

Mardin Ekolojik Koşullarında Bazı Çörek Otu (*Nigella sativa* L.) Genotiplerinin Fenolojik ve Agronomik Özelliklerine Göre Sınıflandırılması

Zübeyir GÜNEŞ^{1*} (Orcid ID: 0000-0002-9170-7006), Özlem TONÇER² (Orcid ID: 0000-0001-5273-8101)

¹Mardin Artuklu Üniversitesi, Kızıltepe Meslek Yüksekokulu, Mardin

²Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Diyarbakır

*Sorumlu yazar (Corresponding author): zubeyirgunes@artuklu.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 20.09.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 28.10.2022

Özet

Bu çalışma, Mardin ekolojik koşullarında farklı ekim dönemlerinde bazı çörek otu (*Nigella sativa* L.) genotiplerinin fenolojik gözlemler değerlerinin ve agronomik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2018-2019 ve 2019-2020 ekim dönemlerinde kışlık ve yazlık olarak tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada Çameli çeşidi ile 18 farklı çörek otu genotipi kullanılmıştır. Çalışmada, ayrıca genotipler fenolojik gözlemler sonucunda elde edilen parametreler ve agronomik özelliklerine göre kümeleme analizi ile gruplandırılmıştır. Kümeleme analizi sonuçlarına göre, İzmir, Konya, Burdur, Burdur-1, Eskişehir, Eskişehir-3, Eskişehir-4, Eskişehir-5 genotiplerinin birinci kümede; Amasya, Çameli, Diyarbakır, Mersin, Samsun, Suriye, Adana Şanlıurfa, Şanlıurfa-1, Tokat ve Tokat-2 genotiplerinin ikinci kümede yer aldığı görülmüş olup, fenolojik ve agronomik özelliklerin tamamı bakımından birinci kümede yer alan genotiplerin daha yüksek ortalamalara sahip olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, tohum verimi bakımından Eskişehir-5 (G9) genotipinin diğer çeşit ve genotiplere göre daha iyi performans gösterdiği tespit edilmiştir. Kışlık ekimlerde incelenen parametreler açısından değerler yazlık ekimlere göre daha yüksek bulunmuş olup, Mardin koşullarında çörek otu yetiştiriciliği için en uygun ekim zamanının ise kışlık ekim olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çörek otu, kışlık ekim, kümeleme analizi, verim, yazlık ekim

Classification of Some Black Cumin Seed (*Nigella sativa* L.) Genotypes According to Phenological and Agronomic Characteristics under Mardin Ecological Conditions

Abstract

This study was carried out with 3 repetitions according to the randomized blocks trial design in 2018-2019 and 2019-2020 planting periods as winter and summer crops in order to determine the phenological observations values and agronomic characteristics of some black cumin (*Nigella sativa* L.) genotypes in different planting periods under Mardin ecological conditions. Çameli variety and 18 different black cumin seed genotypes were used in the study. In the study, genotypes were grouped according to the parameters obtained from phenological observations and agronomic characteristics by cluster analysis. According to the results of the cluster analysis, it was observed that the genotypes of İzmir, Konya, Burdur, Burdur-1, Eskişehir, Eskişehir-3, Eskişehir-4, Eskişehir-5 were in the first cluster, and the genotypes of Amasya, Çameli, Diyarbakır, Mersin, Samsun, Samsun, Suriye, Adana Şanlıurfa, Şanlıurfa-1, Tokat and Tokat-2 were in the second cluster, and it was determined that the genotypes in the first cluster had higher averages in terms of all phenological and agronomic characteristics. As a result of the study, it was determined that Eskişehir-5 (G9) genotype performed better than other varieties and genotypes in terms of seed yield. In terms of the parameters examined in winter planting, the values were found to be higher than summer sowing and it was determined that winter sowing was the most suitable sowing time for black cumin cultivation under Mardin conditions.

Keywords: Black cumin, winter planting, cluster analysis, yield, summer planting

GİRİŞ

Dünya Sağlık Örgütü (WHO), dünyada yaklaşık olarak 20 bin bitkinin, tıbbi ve aromatik bitkiler sınıfına girdiğini bildirmektedir (Gürbüz ve ark., 2012). Ülkemiz, sahip olduğu coğrafi konumunun verdiği imkânlar doğrultusunda birçok endemik bitki türünün gen merkezi olup, flora açısından da oldukça zengin bir çeşitliliğe sahiptir. Tıbbi ve aromatik bitkiler bu zengin çeşitliliğin içinde çok önemli bir yer tutmaktadır. Türkiye’de yaklaşık 500 bitki türü tıbbi ve aromatik bitki olarak değerlendirilmekte olup bunlardan çok az bir kısmının da kültürü yapılmaktadır (Karık ve Öztürk, 2009). Çörek otu, hem dünyada hem de ülkemizde gerek gıda sektöründe gerekse diğer alanlarda kullanılan ve gittikçe kullanım alanı artan bir bitki türüdür. Dügün çiçeğigiller (*Ranunculaceae*) familyasından olan çörek otu (*Nigella sativa* L.) 35-70 cm aralığında değişen boyuyla, tüylü, dallı ve gövdesi dik bir yapıya sahiptir. Yaprakları 3 parçalı olup bir sap üzerinde almasıklı olarak dizilmiştir. Genellikle açık mavi renkteki çiçekleri 5 parçalıdır. Kapsül şeklindeki meyveler 5 odalı ve tohumlar bu kapsül içerisinde bulunmaktadır. 2.5-4 mm uzunluğundaki çörek otu tohumları siyah renktedir. (Baydar, 2013). Kökeni Doğu Akdeniz, Güney Avrupa ve Batı Asya’ya dayanmaktadır. Genellikle dünyada Orta Doğu, Batı Asya ve Avrupa’da yetiştiriciliği yaygındır (Ceylan, 1983; Gün, 2012). Çok geniş kullanım alanlarına sahip olan çörek otuna Türkiye’de: "siyah kimyon, bereket tanesi, siyah tohum" gibi farklı isimler verilmektedir (Baytop, 1984). Alternatif tıp alanında halk hekimlerince sağaltıcı özellikleriyle, gıda sektöründe hususiyile hamur işlerinde yaygın olarak kullanılmasının yanı sıra "mucizevi bitki" olarak nitelendirilen çörek otu:

astım, egzama, sindirim sistemi, mantar enfeksiyonu, kanser tedavisi, kalp ve damar rahatsızlıkları, bağışıklık sistemi, boşaltım sistemi, ruh sağlığı gibi insanın ruh ve beden sağlığıyla ilgili pek çok hastalığın tedavisine yönelik doğrudan ya da dolaylı olarak kullanılmaktadır (İlisulu, 1992). Aynı zamanda çörek otu yağı saç dökülmesi ve kepeği önlemekte olup güzel kokusundan dolayı bazı ilaçların yapısına eklenerek koku değiştirici ve aroma verici olarak da kullanılmaktadır (Demirhan, 1974; Zeybek, 1985). Suriye, İran, Güney Avrupa, Sudan, Habeşistan, Kenya, Afganistan ve Hindistan gibi dünyanın birçok ülkesinde çörek otu üretimi yapılmaktadır (Tonçer ve Kızıl, 2004). Ülkemizde de Afyon, Amasya, Ankara, Antalya, Balıkesir, Burdur, Bursa, Denizli, Eskişehir, Gaziantep, Hatay, Isparta, Kahramanmaraş, Kayseri, Konya, Kütahya, Kırıkkale, Kırşehir, Malatya, Manisa, Muğla, Nevşehir, Samsun, Sivas, Tokat, Uşak, Yozgat ve Çorum illerinde tarımı yapılmaktadır. Türkiye’de 2021 yılında 6435 ton çörek otu üretimi yapılmış olup dekara 77 kg verim elde edilmiştir. En fazla üretim yapılan iller; Uşak (2109 ton), Burdur (1141 ton), Çorum (762 ton), Kırşehir (396 ton), Konya (384 ton) ve Ankara (330 ton)’dur (TÜİK, 2021). Literatürde farklı çörek otu genotiplerinin verim, fenolojik gözlemler ve agronomik özelliklerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar bulunmaktadır. Ürüşan (2016), 10 farklı çörek otu genotiplerinin tarımsal ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla 2015 yılında Erzurum’da bir araştırma yürütmüştür. Bıyık (2018), çörek otuna ait farklı genotiplerin Tokat-Niksar şartlarındaki performanslarını tespit etmek amacıyla 27 farklı çörek otu genotipiyle bir çalışma yürütmüştür. Faydacı (2019), Isparta ekolojik koşullarında bazı çörek otu genotiplerinin fenolojik, agronomik

ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışmada kullanılan çörek otu genotiplerinden 9 tanesi *Nigella sativa*, 10 tanesi ise *N. damascena* türüne aittir. Keser (2019), Kahramanmaraş ekolojik koşullarında kışlık ve yazlık ekilen çörek otu genotiplerinin tarımsal ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla bir araştırma yürütmüştür. Araştırmada 6 farklı çörek otu genotipi kullanılmıştır. Koşar (2019), Şanlıurfa ilinde çörek otu çeşit ve genotiplerinin karakterizasyonu amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Araştırmada, Çameli çörek otu çeşidi ile 32 farklı genotip kullanılmıştır. Örmek (2019), Mardin ili kuru koşullarına uygun çörek otu hat ve popülasyonlarını (16 popülasyon) belirlemek amacıyla, kışlık ana ürün yetiştirme döneminde bir çalışma yürütmüştür. Özdemirel (2019), Bursa ekolojik koşullarında farklı kaynaklı çörek otu çeşit (Çameli) ve 12 genotipin tarımsal özellikleri ve sabit yağ oranlarını belirlemek amacı ile bir araştırma yürütmüştür. Özen (2022), Siirt ekolojik koşullarında bazı çörek otu genotiplerinin verim ve kalite özelliklerini belirlemek bir araştırma yürütmüştür. Araştırmada Çameli çeşidi ile 9 farklı çörek otu genotipi bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Bu çalışmanın amacı, Mardin ilinde tıbbi ve aromatik bitkiler içerisinde önemli bir yere sahip olan çörek otunda farklı çeşit ve genotiplerin agronomik özelliklerini belirlemek, genotiplerin fenolojik gözlemler sonucunda elde edilen parametreler ve agronomik özelliklerine göre sınıflandırmaktır. Çalışmada ayrıca, bölgede verimli ve kalite derecesi yüksek genotiplerin tespitini yaparak bölge ve ülke ekonomisine katkı sağlamak amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Araştırma, 2018-2019 ve 2019-2020 ekim dönemlerinde kışlık ve yazlık

olarak Mardin İl'inin Kızıltepe ilçesine bağlı Köprübaşı köyünde çiftçi arazisinde yürütülmüştür. Denemenin yapıldığı yer, Kızıltepe ilçesinin 23 km güneyinde bulunmaktadır. Araştırmada Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 2014 yılında tescil edilen Çameli çeşidi ile birlikte Adana (G1), Amasya (G2), Burdur (G3), Burdur-1 (G4), Diyarbakır (G5), Eskişehir (G6), Eskişehir-3 (G7), Eskişehir-4 (G8), Eskişehir-5 (G9), İzmir (G10), Konya (G11), Mersin (G12), Samsun (G13), Suriye (G14), Şanlıurfa (G15), Şanlıurfa-1 (G16), Tokat (G17) ve Tokat-2 (G18) olmak üzere toplam 19 çörek otu (*Nigella sativa* L.) genotipi kullanılmıştır.

Yöntem

Deneme, Mardin İl'inin Kızıltepe ilçesine bağlı Köprübaşı köyünde çiftçi arazisinde tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede ekim dönemleri (kışlık-yazlık) ana parsellere, genotipler ise alt parsellere yerleştirilmiştir. Parseller 4 m uzunluğunda 5 sıradan oluşmuş, sıra arası mesafe 30 cm, parseller arası 1 m ve bloklar arası mesafe ise 2 m olacak şekilde kurulmuştur. Alınan bütün gözlem ve ölçüm verileri her parselden kenar tesiri çıkarıldıktan sonra geri kalan kısımlardan alınmıştır.

Çalışmada yapılan fenolojik gözlemler aşağıda verilmiştir.

1. Çıkış Süresi (gün): Ekim tarihi ile parseldeki bitkilerin % 50'den fazlasının toprak yüzeyine çıktığı tarih arasındaki süre gün olarak belirlenmiştir.
2. Çiçeklenme Süresi (gün): Ekim tarihi itibarıyla denemedeki bitkilerin %50'den fazlasının çiçek açtığı zamana kadar geçen gün, çiçeklenme süresi olarak kabul edilmiştir.
3. Vejetasyon Süresi (gün): Bitkilerin çıkış tarihi ile bitkilerin fizyolojik olgunlaşmasına göre hasadın yapıldığı

tarikh arasındaki gün sayısı vejetasyon süresi olarak belirlenmiştir.

Çalışmada yapılan agronomik gözlemler aşağıda verilmiştir.

1. Bitki Boyu (cm): Bitkiler hasat edilmeden önce her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin toprak seviyesinden bitkinin en üst noktasına kadar olan uzunluk bitki boyu olarak ölçülüp ortalamaları alınmıştır.

2. Dal Sayısı (adet): Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin ana gövdeye doğrudan bağlanan dallar sayılarak ortalamaları alınmıştır.

3. Kapsül Sayısı (adet): Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin kapsül sayıları sayılıp ortalamaları alınmıştır.

4. Kapsül çapı (cm): Her parselden seçilen bitkilerin ana kapsüllerinin çapı kumpas ile ölçülmüştür.

5. Kapsülde Tohum Ağırlığı (g): Her hasat parselindeki popülasyonlardan tesadüfen alınan 10 bitkinin kapsülleri sayılıp kapsülden çıkarılan tohumlar tartılmış ve alınan kapsül sayısına bölünmüştür.

6. Bin Dane Ağırlığı (g): Her parselden dört tekerrürlü 100 tohum sayılarak 0.001 g duyarlı terazide tartılarak bulunan ortalama ağırlık 10 ile çarpılarak bin tane ağırlığı hesaplanmıştır.

7. Bitki Başına Tohum Verimi (g/bitki): Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin tohumları 0.001 g duyarlı terazide tartılarak ortalamaları alınmıştır.

8. Biyolojik Verim (kg/da) Parsellerden alınan tüm bitkilerin ağırlıkları bulunmuş ve bu rakam dekara biyolojik verimine çevrilmiştir.

9. Tohum Verimi (kg/da): Hasat parselindeki tüm bitkilerden alınan tohumlar tartılarak tohum ağırlığı bulunmuş ve bu rakam dekara tohum verimi olarak verilmiştir.

Genotiplerin fenolojik gözlemler ve agronomik parametrelerin iki yıllık

ortalamalarına göre sınıflandırılması işlemi, çok değişkenli istatistik yöntemlerinden biri olan kümeleme analizi ile yapılmıştır. Kümeleme analizi, gruplanmış verileri benzerliklerine göre sınıflandırmada sıklıkla kullanılan çok değişkenli istatistiksel yöntemler arasında yerini almıştır. Kümeleme analizi, araştırmada gözlenen bireylerin ya da nesnelerin ölçülen tüm değişkenler üzerindeki değerlerini hesaplayarak ortaya çıkacak kümelere veya gruplara odaklanmaktadır. Bireyler veya nesneler arasındaki benzerlikleri saptamak amacıyla uzaklık ölçüleri, korelasyon ölçüleri veya nitelik verilerinin benzerlik ölçüleri kullanılmaktadır (Kalaycı, 2009). Kümeleme analizi hiyerarşik ve hiyerarşik olmayan analiz yöntemleri olmak üzere iki grupta gerçekleştirilmektedir. Hiyerarşik kümeleme, veri setinin birimlerinin birbirlerine olan uzaklık değerlerini kullanarak, veri setindeki birimlerin hiyerarşik ayrıştırmasını yapar. Hiyerarşik ayrıştırmada, dendogram olarak bilinen ağaç diyagramı kullanılır. Küme sayısına görsel olarak karar verilir. Hiyerarşik olmayan kümeleme teknikleri, değişkenlerden çok birimlerin k adet kümede toplanabilmesi için tasarlanmıştır. Hiyerarşik olmayan kümelemede kullanılan yöntem, k-ortalamar kümesi yöntemidir. Burada önce küme sayısı belirlenir. Sonra her kümenin tipik bir gözlemi seçilir. Benzer gözlemler, tipik gözlemin etrafında birer birer kümelendirilir. Burada ANOVA testi kullanılarak her kümeyi oluşturan gözlemlerin değişkenlere göre ortalamalarına bakılır (Kalaycı, 2009). Bu çalışmada uzaklık matrisinin belirlenmesinde kareli öklit uzaklığı, çeşit ve genotiplerin kümelendirilmesinde ise, hiyerarşik kümeleme tekniklerinden Ward tekniği ve hiyerarşik olmayan kümeleme

yöntemlerinden de k- ortalamalar tekniği kullanılmıştır. Ayrıca k- ortalamalar tekniğinde, çeşitli küme sayılarında değişkenlerin önem düzeyleri varyans analizi ile incelenmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

2018-2020 yılları arasında (Kışlık-Yazlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde elde edilen ortalama fenolojik gözlem sonuçları Çizelge 1’de verilmiştir. Kışlık dönemde ekim yapılan genotiplerde çıkış süresi ortalama 28.3-35.5 gün arasında değişim göstermiş olup, en düşük (28.3 gün) G14 genotipinden, en yüksek ise (35.5 gün) G7 genotipinden elde edilmiştir. Yazlık dönemde ekim yapılan genotiplerde 19.5-29 gün arasında değişim göstermiş olup, en düşük (19.5 gün) G10 genotipinden, en yüksek ise (29 gün) G8 ile G5 genotiplerinden elde edilmiştir. İki yıllık ekim zamanlarının birleştirilmiş ortalamaları 25.3-31 gün arasında değişim göstermiş olup, en düşük (25.3 gün) G12 genotipinde, en yüksek ise (31 gün) G5 genotipinden elde edilmiştir. Kışlık dönemde ekim yapılan genotiplerde çiçeklenme süresi ortalama 142-160 gün arasında değişim göstermiş olup en düşük (142 gün) G12 genotipinden, en yüksek ise (160 gün) G9 genotipinden elde edilmiştir. Yazlık dönemde ekim yapılan genotipler

arasında 79-98 gün arasında değişim göstermiş olup en düşük (79 gün) ile G15 genotipinden, en yüksek ise (98 gün) G17 genotipinden elde edilmiştir. İki yıllık ekim zamanlarının birleştirilmiş ortalamaları 111-127 gün arasında değişim göstermiş, en düşük (111 gün) G12 genotipinden, en yüksek ise (127 gün) G5 genotipinden elde edilmiştir. Bitkilerin çıkış tarihi ile bitkilerin fizyolojik olgunlaşmasına göre hasadın yapıldığı tarih arasındaki gün sayısı vejetasyon süresi olarak alınmıştır. Çörek otu bitkilerinin vejetasyon süresini en kısa zamanda tamamlaması erkencilik bakımından büyük önem taşımaktadır. Kışlık dönemde ekim yapılan genotiplerde vejetasyon süresi ortalama 156-172 gün arasında değişim göstermiş olup, en düşük (156 gün) G1, G3 ve G10 genotiplerinden, en yüksek ise (172 gün) G5 genotipinden elde edilmiştir. Yazlık dönemde ekim yapılan genotipler arasında 101-113 gün arasında değişim göstermiş olup, en düşük (101 gün) ile G6 genotipinden, en yüksek ise (113 gün) G9 genotipinden elde edilmiştir. İki yıllık ekim zamanlarının birleştirilmiş ortalamaları 129-142 gün arasında değişim göstermiş olup, en düşük (129 gün) G3 genotipinden, en yüksek ise (142 gün) G9 genotipinden elde edilmiştir.

Çizelge 1. Genotiplerin fenolojik gözlem sonuçları

Genotip No	Çıkış Süresi			Çiçeklenme Süresi			Vejetasyon Süresi		
	Kışlık	Yazlık	Ort.	Kışlık	Yazlık	Ort.	Kışlık	Yazlık	Ort.
G1	34.0	23.7	28.8	148	94.5	121	156	104	130
G2	32.8	21.5	27.2	148	84.0	116	164	103	134
G3	33.8	23.0	28.4	147	80.0	113	156	103	129
G4	34.8	24.5	29.7	158	89.5	124	164	106	135
G5	33.0	29.0	31.0	158	97.3	127	172	110	141
G6	31.0	26.7	28.8	149	86.5	118	163	101	132
G7	35.5	25.0	30.3	157	91.0	124	166	107	137
G8	32.0	29.0	30.5	155	94.8	125	165	107	136
G9	34.7	26.5	30.6	160	92.5	126	171	113	142
G10	32.5	19.5	26.0	143	82.0	112	156	104	130
G11	30.7	23.5	27.1	150	84.5	117	160	105	132
G12	28.5	22.0	25.3	142	80.0	111	159	103	131
G13	31.0	21.7	26.3	148	90.0	119	159	104	132
G14	28.3	25.5	26.9	151	82.5	117	165	108	137
G15	30.5	21.5	26.0	149	79.0	114	159	107	133
G16	33.0	24.0	28.5	148	87.5	118	164	109	136
G17	32.5	23.5	28.0	150	98.0	124	170	112	141
G18	29.7	23.5	26.6	154	88.5	121	166	107	136
Çameli	31.7	24.5	28.1	153	94.0	123	169	111	140

2018-2020 yılları arasında (Kışlık-Yazlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde elde edilen ortalama bitki boyu, dal sayısı, kapsül sayısı ve kapsül çapı değerleri Çizelge 2’de verilmiştir. Kışlık dönemde ekim yapılan genotiplerde bitki boyu ortalama 44-75.4 cm arasında değişim göstermiş olup, en düşük (44 cm) G18 genotipinden, en yüksek ise (75.4 cm) Çameli çeşidinden elde edilmiştir. Yazlık dönemde ekim yapılan genotiplerde 35-58.6 cm arasında değişim göstermiş olup, en düşük (35 cm) ile G12 genotipinden, en yüksek ise (58.6 cm) Çameli çeşidinden elde edilmiştir. İki yıllık ekim zamanlarının birleştirilmiş ortalamaları 41.5-67 cm arasında değişim göstermiş olup, en düşük (41.5 cm) G5 genotipinden, en yüksek ise (67 cm) Çameli çeşidinden elde edilmiştir. Kışlık dönemde ekim yapılan genotiplerde dal sayısı ortalama 3.20-5.03 adet/bitki arasında değişim göstermiş olup en düşük (3.20 adet/bitki) G5 genotipinde, en yüksek ise (5.03 adet/bitki) G14 genotipinden elde edilmiştir. Yazlık dönemde ekim yapılan genotipler arasında dal sayısı 3.08-5.08 adet/bitki arasında değişim göstermiş olup en düşük (3.08 adet/bitki) G15 genotipinde, en yüksek ise (5.08 adet/bitki) G6 genotipinden elde edilmiştir. İki yıllık ekim zamanlarının birleştirilmiş ortalamalarında ise dal sayısı 3.16-4.93 adet/bitki arasında değişim göstermiş olup en düşük (3.16 adet/bitki) G15 genotipinden, en yüksek ise (4.93 adet/bitki) G14 genotipinden elde edilmiştir. Kışlık dönemde ekim yapılan genotiplerde kapsül sayısı ortalama 7.20-14 adet/bitki gün arasında değişim göstermiş olup, en düşük (7.20 adet/bitki) G15 genotipinden, en yüksek ise (14 adet/bitki) G14 genotipinden elde edilmiştir. Yazlık dönemde ekim yapılan genotipler arasında 6.62-12.7 adet/bitki arasında değişim göstermiş olup, en

düşük (6.62 adet/bitki) G15 genotipinden, en yüksek ise (12.7 adet/bitki) G14 genotipinden elde edilmiştir. İki yıllık ekim zamanlarının birleştirilmiş ortalamaları 6.91-13.3 adet/bitki arasında değişim göstermiş olup, en düşük (6.91 adet/bitki) G15 genotipinden, en yüksek ise (13.3 adet/bitki) G14 genotipinden elde edilmiştir. Kışlık dönemde ekim yapılan genotiplerde kapsül çapı ortalama 1.01-1.21 cm arasında değişim göstermiş olup, en düşük (1.01 cm) G18 genotipinden, en yüksek ise (1.21 cm) Çameli çeşidinden elde edilmiştir. Yazlık dönemde ekim yapılan genotipler arasında 1.01-1.18 cm arasında değişim göstermiş olup, en düşük (1.01 cm) ile G12 genotipinden, en yüksek ise (1.18 cm) G17 genotipinden elde edilmiştir. İki yıllık ekim zamanlarının birleştirilmiş ortalamaları 1.02-1.16 cm arasında değişim göstermiş olup, en düşük (1.02 cm) G18 genotipinden, en yüksek ise (1.16 cm) G9 genotipinden elde edilmiştir. 2018-2020 yılları arasında (Kışlık-Yazlık) ekilen farklı çörek otu genotiplerinde elde edilen ortalama kapsülde tohum ağırlığı, bitki başına tohum verimi, bin dane ağırlığı, biyolojik verim ve tohum verimi değerleri Çizelge 3’te verilmiştir. Kışlık dönemde ekim yapılan genotiplerde kapsülde tohum ağırlığı ortalama 0.147-0.227 g arasında değişim göstermiş olup, en düşük (0.147 g) G13 genotipinden, en yüksek ise (0.227 g) G12 genotipinden elde edilmiştir. Yazlık dönemde ekim yapılan genotipler arasında 0.124-0.174 g arasında değişim göstermiş olup, en düşük (0.124 g) G6 genotipinden, en yüksek ise (0.174 g) G5 ile G12 genotiplerinden elde edilmiştir. İki yıllık ekim zamanlarının birleştirilmiş ortalamaları 0.148-0.201 g arasında değişim göstermiş olup, en düşük (0.148 g) G10 genotipinden, en yüksek ise (0.201 g) G12 genotipinden elde

edilmiştir. Kışlık dönemde ekim yapılan genotiplerde bitki başına tohum verimi ortalama 0.94-2.48 g/bitki arasında değişim göstermiş olup en düşük (0.94 g/bitki) G13 genotipinden, en yüksek ise (2.48 g/bitki) G9 genotipinden elde edilmiştir. Yazlık dönemde ekim yapılan genotipler arasında 0.70-1.72 g/bitki arasında değişim göstermiş olup, en

düşük (0.70 g/bitki) G15 genotipinden, en yüksek ise (1.72 g/bitki) G8 genotipinden elde edilmiştir. İki yıllık ekim zamanlarının birleştirilmiş ortalamaları 0.90-1.97 g/bitki arasında değişim göstermiş olup, en düşük (0.90 g/bitki) G18 genotipinden, en yüksek ise (1.97 g/bitki) G6 genotipinden elde edilmiştir.

Çizelge 2. Genotiplerin bitki boyu, dal sayısı, kapsül sayısı, kapsül çapı değerleri

Genotip No	Bitki Boyu			Dal Sayısı			Kapsül Sayısı			Kapsül Çapı		
	Kışlık	Yazlık	Ort.	Kışlık	Yazlık	Ort.	Kışlık	Yazlık	Ort.	Kışlık	Yazlık	Ort.
G1	54.4	39.3	46.8	4.35	3.73	4.04	11.50	8.30	9.92	1.04	1.04	1.04
G2	65.1	44.9	55.0	3.60	3.68	3.64	8.25	11.00	9.62	1.14	1.15	1.15
G3	51.1	39.5	45.3	4.40	4.22	4.31	11.60	9.83	10.7	1.16	1.12	1.14
G4	71.6	41.2	56.4	4.83	3.80	4.32	12.10	10.50	11.3	1.14	1.16	1.15
G5	46.2	36.9	41.5	3.20	3.78	3.49	7.70	8.68	8.19	1.08	1.06	1.07
G6	70.9	53.9	62.4	4.32	5.08	4.70	11.00	12.6	11.8	1.11	1.05	1.08
G7	72.9	43.5	58.2	3.95	3.68	3.82	10.90	9.77	10.4	1.15	1.14	1.14
G8	62.3	43.0	52.7	4.08	4.20	4.14	9.28	9.82	9.55	1.18	1.05	1.12
G9	73.1	53.7	63.4	4.47	4.03	4.25	11.6	9.13	10.4	1.17	1.15	1.16
G10	62.6	41.1	51.8	4.32	4.05	4.18	9.48	8.48	8.98	1.10	1.12	1.11
G11	68.6	38.6	53.6	4.37	4.08	4.23	9.67	9.93	9.80	1.10	1.10	1.10
G12	59.6	35.0	47.3	3.70	3.68	3.69	8.42	7.38	7.90	1.14	1.01	1.07
G13	59.0	40.4	49.7	4.18	3.62	3.90	12.70	10.6	11.7	1.08	1.08	1.08
G14	56.7	39.2	48.0	5.03	4.82	4.93	14.00	12.7	13.3	1.05	1.09	1.07
G15	48.5	40.8	44.6	3.23	3.08	3.16	7.20	6.62	6.91	1.04	1.12	1.08
G16	53.7	45.0	49.3	4.43	3.93	4.18	9.78	9.60	9.69	1.10	1.15	1.12
G17	68.3	45.0	56.6	5.00	3.95	4.48	12.10	8.62	10.4	1.11	1.18	1.15
G18	44.0	40.0	42.0	3.65	3.33	3.49	9.43	10.2	9.82	1.01	1.03	1.02
Çameli	75.4	58.6	67.0	4.63	5.05	4.84	13.10	12.6	12.8	1.21	1.09	1.15

Kışlık dönemde ekim yapılan genotiplerde bin dane ağırlığı ortalama 2.39-3.09 g arasında değişim göstermiş olup, en düşük (2.39 g) G17 genotipinden, en yüksek ise (3.09 g) G14 genotipinden elde edilmiştir. Yazlık dönemde ekim yapılan genotipler arasında 2.20-2.95 g arasında değişim göstermiş olup, en düşük (2.20 g) G1 genotipinden, en yüksek ise (2.95 g) G14 genotipinden elde edilmiştir. İki yıllık ekim zamanlarının birleştirilmiş ortalamaları 2.36-3.02 g arasında değişim göstermiş olup, en düşük (2.36 g) G17 genotipinden, en yüksek ise (3.02 g) G14 genotipinden elde edilmiştir. Kışlık dönemde ekim yapılan genotiplerde biyolojik verim ortalama 295-905 kg/da arasında değişim göstermiş olup, en düşük 295 kg/da ile G10 genotipinden, en yüksek ise 905

kg/da ile G9 genotipinden elde edilmiştir. Yazlık dönemde ekim yapılan genotipler arasında 238-415 kg/da arasında değişim göstermiş olup, en düşük 238 kg/da ile G18 genotipinden, en yüksek ise 415 kg/da ile G7 genotipinden elde edilmiştir. İki yıllık ekim zamanlarının birleştirilmiş ortalamaları arasında 270-630 kg/da arasında değişim göstermiş olup, en düşük (270 kg/da) G10 genotipinden, en yüksek ise (630 kg/da) G7 genotipinden elde edilmiştir. Kışlık dönemde ekim yapılan genotiplerde tohum verimi ortalama 35-110.2 kg/da arasında değişim göstermiş olup, en düşük (35 kg/da) G18 genotipinden, en yüksek ise (110.2 kg/da) G9 genotipinden elde edilmiştir. Yazlık dönemde ekim yapılan genotipler arasında 28-68.3 kg/da arasında değişim göstermiş olup, en

düşük (28 kg/da) G18 genotipinden, en yüksek ise (68.3 kg/da) G9 genotipinden elde edilmiştir. İki yıllık ekim zamanlarının birleştirilmiş ortalamaları

31-89.2 kg/da arasında değişim göstermiş olup, en düşük (31 kg/da) G18 genotipinden, en yüksek ise (89.2 kg/da) G9 genotipinden elde edilmiştir.

Çizelge 3. Genotiplerin kapsülde tohum ağırlığı, bitki başına tohum verimi, bin dane ağırlığı, biyolojik verim ve tohum verimi değerleri

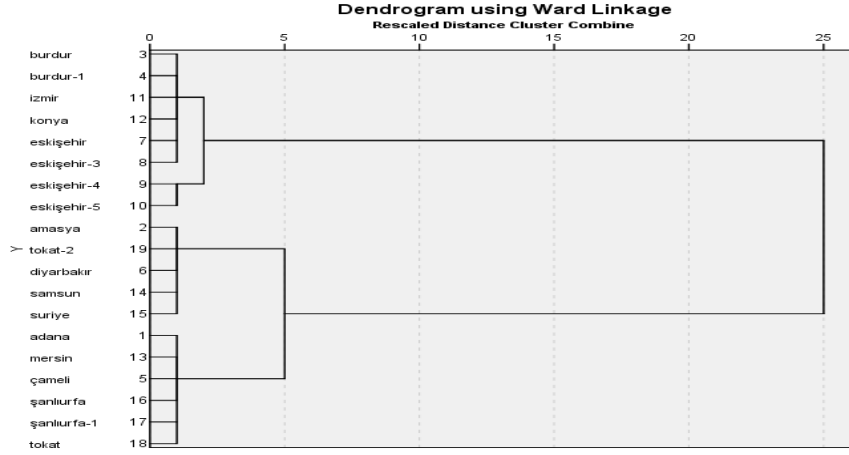
Gen No	Kapsülde Tohum Ağırlığı			Bitki Başına Tohum Verimi			Bin Dane Ağırlığı			Biyolojik Verim			Tohum Verimi		
	Kışlık	Yazlık	Ort.	Kışlık	Yazlık	Ort.	Kışlık	Yazlık	Ort.	Kışlık	Yazlık	Ort.	Kışlık	Yazlık	Ort.
G1	0.213	0.129	0.171	2.10	0.76	1.43	2.77	2.20	2.49	414	245	329	59.5	38.9	49.2
G2	0.163	0.143	0.153	1.25	1.29	1.27	2.54	2.22	2.38	674	329	502	77.3	33.1	55.2
G3	0.199	0.153	0.176	1.67	0.73	1.20	3.03	2.29	2.66	419	289	354	39.9	30.0	34.9
G4	0.169	0.133	0.151	2.37	1.40	1.89	2.77	2.29	2.53	852	328	590	50.0	45.8	47.9
G5	0.183	0.174	0.178	1.25	0.72	0.98	2.56	2.51	2.54	465	292	379	47.7	37.0	42.3
G6	0.200	0.124	0.162	2.39	1.54	1.97	2.62	2.35	2.49	791	368	579	87.5	66.8	77.2
G7	0.183	0.155	0.169	1.41	1.41	1.41	2.50	2.32	2.41	844	415	630	89.4	51.7	70.6
G8	0.221	0.153	0.187	1.68	1.72	1.70	3.07	2.64	2.85	731	370	551	69.4	43.6	56.5
G9	0.178	0.129	0.154	2.48	0.90	1.69	2.42	2.63	2.53	905	276	591	110.2	68.3	89.2
G10	0.173	0.122	0.148	1.56	0.90	1.23	2.58	2.59	2.58	295	244	270	40.4	30.1	35.2
G11	0.208	0.124	0.166	1.61	1.17	1.39	2.56	2.44	2.50	553	275	414	68.1	55.1	61.6
G12	0.227	0.174	0.201	2.03	1.28	1.65	2.97	2.54	2.75	471	290	380	80.5	48.8	64.6
G13	0.147	0.160	0.154	0.94	1.40	1.17	2.61	2.64	2.62	557	282	419	48.8	31.3	40.0
G14	0.159	0.145	0.152	2.47	1.30	1.88	3.09	2.95	3.02	466	308	387	77.9	49.0	63.4
G15	0.176	0.148	0.162	1.31	0.70	1.00	2.88	2.89	2.88	401	323	362	46.5	51.2	48.8
G16	0.177	0.156	0.167	1.58	1.07	1.32	3.08	2.55	2.81	523	299	411	68.4	35.2	51.8
G17	0.171	0.129	0.150	1.95	0.77	1.36	2.39	2.32	2.36	736	302	519	66.5	42.3	54.4
G18	0.174	0.135	0.154	1.03	0.77	0.90	2.63	2.33	2.48	421	238	329	35.0	28.0	31.0
Ç	0.186	0.135	0.160	2.18	1.62	1.90	2.57	2.68	2.63	678	350	514	87.9	62.4	75.2

Ürüşan (2016), Erzurum şartlarında tohum verimi bakımından çörek otu genotipleri arasında Denizli ve Çameli çeşidinin daha iyi performans gösterdiğini tespit etmiştir. Bıyık (2018), Tokat-Niksar koşullarında sırasıyla Tokat-11, Tokat-12, Tokat-17 Tokat-47, Tokat-48, Tokat-58, Tokat-59, Tokat-61 ve Niksar yerli genotiplerinin dekara tohum verimi, yağ oranı ve dekara yağ verimi bakımından öne çıkan ve seleksiyon çalışmalarına devam edilmesi önerilen genotipler olduğunu belirlemiştir. Faydacı (2019), Isparta'da kuru koşullarda Hatay, Suriye ve Hindistan orijinli erkenci genotiplerin yüksek verim verdiğini ve bölge üreticilerine tavsiye edilebileceğini belirlemiştir. Keser (2019), Kahramanmaraş şartlarında yaz sıcaklıklarının erken artması nedeniyle, yazlık ekimde verim ve verim unsurları kışlık ekime göre azaldığını belirlemiş olup, Kahramanmaraş merkez koşullarında çörek otu için kışlık ekimi önermiştir. Koşar (2019), araştırmasında Şanlıurfa ili ekolojik koşullarında tohum verimi bakımından Eskişehir1 ve

Şanlıurfa2 genotiplerinin diğer çeşit ve genotiplere göre daha iyi performans gösterdiğini tespit etmiştir. Örmek (2019), Mardin ili kuru koşullarında, çörek otu üretiminde tane verimi, sabit yağ oranı ve bin tane ağırlığı dikkate alındığında Adana ve Eskişehir1 popülasyonlarının öne çıktığını belirlemiştir. Özdemirel (2019), Bursa ve benzer ekolojilerde, tohum verimi ve sabit yağ oranı göz önüne alındığında Harmancık, Denizli, Keles-Basak, Keles-Yazıbaşı, Ankara ve Çameli genotiplerinin yetiştirilebileceği sonucuna varmıştır. Özen (2022), Siirt ili iklim ve toprak şartlarında kışlık çörek otu yetiştiriciliğinde, tohum üretimi amacıyla Mardin ve Kütahya genotiplerinin kullanılması gerektiği sonucuna varmıştır. Çalışmada kullanılan çeşit ve genotipler, kümeleme analizi yardımıyla gruplandırılmış ve küme sayılarının belirlenmesi işlemi dendogram (ağaç grafiği) ile yapılmıştır (Şekil 1). Dendogram 0-25 birim arasında ölçeklendirilir. Farklı ölçeklerde genotipler farklı sayıda kümelerde toplanmış olup, 10, 15, 20 ve

25 birimlik ölçeklerde 18 genotip ve 1 çeşidin iki kümede toplandığı görülmektedir. İzmir, Konya, Burdur, Burdur-1, Eskişehir, Eskişehir-3, Eskişehir-4, Eskişehir-5 genotipleri birinci kümede; Amasya, Çameli, Diyarbakır, Mersin, Samsun, Suriye, Adana Şanlıurfa, Şanlıurfa-1, Tokat ve

Tokat-2 genotipleri ikinci kümede yer almaktadır. İncelenen değişkenler bakımından çeşitler arasında birbirlerine en yakın olanların Burdur ve Burdur-1 (1.534 birim), en uzak olanların ise Adana ve Tokat (23032.1 birim) olduğu belirlenmiştir.



Şekil 1. Dendrogram grafiği

Çizelge 4’te incelenen fenolojik ve agronomik özelliklerin tamamı bakımından birinci kümede yer alan

genotiplerin daha yüksek ortalamalara sahip olduğu görülmektedir.

Çizelge 4. İncelenen özelliklerin kümelerdeki ortalamaları

Değişkenler	Kümeler	
	Küme 1	Küme 2
Vejetasyon süresi	144.35	127.76
Çıkış süresi	29.53	25.64
Çiçeklenme süresi	129.49	110.32
Bitki boyu	55.08	50.09
Dal sayısı	4.18	4.07
Kapsül sayısı	10.79	10.55
Kapsül çapı	1.11	1.10
Kapsülde tohum ağırlığı	0.17	0.16
Bin dane ağırlığı	2.63	2.57
Bitki başına tohum verimi	1.52	1.33
Biyolojik verim	495.87	391.33
Tohum verimi	58.68	51.28

Çizelge 5’te anova test sonucuna göre, kapsül sayısı dışındaki incelenen tüm özellikler bakımından elde edilen kümeler arasında 0.01 düzeyinde anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Kümeleme analizleri ile genotipler arası

benzerlikler çalışılarak, bitki ıslahı programlarında benzer bireylerin kullanılmasından kaçınılmakta ve ıslah programlarının başarısı artırılmaktadır.

Çizelge 5. Anova testi sonuçları

Değişkenler	Küme		Hata		F
	Kareler Ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Serbestlik Derecesi	
Vejetasyon süresi	351.162	1	7.606	17	46.168**
Çıkış süresi	20.518	1	0.399	17	51.456**
Çiçeklenme süresi	473.658	1	9.775	17	48.458**
Bitki boyu	28.313	1	0.671	17	42.181**
Dal sayısı	0.016	1	0.000	17	44.757**
Kapsül sayısı	0.005	1	0.049	17	.104 ^{Ö.D}
Kapsül çapı	0.000	1	0.000	17	38.567**
Kapsülde tohum ağırlığı	0.000	1	0.000	17	55.009**
Bin dane ağırlığı	0.003	1	0.000	17	18.066**
Bitki başına tohum verimi	0.062	1	0.001	17	55.476**
Biyolojik verim	16935.376	1	282.318	17	59.987**
Tohum verimi	77.011	1	1.883	17	40.895**

(**) $p \leq 0.01$ istatistiksel olarak anlamlı, (Ö.D.): istatistiksel olarak önemli değil

SONUÇLAR

Çalışmada çörek otu genotiplerinde yazlık ve kışlık ekimlerde çiçeklenme sürelerinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Yıllar arasındaki bu farkın yağış, sıcaklık ve genotiplere göre değiştiği söylenebilir. Kışlık ekimlerde elde edilen çiçeklenme süresi yazlık ekimlere göre daha uzun sürmüştür. Çörek otu genotiplerinde bahar döneminde hava sıcaklığında oluşan artışlara bağlı olarak vejetasyon dönemleri daha kısa sürede tamamlayıp generatif döneme geçerler. Böylelikle çörek otu genotiplerinde kışlık ekimlerde daha yüksek olmuştur. Bu nedenle yazlık ekimlerde çiçeklenme gün sayısı kısa sürmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü yıllarda vejetasyon süresi bakımından elde edilen veriler ışığında kışlık ekimlerin yazlık ekimlere göre uzun olduğu izlenmiştir. Yazlık ekimlerde çıkışlar daha kısa günde, çiçeklenme süresi ise sıcaklık ve gün uzunluğuna paralel olarak daha kısa sürede gerçekleşmektedir. Bununla beraber kapsül oluşması ve olgunlaşması için belli bir süreye ihtiyaç duymaktadır. Bu açıdan yazlık ekimlerde vejetasyon süresi kışlık ekimlere göre daha kısa sürede tamamlanmaktadır. Bitki boylarının genotipler arasında farklılık göstermesi genetik bir farklılıktan

kaynaklı olabileceği gibi bitkilerin yetiştirme koşulları, ekim zamanı, kültürel işlemler ve en önemli faktörlerden biri olan yağış miktarından etkilenebilmektedir. Vejetasyon süreleri boyunca yeterli yağışların olması ve yağışlardan iyi derecede faydalanan bitkilerin daha uzun boylu oldukları söylenebilir. Kışlık ekimlerin vejetasyon süresi yazlık ekimlere göre ortalama iki ay daha uzun olmaktadır. Bitkinin bu süreçte topraktan aldığı bitki besin elementi yönüyle güneş ışığından daha fazla yararlanması ve yağış miktarının yüksek olmasını göz önünde bulundurulduğu zaman daha fazla dallanma gösterdiği söylenebilir. Bu açıdan kışlık ekimlerdeki dal sayısı yazlık ekimlere göre daha fazla olmuştur. Bu çalışmada da yazlık ve kışlık ekim zamanları ve genotip sayısının fazla olmasına bağlı olarak farklı sayıda dal oluşturduğu görülmüştür. Çörek otunda kapsülde tohum ağırlığı, kapsüldeki tohum miktarı ve tohumun büyüklüğüne göre değişkenlik gösterebilmektedir. Ayrıca bin dane ağırlığını da etkilemektedir. Bitki başına tohum verimindeki değişkenlik, bitkide kapsül sayısı ile doğrudan ilişkili olmakla birlikte genotipler arasındaki genetiksel farklılıkların olması, iklimin etkileri ve

farklı kültürel işlemlerin uygulanması gibi nedenlerden kaynaklanmış olabilmektedirler. Kışlık ekimi yapılan çörek otunun yazlık ekilenlere göre daha uzun vejetasyon süresine sahip olması, daha çok yağış alması ve optimal sıcaklığa bağlı olarak kışlık ekilenlerde biyolojik verimde artış olduğu görülmüştür. Yazlık ekimler ile kışlık ekimler arasındaki tane veriminde önemli derece farklılıklar çıkmıştır. Kışlık ekimlerde yağış miktarının fazla olması tane verimi üzerinde olumlu etki yapmıştır. Yazlık ekimlerde çörek otu yetiştiriciliğinde vejetasyon döneminin kısa olmasının yanında, kurak ve sıcak hava koşullarının bitkilerin kısa sürede olgunlaşması üzerine etki yaparak kapsül ve tohum sayısının azalmasına neden olurken bunun sonucu olarak da yazlık ekimlerde verim kaybına neden olurlar. Çalışma sonucunda incelenen bütün gözlemler doğrultusunda seçilecek uygun genotiplerle hem verimde hem de kalitede olumlu sonuçlar alınabilir. Özellikle uygun ekim zamanı çörek otunda verim artışlarına neden olmaktadır. Buna bağlı olarak Mardin ekolojik koşullarında kışlık ekimlerin yazlık ekimlere göre verim ve kalite açısından daha önde olduğu görülmüştür. Çünkü kışlık ekimlerde bitki gelişimini tam olarak gerçekleştirdiği için daha iyi dallanıp daha fazla kapsül bağlamaktadır. Araştırmada incelenen çörek otu genotipleri arasında tohum verimi açısından Eskişehir-5 (G9) genotipi diğer genotiplere göre ön plana çıkmıştır. Çörek otu tarımının ülkemizde yaygınlaşması bölge koşullarına uygun, yüksek verimli ve kaliteli çeşitlerin ıslahı ile mümkün olacaktır. Türkiye'nin farklı bölgelerinden temin edilen tıbbi ve aromatik bitkiler içerisinde önemli bir yere sahip olan çörek otunun genelde ülkemiz, özelde Mardin ili koşullarında tavsiye edilebilecek en uygun ekim

zamanı ve çeşidin belirlenmesi, elde edilecek en uygun genotiplerin belirlenmesi ile bölgenin ekolojik koşullarına uyumlu, olumsuz etkenlere karşı dayanıklı, verimli ve kalite derecesi yüksek genotiplerin tespitini yaparak bölge ve ülke ekonomisine katkı sağlanabilir.

AÇIKLAMA

Bu makale, Zübeyir GÜNEŞ tarafından hazırlanan "Mardin Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Dönemlerinde Bazı Çörek Otu (*Nigella sativa* L.) Genotiplerinin Agronomik Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi" isimli doktora tezinden hazırlanmıştır.

KAYNAKLAR

- Baydar, H. 2013. Tıbbi ve aromatik bitkiler bilimi ve teknolojisi (Genişletilmiş 4. baskı). Süleyman Demirel Üniversitesi, Yayın No: 51. Isparta.
- Baytop, T. 1984. Türkiye'de bitkiler ile tedavi, geçmişte ve bugün. İstanbul Üniversitesi Yayınları, No:3255. İstanbul.
- Bıyık, Z. 2018. Seçilmiş bazı çörek otu (*Nigella sativa* L.) popülasyonlarının Tokat-Niksar şartlarında performanslarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ceylan, A. 1983. Tıbbi bitkiler (1. genel bölüm). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:312, Bornova-İzmir.
- Demirhan, A. 1974. Mısır çarşısı drogları. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi Tarihi ve Deontoloji Kürsüsü.

- Faydacı, A. 2019. Isparta koşullarında çörek otu (*Nigella sativa* L.) genotiplerinin fenolojik agronomik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Gün, M. 2012. Kutsal tohum (*Nigella sativa* L.) çörek otunun iyileştirici etkisine ilişkin bazı bilgiler. Lokman Hekim Journal, 2(1): 43-46.
- Gürbüz, B., Karakaya, A., Rezaeieh, P., Çelik, A., Uyanık, M. 2012. Türkiye’de kimyon tarımı ve ekonomik önemi. Türk tarım Dergisi, 203: 84-87.
- İlisulu, K. 1992. İlaç ve baharat bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:1256. Ankara
- Kalaycı, Ş. 2009. SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri. 4. Baskı, Asil Yayın Dağıtım, Ankara.
- Karik, Ü., Öztürk, M. 2009. Türkiye dış ticaretinde tıbbi ve aromatik bitkiler. Bahçe, 38(1): 21-31.
- Keser, E. 2019. Kahramanmaraş ekolojik koşullarında kışlık ve yazlık ekilen çörek otu (*Nigella Sp.*) genotiplerinin tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Koşar, İ. 2019. Çörek otu (*Nigella sativa* L.) çeşit ve popülasyonlarının karakterizasyonu. Doktora Tezi, Haran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Örmek, U. 2019. Mardin kuru koşullarına uygun çörek otu (*Nigella sativa* L.) çeşit ve hatlarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özdemirel, F. 2019. Farklı kökenli çörek otu (*Nigella sativa* L.) genotiplerinin bursa ekolojik koşullarında verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özen, E. 2022. Farklı kökenli çörek otu (*Nigella sativa* L.) genotiplerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Siirt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- 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.
- TÜİK, 2021. Bitkisel üretim istatistikleri. <http://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>. Erişim tarihi: 15 Haziran 2022
- Ürüşan, Z. 2016. Bazı çörek otu (*Nigella sativa* L., *Nigella damascena*) genotiplerinde tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Zeybek, N. 1985. Farmasötik botanik. Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, Bornova-İzmir