığında (%28.66-38.00), Kılıç ve Arabacı (2016) (%32.28-38.17), Matthaus ve Özcan (2011) (%28-36.4), ve Tektaş (2015)'in (%27.90-41.20) bildirdiği sonuçlara yakın ve benzer bulunmuştur. Yazlık genotipler dikkate alındığında (%18.00-28.33) ise, Selicioğlu (2018) (%33.8-35.5), Ürüşan (2016) (%36.1-41.6), Tavas ve ark. (2014) (%36.09-36.37), Kulan ve ark. (2012) (%38.91-40.58) ve Telci (1995)'nin (%38.10- 39.54) bildirdiği sonuçlardan düşük olup, Akgören (2011)'in (%19.51- 26.34) bildirdiği sonuca benzer bulunmuştur.

#### Sabit Yağ Bileşenleri

Çörek otunda başlıca yağ asitlerinden olan ve kışlık ekimden elde edilen sonuçlara göre; palmitik asit (%) 9.78-11.66 arasında, oleik asit (%) 15.24-32.31 arasında ve linoleik asit (%) 46.13-66.61 arasında olduğu görülmektedir. Palmitik asit en fazla Antep genotipinde, oleik asit en fazla Eskişehir II genotipinde ve linoleik asit en fazla K.maraş genotipinde görülmektedir. Yazlık ekimi yapılan genotiplerin sabit yağ bileşenleri; palmitik asit (%) 10.55-11.71 arasında, oleik asit (%) 22.16-35.83 arasında ve linoleik asit (%) 42.04-60.06 arasında olduğu görülmektedir. Yazlık ekimlerde palmitik asit en fazla Urfa genotipinde, oleik asit kışlık ekimde olduğu gibi en fazla Eskişehir II genotipinde ve linoleik asit



Şekil 1. Kışlık ve yazlık ekilen çörek otu (*Nigella* sp.) genotiplerinin; A:Bitki boyu, B: Bitkideki dal sayısı, C: Bitkide kapsül sayısı, D: Kapsüldeki tane sayısı, E: Bin tane ağırlığı, F: Tohum verimi, G: Protein oranı, H: Uçucu yağ oranı ve I: Sabit yağ oranına ait ortalama

kışlık ekimde olduğu gibi en fazla K.maraş genotipinde görülmektedir. Uras ve ark. (2010)'nın yapmış olduğu çalışmaya göre *N. sativa*'nın başlıca sabit yağ asitleri palmitik asit %14.1, oleik asit %20 ve linoleik asit %51.8 olarak belirlenmiştir. Ertaş (2016)'a göre çalışılan genotipler arasında palmitik asit oranı %10.46-12.31 arasında, oleik asit %24.06-29.18 arasında, linoleik asit oranı %43.40-57.10 arasında değiştiği bildirilmiş olup, bu çalışmada elde edilen sonuçlarla uyumlu durumdadır.

#### SONUÇ

Sonuç olarak Kahramanmaraş şartlarında yaz sıcaklıklarının erken artması nedeniyle, bitki vejetatif gelişimini tamamlamadan generatif döneme geçmeye çalıştığı için

tohum verimi ve verimi doğrudan etkileyen; dal sayısı, kapsül sayısı, kapsülde tohum sayısı gibi özellikler yazlık ekimde azalma göstereceğinden bu durum tohum verimine yansımaktadır. Bu nedenle kışlık ekimdeki tohum verimi yazlık ekime göre çok daha yüksek olmuştur. Verim ve verim unsurları göz önünde bulundurulduğunda; Kahramanmaraş merkez koşullarında çörek otu için kışlık ekim önerilmektedir. 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 olarak belirlenmiştir.

## KAYNAKLAR

- Akgören G (2011) Bazı Çörek Otu (*Nigella sativa* L.) Populasyonlarının Tarımsal Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Al-Jassir MS (1992) Chemical Composition and Microflora of Black Cumin (*Nigella sativa* L.) Seeds Growing in Saudi Arabia. *Food Chemistry* 45: 239-242.
- Anonim (2013) Tohumlarından Faydalanan İlaç ve Baharat Bitkileri Yetiştiriciliği. Milli Eğitim Bakanlığı. Ankara.
- Anonim (2017) Meteoroloji İşleri İl Müdürlüğü 2016 ve 2017 Yılı Raporları. Kahramanmaraş
- Ayhan B (2012) *Nigella sativa* L. Bitkisi Üzerine Fitoterapötik Çalışmalar. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Başer KHC (2010) Çörek Otu (*Nigella sativa*). *Bağbahçe Dergisi*, 32(3): 26-27.
- Baydar H (2016) Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Yayın No:51. Isparta.
- Baytöre F (2011) Bazı Çörekotu (*Nigella sativa* L.) Populasyonlarının Verim ve Verim Kriterlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, 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.
- Bryık N (2018) Seçilmiş Bazı Çörek Otu (*Nigella sativa* L.) Populasyonlarının Tokat-Niksar Şartlarında Performanslarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.
- Burits M, Bucar F (2000) 'Antioxidant Activity of *Nigella sativa* Essential Oil. *Phytotherapy Research* 14: 323-328.
- D'antuono I, Filippo Moretti A, Lovato Antonio FS (2001) Seed Yield, Yield Components, Oil Content and Essential Oil Content and Composition of *Nigella sativa* and *Nigella damascena*. *Industrial Crops and Products* 15: 59-69.
- Ertuğrul Y (1986) Çörek Otu (*Nigella damascena* L.)'nda Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Kaliteye Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- 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.
- Kara N, Katar D, Baydar H (2015) Yield and Quality of Black Cumin (*Nigella sativa*) Populations: The Effect of Ecological Conditions. *Turkish Journal of Field Crops* 20(1): 9-14.
- Kılıç C, Arabacı O (2016) Çörek Otu (*Nigella sativa* L.)'n da Farklı Ekim Zamanı ve Tohumluk Miktarının Verim ve Kaliteye Etkisi, *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(2): 49 - 56.
- Kulan EG, Turan YS, 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 Eylül 2012, Tokat, 177-181.
- Matthaus B, Özcan MM (2011) Fatty Acids, Tocopherol and Sterol Contents of Some *Nigella* Species Seed Oil. *Czech Journal of Food Sciences* 29(2): 145-150.
- 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, Güler İ (2002) Harran Ovası Kuru Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Çörekotu Türleri (*Nigella sp.*)'nin Verim ve Bazı Tarımsal Karakterlerine Etkisi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(3-4): 81-90.
- 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.
- Özgülven M (2005) Çörekotu *Nigella sativa* L. Geleneksel Tıptaki Yeri ve Bileşimi Üzerine Araştırmalar. *Doğa & Sağlık Dergisi*, 5(3):10-13.
- Özyılmaz B, Yılmaz G, Karataş R (2014) Farklı Yörelere Temin Edilen Çörek Otu Populasyonlarının Karakterizasyonu. II. Tıbbi Aromatik Bitkiler Sempozyumu, 23-25 Eylül 2014, Yalova, 2.
- Selicioğlu M (2018) Kırşehir Ekolojik Koşullarında Çörek Otu (*Nigella sp.*) Populasyonlarının Bazı Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel, Isparta.
- Şahin B (2013) Farklı Ekim Zamanlarında Yetiştirilen Bazı Tıbbi Bitkilerin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Tanker N, Koyuncu M, Coşkun M (2013) Farmasötik Botanik, Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları. Ankara.
- Taqi H (2013) Samsun Koşullarında Bazı Çörek Otu (*Nigella sativa* L.) Populasyonlarında Önemli Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, 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, 23-25 Eylül 2014, Yalova, 144.
- Tektaş E (2015) Harran Ovası Koşullarında Birim Alandaki Tohum Sayısının Çörek Otu (*Nigella sativa* L.)'nin Verim ve Bazı Bitkisel Özelliklerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.
- Telci İ (1995) Tokat Şartlarında Farklı Ekim Sıklığının Çörek Otu (*Nigella sativa* L.)'nda Verim, Verim Unsurları ve Bazı Bitkisel Özelliklerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.
- Uras ŞS, Silahtaroglu S, İlçim A, Kökdil G (2010) *Nigella sativa* L.'nin Yağ Asidi, Tokoferol, Mineral Bileşimi, Total Fenolik, Flavonoit, Timokinon Miktarı ve Antioxidan Aktivitesi. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi, 39(3): 173-186.
- Ürüşan Z (2016) Bazı Çörek Otu (*Nigella sativa*, *Nigella damascena*) Genotiplerinde Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

