

Adıyaman İli Şartlarında Farklı Lokasyonların Çörek Otu (*Nigella sativa* L.) Verim ve Bazı Tarımsal Özelliklerine Etkisi

The Effects of Different Locations on Black Cumin (*Nigella sativa* L.) Yield and Some Agricultural Characteristics in Adıyaman Province

ÖZET

Bu araştırma 2020-2021 vejetasyon döneminde Adıyaman koşullarında çörek otu bitkisinin bölge ekolojik koşullarına adaptasyonunun tespiti ve bölge çiftçisine alternatif ürün olarak tanıtımı amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çiftçi koşullarında 4 farklı lokasyonda (Kamışlı, Çaybaşı, Dot, Kahta) ve her lokasyonda 5 dekar olacak şekilde, demonstrasyon olarak kurulmuştur. Denemelerde materyal olarak Çameli çeşidi çörek otu tohumları, dekara 1.5 kg tohumluk gelecek şekilde, pnömatik mibzerle kışlık olarak Ekim ayı sonunda ekilmiştir. Tüm lokasyonlarda hasatlar 18- 21 Haziran 2021 tarihleri arasında biçerdöverle yapılmıştır. En yüksek tohum verimi bir ek sulama yapılan Kahta (114.60 kg/da) ve Dot (108.70 kg/da) lokasyonlarında, en düşük tohum verimi ise sulama yapılmayan Kamışlı (54.47 kg/da) ve Çaybaşı (47.00 kg/da) lokasyonlarında saptanmıştır. Lokasyonlardan elde edilen tohumlardaki yağ oranları % 30.17- 30.76 arasında olurken, soğuk sıkım pres makinası kullanılarak elde edilen yağ oranları % 23.37- 24.60 arasında değişim göstermiştir. Adıyaman ili şartlarında çörek otu tarımının, kışlık olarak başarılı bir şekilde yapılabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Çörek otu, adaptasyon, soğuk sıkım yağ

ABSTRACT

This research was carried out in order to determine the adaptation of black cumin plant to the ecological conditions

Sorumlu Yazar

Memet İNAN

minan@adiyaman.edu.tr

iD 0000-0001-8870-5029

Yazar

Muzaffer KIRPIK

mkiprik@adiyaman.edu.tr

iD 0000-0002-8089-2533

Yazar

Gökhan BÜYÜK

gbuyuk@adiyaman.edu.tr

iD 0000-0002-0522-3188

Gönderilme Tarihi :

17 Haziran 2022

Kabul Tarihi :

26 Aralık 2022

of the region and to introduce it as an alternative product to the regional farmer in Adıyaman conditions in the vegetation period of 2020-2021. Winter demonstrations have been established in farmer conditions at four distinct locations (Kamışlı, Çaybaşı, Dot, Kahta) and 5 decare in each location. In the trials, Çameli black cumin seeds were sown at the end of October with a pneumatic seeder in a way that 1.5 kg seeds per decare. A combine harvester was used to harvest all locations on the 18th and 21st of June 2021. The highest seed yield was found in Kahta (114.60 kg/da) and Dot (108.70 kg/da) locations with additional irrigation, while the lowest seed yield was found in Kamışlı (54.47 kg/da) and Çaybaşı (47.00 kg/da) locations without irrigation. While the oil ratios in the seeds obtained from the locations were between 30.17-30.76%, the oil ratios obtained using the cold-pressed press machine vary between 23.37-24.60%. It has been concluded that black cumin cultivation can be done successfully in the winter in the conditions of Adıyaman province.

Key words: Black cumin, adaptation, cold pressed oil,

GİRİŞ

Adıyaman ilinde tütün tarımı yaygın yapılmakta iken, son yıllarda özellikle devlet destekleme alımlarının yapılmaması tütün ticareti ile ilgili yasal düzenlemeler, çiftçileri yeni ürün arayışlarına zorlamıştır. Bölgenin iklim ve toprak koşulları göz önüne alındığında, çörek otu bitkisinin yöreye alternatif bitki olabileceği düşünülmektedir (Özel ve Demirbilek, 200; Özel ve Şahin, 2018). Türkiye 2012-2016 yılları arasında, yıllık ortalama 2200 ton ve parasal değeri olarak da 2.5 milyon \$ civarında çörek otu ithalatı yapmıştır. Bölgenin çörek otu tarımına elverişli olması bu dışa bağımlılığı azaltabilir. Birim alandan alınacak yüksek verim ve katma değer çiftçilerin bu bitkiye yönelmesini sağlayabilir. Çörek otu baharat olarak kullanımının yanında, önemli bir tıbbi bitkidir. Özellikle içerdiği sabit ve uçucu yağlar bitkinin kozmetik ve ilaç sanayiinde kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Çörek otu tohumlarının ve tohumlardan elde edilen ekstraktların insan sağlığında soğuk algınlığını ve oksidasyonu önleyici, kan basıncını düşürücü, iltihap kurutucu, mikrop öldürücü, anti-timör, süt arttırıcı ve anti-diabetik, diğer alanlarda sinek kovucu olarak kullanıldığı bildirilmektedir (Siddiqui ve Sharma,

1996; D'Antuono, Moretti ve Lovato, 2002; Tembhurne, Feroz, More, ve Sakarkar., 2014; İnan, 2020).

Tıbbi ve aromatik bitki tarımını yaygınlaştırmak amacıyla Gıda Tarım ve Hayvancılık, Bakanlığı tıbbi ve aromatik bitkileri 2015 yılında, ilk defa destekleme kapsamına almıştır (Kırıcı, 2015). Türkiye şartlarında çörek otu tarımı genelde, iklimi soğuk olan Doğu ve İç Anadolu gibi yerlerde yazlık ve sıcak bölgelerde kışlık ekimi yapılır. Son yıllarda çörek otu ekim alanında da belirgin bir artış olmuştur. 2010 yılında ekim alanı 4.681 dekar iken, 2018 yılında 33.864 dekar ulaşılmıştır. Bu artışın önemli nedenlerinden birisi de Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu" tarafından destekleme kapsamına alınan 11 ilde (Aksaray, Amasya, Burdur, Çanakkale, Kahramanmaraş, Konya, Kütahya, Manisa, Nevşehir, Samsun ve Sivas) üreticiler diğer Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin yanında çörek otu yetiştirmeyi taahhüt etmesinden kaynaklanmıştır. Türkiye'de 2019 yılı verilerine göre 33.864 da'lık alanda 3.322 ton çörek otu tohumu üretilmektedir. Bu üretim miktarı iç talebi karşılayacak düzeyde değildir. Bu nedenle yıllara göre değişmekle birlikte ihtiyacımızın yaklaşık 2.000 tondan fazlası ithalat yoluyla karşılanmaktadır (Kırıcı, S., Bayram, E., Tansı, S., Arabacı, O., Baydar, H., Telci, İ., İnan, M., Kaya, D.A., Özel, A., 2020).

Adıyaman'ın tarımsal yapısı incelendiğinde, arpa, buğday ve tütün gibi ürünlerin ağırlıklı olarak yetiştirildiği görülmektedir. Bunun dışında çok az miktarda tarla bitkisi (mısır, fiğ, mürdümük gibi) yetiştiriciliği de yapılmaktadır. Oysa ki bölgenin gerek iklim, gerek toprak özellikleri birçok tıbbi, aromatik ve baharat bitkisinin yetişebilmesine olanak sağlayabilmektedir. Özellikle bu tip ekolojik bölgelerde suyu etkin kullanabilen bitkiler tercih edilmelidir. Bu bitkilerden bir tanesi de çörek otudur. Bölgede çörek otu tarımı yapılmamakla birlikte, yöre çiftçisi bitkiyi tanımamaktadır. Adıyaman'da çörek otu ile ilgili yapılan bir çalışmada (İnan, 2020), bitkinin kışlık olarak, sulamasız dahi yetişebildiği ve kuru şartlarda ortalama verimin 50 kg civarında olduğu tespit edilmiştir. Tıbbi ve aromatik bitkiler, özellikleri gereği, fazla emek isteyen fakat buna karşın getirileri çok yüksek olan bitkilerdir. Bu çalışma ile; Adıyaman bölgesine alternatif bir bitki tanıtılarak çiftçinin tarım kültürü artırılacak, aynı zamanda yörede mevcut işsizliğe katma değeri yüksek bir bitki ile kazanç sağlanarak çare olacağı düşünülmektedir

MATERYAL ve YÖNTEM

Denemede kullanılan “Çameli” çörek otu çeşidi, Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü’nden temin edilmiştir.

Deneme Alanlarının Toprak Özellikleri

Lokasyonlarda yürütülen çörek otu denemelerinden, ekim öncesi dönemde 0-30 cm derinlikten, toprak örnekleri alınmıştır. Alınan toprak örneklerinde bazı fiziksel ve kimyasal toprak analiz sonuçları Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Farklı lokasyonlardan alınan toprakların 0-30 cm derinlikteki bitki besin elementlerinin durumu

Lokasyon	pH	EC $\mu\text{s/cm}$	Tekstür	Kireç %	Organik Madde %	Alınabilir P_2O_5 kg/da	Total N %	Değişebilir K_2O kg/da	Alınabilir mg/kg			
									Fe	Cu	Zn	Mn
Çaybaşı	7.43	611	Killi	24.3	1.05	0.90	0.73	20.53	5.79	6.4	1.6	8.1
Dot	7.48	768	Killi-Tınlı	12.6	2.58	2.80	0.59	65.95	16.6	5.2	5.7	14.0
Kahta	6.55	502	Killi-Tınlı	23.4	1.80	11.2	0.56	75.50	5.45	9.1	1.9	13.5

Kamışlı ve Çaybaşı lokasyonları birbirine yakın lokasyonlar olduğu için sadece Çaybaşı lokasyonundan toprak örneği alınmıştır. Araştırma topraklarının pH içerikleri 6.55 ile 7.48 arasında değişerek, ortalama 7.19 olup, nötr reaksiyonlu olduğu görülmüştür. Toprakların toplam tuz içerikleri 502-768 $\mu\text{s/cm}$ arasında değişirken, ortalama olarak 627 $\mu\text{s/cm}$ olarak bulunmuş ve toprakların hepsinin tuzsuz sınıfa girdikleri belirlenmiştir. Çalışma alanı toprakları killi ve killi-tınlı grubunda yer almaktadır. Toprakların kireç içeriği %12.6-24.3 arasında değişirken, ortalama % 20.1 olarak bulunmuş orta ve kireçli olduğu saptanmıştır. Topraklardaki organik madde içeriği %1.05-2.58 arasında değişirken ortalama olarak %1.81 bulunmuştur. Çaybaşı ve Kahta lokasyonlarında organik madde az, Dot lokasyonunda orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Çalışma alanı topraklarının alınabilir fosfor içerikleri derinliğe bağlı olarak 0.90- 11.2 kg $\text{P}_2\text{O}_5/\text{da}$ arasında değişmiş olup, fosfor Çaybaşı ve Dot lokasyonlarında yetersiz, Kahta lokasyonunda yeterli görülmektedir. Araştırma topraklarının toplam azot içerikleri %0.56- 0.73

arasında değişirken, toplam azot içeriği ortalama olarak %0.63 olarak (yüksek) belirlenmiştir. Değişebilir potasyum içeriği 20.53-75.50 kg $\text{K}_2\text{O}/\text{da}$ (düşük) arasındadır. Fe, Cu, Zn ve Mn içeriklerinin sınır değerleri ele alındığında, deneme yeri topraklarındaki tüm lokasyonlarda alınabilir demir (>4.5 ppm) (Linsay ve Norvell, 1978) ve bakır (>0.2 ppm) (Follet 1969) yeterli, Çaybaşı ve Kahta lokasyonlarında alınabilir Zn (0.7- 2.4 ppm) (FAO 1990) yeterliyken Dot’ta fazla, alınabilir Mn (14- 50 ppm) (FAO 1990) yönünden Dot lokasyonunda yüksek, diğer lokasyonlarda az düzeyde olduğu saptanmıştır.

Yöntem

Deneme alanları klasik toprak işleme yapılarak ekime hazır hale getirilmiştir. Ekimlerin yapılması için hava durumu takip edilmiş ve demonstrasyon alanlarında ekimler, Kamışlı ve Çaybaşı lokasyonlarında 27.10.2020, Dot ve Kahta lokasyonlarında 28.11.2020 tarihlerinde dekara 1.5 kg çörek otu tohumu gelecek şekilde ve her lokasyonda 5’er dekarlık alanlarda, sıra arası 27 cm olacak şekilde pnömatik mibzerle yapılmıştır (Şekil, 1).



Şekil 1. Çörek otu ekiminin mibzerle yapılması ve çıkışlar

Deneme kurulan alanlarda toprak hazırlıkları ile birlikte dekara 8 kg saf fosfor gelecek şekilde di-amonyum fosfat (DAP) taban gübresi, Dot ve Kahta lokasyonlarında 15.02.2021, Kamışlı ve Çaybaşı lokasyonlarında 22.03.2021 tarihlerinde üst gübre uygulanmıştır. Üst gübre olaraküre gübresi kullanılmıştır. Üst gübre işlemleri yağmura denk getirilerek, dekara 4 kg saf azot gelecek şekilde (yaklaşık 9 kg üre) tüm lokasyonlarda tek bir seferde elle uygulanmıştır. Nisan ayı içerisinde uzun yıllar ortalamasından (65.7 mm),

oldukça düşük yağış (1.8 mm) gerçekleşmiştir. Sıcaklık ortalaması ise uzun yıllar (15.1 °C) ortalamasından, daha yüksek (17 °C) olmuştur (Anonim, 2021; Anonim, 2022). Bu nedenle sulama imkanının olduğu Dot ve Kahta lokasyonlarında 20-21.04.2021 tarihlerinde eğim yönünde sadece bir kez salma sulama uygulanmıştır. Hasatlar biçerdöverle haziran ayının ikinci yarısında yapılmıştır (Şekil 2).



Şekil 2. Olgunlaşmış kapsüller ve biçerdöverle çörek otu hasadı

Tohumlardaki yağ miktarını belirlemek amacıyla, HHT1000 model 2.2 kW motor gücüne sahip tohum soğuk sıkım pres makinesi ile 1 kg tohum kullanılarak, soğuk sıkımla bir kg çörek otu tohumundan ne kadar yağ elde edilebileceği “%” (w/v) olarak ifade edilmiştir. Kullanılan bu cihazda 5 farklı küspe çıkışı sağlayabilen başlıklar, sıkma hızı (devir/dakika) ayarlanabilen kontrol paneli mevcuttur. Başlıkların değiştirilmesi ve dönme

hızının artırılması veya azaltılması çıkan yağın miktarını da etkileyebilmektedir. Çalışmada 3 numaralı başlık ve düşük devir hızı kullanılarak en yüksek yağ miktarı alınmıştır. Bu uygulamanın kullanılması yağın daha uzun süreçte alınmasına neden olmuş ve 1 kg çörek otunun sıkılması 1 saatte yapılabilmektedir. Tohumlar sıkıldıktan sonra küспенin dışarı kolaylıkla atılabilmesi için cihaz kafa sıcaklığı 75 °C'ye sabitlenmiştir.

Bitkisel özellikleri belirlemek amacıyla her bir lokasyonda 3 tekerrürlü olacak şekilde parseller oluşturulmuş ve her tekerrürden 20 bitki alınarak ölçümler yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar Mstat-c istatistik programında tesadüf blokları deneme desenine göre yorumlanmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklar en güvenilir farka (EGF) göre gruplandırılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Fenolojik Gözlemler

Tüm lokasyonlarda ekim, çıkış, tam çiçeklenme ve hasat tarihleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Çörek otu ekimi yapılan köyler, ekim, çıkış, tam çiçeklenme ve hasat tarihleri

Köyler	Ekim Tarihleri	Çıkış Tarihleri	Çiçeklenme	Hasatlar
Kamışlı	27.10.2020	23.11.2020	25.04.2021	18.06.2021
Çaybaşı	27.10.2020	23. 11. 2020	25.04.2021	18.06.2021
Dot	28.10.2020	20. 11. 2020	22.04.2021	21.06.2021
Kahta	28.10.2020	17.11.2020	22.04.2021	21.06.2021

Ekimlerden ortalama 25 gün sonra tüm alanlarda çıkışların olduğu saptanmıştır. Çıkışlardaki farklılıklar, ön bitki (ön bitki olarak; Kamışlı'da buğday, Çaybaşı'nda nohut; Dot'ta tritikale, Kahta'da arpa (sulu)), topraktaki mevcut nem, ekim alanlarının hazırlığı ve toprak farklılığından ileri geldiği kabul edilmiştir. Çiçeklenme seyri 20- 25 gün boyunca devam etmesi bitkinin arıcılık açısından da değerlendirilebileceğini göstermektedir.

Sulama yapılmayan Kamışlı ve Çaybaşı lokasyonları ile bir kez sulama yapılan Dot ve Kahta lokasyonları bitkisel özellikler bakımından kendi içlerinde iki grup oluşturmuştur. Çalışmanın yürütüldüğü 2021 yılı ilkbaharında bitkilere fayda sağlayacak şekilde en son yağış 13.04.2021 tarihinde gerçekleşmiştir. Tam çiçeklenme dönemine yakın olan bu tarihten sonra yağış olmamıştır. Bu nedenle sulama yapılmayan lokasyonlardaki bitkilerde gelişme geriliği belirlenmiş ve bu durum bitkisel özelliklerin hepsini (bitki boyu, dal sayısı, kapsül sayısı, kapsüldeki tohum sayısı vb.) olumsuz etkilemiştir. Dot ve Kahta lokasyonlarında ise tam kapsül oluşturma dönemine yakın 1 kez sulama yapılmasına karşın, bitkisel özellikler ve verim bakımından olumlu sonuçlar alınmıştır. Çörek otuna ait çalışmadan elde edilen verilerden bitki boyu, dal sayısı, kapsül sayısı ve kapsüldeki tohum sayısına ilişkin ortalama

değerler ve oluşan gruplar Çizelge 3'te ve bin tohum ağırlığı, tohum verimi, yağ oranı ve soğuk sıkım pres yağ oranına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4'te verilmiştir.

Bitki Boyu (cm)

Çizelge 3'te sulama yapılmayan Çaybaşı ve Kamışlı lokasyonlarından elde edilen bitki boyu değerlerinin, Dot ve Kahta lokasyonlarından elde edilen bitki boyu değerlerinden daha düşük olduğu görülmektedir. Bu farklılık istatistiki anlamda %1 önem seviyesindedir. En yüksek bitki boyu değeri 79.97 cm olarak Kahta lokasyonunda tespit edilirken, en düşük bitki boyu değeri 41.27 cm olarak Çaybaşı lokasyonundan elde edilmiştir. Genel olarak sulama yapılan lokasyonlarda daha yüksek bitki boyu değerlerine ulaşılmıştır. Bu sonuçlara göre, sulama yapılmayan Çaybaşı ve Kamışlı lokasyonlarından elde edilen bitki boyu değerleri, Dot ve Kahta lokasyonlarından elde edilen bitki boyu değerlerinden daha düşük gerçekleşmiştir. Bitki boyu üzerine iklim ve toprak koşulları kadar kültürel uygulamalar da önemli rol oynamaktadır. Çörek otu ile ilgili yapılan bazı çalışmalarda bitki boyunun 25.10- 89.60 cm arasında değiştiği bildirilmektedir (Tunçtürk, Ekin ve Türközü, 2005; Kızıl, Kırıcı, Çakmak ve Khawar, 2008; Agha, Ahmad, Islam, Gill ve Athar, 2010; Rabbani, Ghafoor ve Masood, 2011; El-Mekawy, 2012; Haq, Hossain, Haque, Das ve Huda, 2015; Kılıç ve Arabacı, 2016; Beyzi, 2018; İnan, 2020). Çalışmadan elde ettiğimiz değerler bu değerler arasında yer almıştır.

Dal Sayısı (adet/bitki)

Sulanmayan ve sulanan bitkiler arasında dal sayısı bakımından, istatistiksel anlamda %1 önem düzeyinde farklılıkların olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3). Dot ve Kahta lokasyonlarından elde edilen dal sayısı değerleri sırasıyla 6.73 ve 7.00 adet/bitki arasında değişirken, Kamışlı ve Çaybaşı lokasyonlarında ise sırasıyla 4.13 ve 3.90 adet/bitki olarak gerçekleşmiştir. Çörek otunda her bir dal bir kapsülle sonlanmaktadır. Bu durum dallanmayla birlikte kapsül sayısı arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu göstermekte ve dolayısıyla verimin önemli parametrelerini oluşturmaktadır. Bununla birlikte bitkilerin çok geniş sıra aralıklarında ekilmesi dallanmayı ve kapsül oluşumunu arttırırken, beraberinde bitkilerde yatma riskine neden olmaktadır. Çalışmanın yürütüldüğü bölge iklimine benzer şartlarda yapılan çalışmalarda dal sayısının 2.44-6.50 adet/bitki arasında değişim gösterdiği bildirilmektedir (Özel, Demirbilek ve Güler, 2002; Kızıl vd., 2008; İnan, 2020). Dal sayısına ilişkin bildirilen bu değerler, sulanmayan lokasyonlardan elde ettiğimiz değerlerle uyum halindeyken, sulanan lokasyonlardan elde ettiğimiz değerlerden daha

düşük olmuştur. Ekolojik faktörlerin bitki büyüme ve gelişimi açısından oldukça önemli olduğu, uygulanan kültürel yöntemlerin de dal sayısı üzerine etkili olduğu bildirilmektedir (İnan, 2020).

Kapsül Sayısı (adet/bitki)

Sulanmayan ve sulanan lokasyonlar arasında kapsül sayıları bakımından istatistiksel anlamda %1 önem seviyesinde önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Dal sayısında ifade edildiği gibi her dalın ucu (ikincil, üçüncül dallar dahil) bir kapsülle sonlanmaktadır ve çörek otu bitkisinde önemli verim özelliklerinden biridir. En yüksek kapsül sayısı dal sayısında olduğu gibi Kahta lokasyonundan (18.5 adet/bitki), en düşük kapsül sayısı ise Kamışlı lokasyonundan (5.00 adet/bitki) elde edilmiştir (Çizelge 3). Sulanmayan lokasyonlardan elde edilen kapsül sayısına ait değerler bazı araştırmacıların (Tunçtürk vd., 2005; Kızıl vd., 2008; Agha vd., 2010; Haq vd., 2015; Kılıç ve Arabacı, 2016; İnan, 2020) sonuçlarından düşük bulunurken, sulanan lokasyonlardan elde edilen değerler ise bu değerlerden yüksek bulunmuştur.

Çizelge 3. Lokasyonlardan elde edilen bitki boyu, dal sayısı, kapsül sayısı ve kapsüldeki tohum sayısına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

Köyler	Bitki Boyu (cm)	Dal Sayısı (adet/bitki)	Kapsül Sayısı (adet/bitki)	Kapsüldeki Tohum Sayısı (adet/kapsül)
Kamışlı	50.33 b	4.13 b	5.00 b	53.70 b
Çaybaşı	41.27 b	3.90 b	5.03 b	41.13 b
Dot	75.77 a	6.73 a	13.80 a	113.50 a
Kahta	79.97 a	7.00 a	18.50 a	116.70 a
EGF (%1)	10.04	2.49	11.38	39.66
VK	3.10	16.63	20.50	9.31

EGF: En Güvenilir Fark, VK: Varyasyon Katsayısı

Kapsüldeki Tohum Sayısı (adet/kapsül)

Ortalama kapsüldeki tohum sayısı değerleri lokasyonlara göre incelendiğinde; istatistiksel olarak %1 önem düzeyinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Kapsüldeki tane sayısı bakımından en yüksek değer Kahta lokasyonundan (116.70 adet/kapsül), en düşük değer ise Çaybaşı lokasyonundan (41.13 adet/kapsül) elde edilmiştir. Diğer lokasyonlarda ise, Kamışlı'da 53.70 adet/kapsül ve Dot'ta 113.50 adet/kapsül olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3). Sulanmayan alanlardan

elde edilen kapsüldeki tohum sayıları Tunçtürk vd. (2005), Agha vd. (2010), Haq vd. (2015), Kılıç ve Arabacı (2016), Beyzi (2018), İnan (2020)'nın bildirmiş oldukları değerlerden daha düşük olmuştur. Bununla birlikte sulanan lokasyonlardan elde edilen değerler Kızıl vd. (2008), Agha vd. (2010) ve İnan (2020)'ın bildirdikleri değerlerden daha yüksek gerçekleşmiştir.

Bin Tohum Ağırlığı (g)

Lokasyonlar arasında bin tohum ağırlıkları arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Tüm lokasyonlarda bin tohum ağırlıkları 2.39-2.50 g arasında değişmiştir. En yüksek bin tohum ağırlığı sulama yapılan Kahta lokasyonunda, en düşük bin tohum ağırlığı ise sulama yapılmayan Kamışlı lokasyonundan elde edilmiştir (Çizelge 4). Çörek otunda yapılan çalışmalarda bin tohum ağırlığının 1.48 g ile 2.73 g arasında değiştiği bildirilmektedir (Özel vd., 2002; Tunçtürk vd., 2005; Kızıl vd., 2008; Haq vd., 2015; Kılıç ve Arabacı, 2016; Beyzi, 2018, İnan, 2020). Bin tohum ağırlığına ilişkin bildirilen bu değerler ile bulgularımız uyum halin iken, Can (2021)'in Çameli çörek otu çeşidi ile yapmış olduğu çalışmadan elde edilen 3 g sonucundan ise, düşük bulunmuştur. Bin tohum ağırlığına ilişkin bu farklılıkların, çalışmaların yürütüldüğü ekolojik koşullar, bitkinin kışlık veya yazlık ekilmesi, bitkinin genetik yapısı, iklim ve yetiştirme tekniklerinin farklılığından olduğu düşünülmektedir.

Tohum Verimi (kg/da)

Farklı lokasyonlarda yürütülen çalışmada tohum verimleri bakımından istatistiksel anlamda %1 önem düzeyinde farklılıklar oluşmuştur. Tohum verimini doğrudan etkileyen, dal sayısı, kapsül sayısı, kapsüldeki tohum sayısı ve bin tane ağırlığı gibi özelliklerde olduğu gibi en yüksek tohum verimi Kahta lokasyonunda (114.60

kg/da), en düşük tohum verimi ise Çaybaşı lokasyonunda (47.00 kg/da) ölçülmüştür (Çizelge 4). Dot ve Kamışlı lokasyonlarından sırasıyla 108.7 ve 54.47 kg/da tohum verimi alınmıştır. Özellikle çiçeklenmeden sonra yağışların olmaması sulanmayan lokasyonlarda kapsül sayısı, kapsüldeki tohum sayısı ve bin tohum ağırlıkları gibi bitkisel özellikleri olumsuz etkilenmiş, bu durum ise doğal olarak verime yansımıştır. Çörek otunda tohum verimi 28.5 kg/da ile 146.0 kg/da arasında değişim gösterebilmektedir (Özel vd., 2002; Tunçtürk vd., 2005; Kızıl vd., 2008; Agha vd., 2010; Kılıç ve Arabacı, 2016; İnan, 2020; Can, 2021; Keser ve Gedik, 2021). Tohum verimindeki farklılıklar, sıcaklık, yağış durumu gibi ekolojik koşulların yanı sıra genotip, toprak yapısı ve tarımsal uygulamaların (yazlık-kışlık ekim, ekim yöntemi, derinliği, gübreleme, sulama, ot alma, bitki sıklığı ve tohum miktarı vb.) farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Yağ Oranı (%)

Farklı lokasyonlarda yetiştirilen çörek otu tohumlarından elde edilen yağ oranları arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark oluşmazken, sulanmayan lokasyonlardan alınan tohumlarda yağ oranı daha yüksek bir değer almıştır. Tohumlardaki yağ oranı %30.17 ile %31.33 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4). Buna göre en yüksek yağ oranı %31.33 olarak Çaybaşı lokasyonundan en düşük yağ oranı ise % 30.17 olarak Dot lokasyonundan alınmıştır.

Çizelge 4. Lokasyonlardan elde edilen bin tohum ağırlığı, tohum verimi, yağ oranı ve soğuk sıkım pres makinasından elde edilen yağ oranına ilişkin ortalama değerler

Köyler	Bin Tohum Ağırlığı (g)	Tohum Verimi (kg/da)	Yağ Oranı (%)	Soğuk Sıkım Yağ Oranı (%)
Kamışlı	2.40 b	54.47 b	31.20	24.47
Çaybaşı	2.39 b	47.00 b	31.33	24.60
Dot	2.43 ab	108.70 a	30.17	23.37
Kahta	2.50 a	114.60 a	30.33	23.43
EGF (%1)	0.087	20.53	ö.d.	ö.d.
VK	1.16	4.76	2.17	1.99

EGF: En Güvenilir Fark, VK: Varyasyon Katsayısı

Soğuk Sıkım Pres Makinasından Elde Edilen Yağ Oranları (%)

Soğuk sıkım yağ oranları arasında oluşan farklılıklar istatistiksel anlamda önemli seviyede çıkmamış ve tüm lokasyonlar aynı grupta yer almıştır. Ancak en yüksek soğuk sıkım yağ oranı %24.60 olarak Çaybaşı lokasyonundan, en düşük soğuk sıkım yağ oranı ise % 23.37 olarak Dot lokasyonundan alınmıştır (Çizelge 4).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Adıyaman koşullarında bölge çiftçisine alternatif bir ürün olarak önerilebilecek çörek otu bitkisinin, bölge ekolojik koşullarına adaptasyonunun ve bazı verim parametrelerinin tespiti amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda çörek otu bitkisinin Adıyaman şartlarında kışlık olarak başarılı bir şekilde yetiştirilebileceği tespit edilmiştir. Kahta ve Dot lokasyonlarında çiçeklenme döneminden sonra sadece bir kez sulamayla birlikte tohum veriminin yaklaşık olarak iki katına çıktığı (sırasıyla 114.60-108.7 kg/da) saptanmıştır. Bu nedenle, yağışların yetersiz olması durumunda, özellikle çiçeklenme döneminden sonra, sulamanın tohum verimini önemli ölçüde arttırdığı göz önünde bulundurulmalıdır.

TEŞEKKÜR ve AÇIKLAMALAR

Bu çalışma, T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı'nın desteklediği "Çörek Otu Yetiştiriciliğinin Yaygınlaştırılması ve Pazarlanması Eğitimi Projesi" kapsamında yürütülmüştür. Araştırmacılar destekleyen kuruma teşekkürlerini sunar.

Makalede araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

Bu makale için etik kurul izni ve/veya yasal/özel izin alınmasına gerek bulunmamaktadır.

Yazarlar arasında herhangi bir "Çıkar Çatışması" bulunmamaktadır.

Yazar sıralamasında katkı oranları esas alınmıştır.

KAYNAKLAR

Anonim, 2021. Adıyaman Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü, aylık meteorolojik veriler.

Anonim, 2022. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, uzun yıllar meteorolojik verileri (1963- 2021) <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=ADIYAMAN>.

Agha, Q., Ahmad, S., Islam, M., Gill, A., Athar, M. 2010. Growth and production potential of five medicinal crops in highlands of Balochistan. Pakistan Journal of Medicinal Plants Research, 4(20): 2159- 2163.

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.

Beyzi, E. ve Karaer, Ş., 2020. Ekim zamanları ve bor uygulamalarının çörek otu (*Nigella sativa* L.) bitkisinin agronomik ve kalite özellikleri üzerine etkileri, Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10(3): 2227- 2234.

Can, M., 2021. Farklı çörek otu (*Nigella sativa* L.) genotiplerinin kışlık ekim koşullarında verim ve verim öğelerinin araştırılması, Ziraat Mühendisliği, 372: 66- 74.

D'Antuono, L.F., Moretti, A. and Lovato, A.F.S. 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: 59- 69.

El-Mekawy, M.A.M. 2012. Growth and yield of *Nigella sativa* L. plant influenced by sowing date and irrigation treatments American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 12 (4): 499-505.

FAO 1990. Micronutrient assessment at country level: An international study. In: FAO Soils Bulletin. N.63. Rome.

Follet, R. H. 1969. Zn. Fe. Mn and Cu in Colorado Soils. Ph. D. Dissertation. Colorado. State University.

Haq, M.Z., Hossain, M.M., Haque, M.M., Das, M.R., Huda, M.S. 2015. Blossoming characteristics in black cumin genotypes in relation seed yield influenced by sowing time. American Journal of Plant Sciences, 6: 1167- 1183.

İnan, M., 2020. Yarı kurak koşullarda ekim zamanlarının

- çörek otu (*Nigella sativa* L.) verim ve verim özelliklerine etkisi, Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 7(1): 32–37.
- 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 Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 18(1):73- 81.
- Kılıç, C. ve Arabacı, O. 2016. Çörek otu (*Nigella sativa* L.)’nda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının verim ve kaliteye etkisi. Adnan Menderes Üni. Zir. Fak. Dergisi, 13(2): 49 – 56.
- Kırıcı, S., 2015. Türkiye’de tıbbi ve aromatik bitkilerin genel durumu. TÜRKTOB, Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi, Yıl:4, Sayı:15:1-8, Ankara.
- Kırıcı, S., Bayram, E., Tansı, S., Arabacı, O., Baydar, H., Telci, İ., İnan, M., Kaya, D.A., Özel, A., 2020. Tıbbi ve aromatik bitkilerin üretiminde mevcut durum ve gelecek, Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi, ISBN-978-605-01-1321-1, Ocak-2020. 505- 528.
- Kızıl, S., Kırıcı, S., Çakmak, Ö., Khawar, K.M. 2008. Effects of sowing periods and P application rates on yield and oil composition of black cumin (*Nigella sativa* L.). Journal of Food, Agriculture & Environment, 6(2): 242- 246.
- Lindsay, W.L., Norvell, W.A., 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. Soil Science Society of American Proceeding 42: 421-428.
- Özel, A. ve Demirbilek, T. 2000. “Harran Ovası kuru koşullarında bazı tek yıllık baharat bitkilerinin verim ve bazı agronomik özelliklerinin belirlenmesi” HR.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 4(3-4), 21-33.
- Özel, A., Demirbilek, T., Güler, İ. 2002. Harran Ovası kuru koşullarında farklı ekim zamanlarının çörek otu türleri (*Nigella* spp.)’nin verim ve bazı tarımsal karakterlerine etkisi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 6(3-4): 81-90.
- Özel, A. ve Şahin, A.R. 2018. “The importance of tobacco and, medicinal and aromatic plants will be an alternative to tobacco” 1. Uluslararası GAP Tarım ve Hayvancılık Kongresi, April 25-27, 2018, Şanlıurfa, Türkiye.
- Rabbani, M.A., Ghafoor, A., Masood, M.S. 2011. Narc-Kalonji: an early maturing and high yielding variety of *Nigella sativa* released for cultivation in Pakistan. Pakistan J. Bot., 43: 191-195.
- Sağlık, A., 2020. Çukurova koşullarında çörek otu (*Nigella sativa* L.)’nda organik ve ticari gübre uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkileri, Çukurova Üni. Fen Bil. Ens. Y. Lis. Tezi, s.49.
- Siddiqui, A.A. and Sharma, P.K.R. 1996. Clinical importance of *Nigella sativa* Linn. Hamdard Medicus, 39: 38-42.
- Tembhurne, S.V., Feroz, S., More, B. H., Sakarkar, D.M. 2014. A review on therapeutic potential of *Nigella sativa* (kalonji) seeds. Journal of Medicinal Plants Research, 8 (3): 167- 177.
- Tunçtürk, M., Ekin, Z., Türközü, D. 2005. Response of black cumin (*Nigella sativa* L.)to different seed rates growth, yield components and essential oil content. Journal of Agronomy, 4(3): 216- 219.