

ÇÖREK OTU (*Nigella sativa* L.)'NDA FARKLI EKİM ZAMANI ve TOHUMLUK MİKTARININ VERİM ve KALİTEYE ETKİSİ*

Cumali KILIÇ¹, Olcay ARABACI¹

Özet

Bu araştırma 2014-2015 vejetasyon döneminde Aydın koşullarında çörek otunun ekim zamanlarının ve tohumluk miktarlarının verim ve kaliteye etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Deneme, Bölünmüş Parseller deneme desenine göre düzenlenmiş, 4 farklı ekim zamanı (15 Ekim, 1 Kasım, 15 Kasım, 1 Aralık) ve 3 farklı tohumluk miktarı (1 kg/da, 2 kg/da, 3 kg/da) incelenmiştir. Araştırma sonucunda bitki boyu ve kapsül sayısı üzerine, ekim zamanı x tohumluk miktarı ikili interaksyonunun önemli bulunduğu; bitki boyu (78.90 cm), kapsül sayısı (16.17 adet/bitki) tohum verimi (92.35 kg/da) ve sabit yağ verimi (34.8 L/da) özelliklerinin 1. ekim zamanının (15 Ekim) 2 kg/da ve 3 kg/da tohumluk miktarlarında en yüksek değere ulaştığı saptanmıştır. Dekara 2 kg ve 3 kg tohumluk miktarları arasında istatistiksel olarak bir fark tespit edilememiştir. Ekim zamanı faktörünün önemli bulunduğu; dal sayısı (9.17 adet/bitki), kapsüldeki tohum ağırlığı (0.31 g/kapsül), sap verimi (300.7 kg/da) değerlerinin ortalamasının en yüksek 1. ekim zamanından (15 Ekim) alındığı belirlenmiştir. Ekim zamanı faktörünün önemli bulunduğu sabit yağ oranı (%38.17) ise 2. ekim zamanından (1 Kasım) elde edilmiştir. İncelenen faktörlerle istatistiksel olarak önemli bulunmayan, kapsüldeki tohum sayısı (114.1 adet/kapsül) ve bin tane ağırlığının (2.59 g) 1. ekim zamanı (15 Ekim) ve dekara 3 kg tohumluk miktarından en yüksek değerlerin alındığı tespit edilmiştir. İstatistiksel olarak önemli bulunmayan bir diğer özellik olan hasat indeksinde (%30.78) ise 2. ekim zamanı (1 Kasım) ve 3 kg/da tohumluktan en yüksek değer elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre çörek otunda Aydın bölgesi için en uygun ekim zamanı ve tohumluk miktarının 1. ekim zamanı (15 Ekim) ve dekara 2 kg tohumluk miktarı olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çörek otu, ekim zamanı, tohumluk miktarı, verim ve kalite

The Effect of Different Sowing Times and Seed Rate on the Yield and Quality of Black Cumin (*Nigella sativa* L.)

Abstract

This research was conducted to determine effect of sowing times and amount of seed to yield and quality of black cumin in Aydın province in 2014-2015. Trial was conducted according to split plot experimental design with 4 different sowing time (October 15, November 1, November 15, December 1) and 3 different seed amount (1 kg/da, 2 kg/da, 3 kg/da). According to research results bilateral interaction of sowing time x amount of seed significantly important on plant height and number of capsules; plant height (78.90 cm), the number of capsules (16.17 quantity/plant), seed yield (92.35 kg/da) and oil yield (34.8 L/da) values were obtained from 1. sowing time (15 October) amount of 2 kg/da and 3 kg/da seed. There were not any statistically importance in amount of 2 kg/da and 3 kg/da seed. Factor of sowing time were statistically important on the number of branches (9.17 unit/plant), seed weight per capsule (0.31 g/capsule), straw yield (300.7 kg/da), the highest values measured in 1. sowing time (15 October). The highest oil rate (38.17%) was obtained in 2. sowing time (November 1). There was not significant importance in the number of seeds in capsules (114.1 units/capsule) and thousand seed weight (2.59 g) and the highest value were obtained in 1. sowing time (October 15) and amount of 3 kg/seed. The harvest index another feature that was not statistically significant and it was highest (30.78%) in 2. sowing time (November 1) and amount of 3 kg/da seed. According to these results, optimum sowing time and amount of seed for Aydın province were found that 1. sowing time and amount of 2 kg/da seed.

Keywords: Black Cumin, sowing time, amount of seed, yield, quality

GİRİŞ

Çörek otu (*Nigella sativa* L.), Ranunculaceae (düğün çiçeğigiller) familyasına dahil olan günümüzde başta Doğu Akdeniz ülkeleri olmak üzere birçok ülkede yaygın olarak tarımı yapılan, tek yıllık, otsu, 20-50 cm boyunda bir bitkidir (İlisulu, 1992). *Nigella* cinsi toplam 20 kadar türe sahip olmakla beraber, bunlardan 14'ünün ülkemiz florasında bulunduğu belirtilmektedir (Seçmen ve ark., 2000).

Bitkinin tarımı dünyada Güney Avrupa, Suriye,

Pakistan, Hindistan, Mısır, Suudi Arabistan, İran, vb. ülkelerde yaygın olarak yapılmaktadır. Ülkemizde ise Trakya, Kuzey Anadolu ve Akdeniz bölgesinde yetiştirilmekte ve Burdur, Afyon, Isparta, Amasya, Mersin, İstanbul, Gaziantep ve Kahramanmaraş civarında yoğun olarak yetiştiriciliği yapılmaktadır (Tonçer ve Kızıl, 2004; Akgören, 2011).

Ranunculaceae bitki ailesinden *Nigella* cinsinin üç türünden biri olarak bilinen çörek otunun, tıpta kullanılan bitkiler içinde zengin tarihsel ve mistik bir geçmişe sahip olduğu, uzun yıllar yiyecekleri

*Yüksek Lisans Tezinden Üretilmiştir

¹Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Aydın

koruyucu ve lezzeti arttırmak amacıyla kullanıldığı bilinmektedir (Ragaa, 2010).

Nigella sativa tohumlarına Mısır'ın 18. hanedan firavunu Tutankamon (MÖ 1333-1323)'un krallar vadisinde bulunan mezarında rastlanmıştır. Ayrıca bu bitkiden elde edilen yağın, Mısır kraliçesi Kleopatra tarafından da sağlık ve güzellik sağlama amacıyla kullanıldığı bildirilmiştir (Ragaa, 2010). Modern tıbbın kurucusu olarak kabul edilen Hipokrat tarafından karaciğerin güçlendirilmesi ve sindirim sistemi şikâyetlerinin giderilmesi amacıyla kullanılmış, ayrıca bitkinin tohumlarının yılan ve akrep sokmaları, eski tümörler, apse tedavisi ve cilt döküntülerinde, baş bölgesi iltihaplarında ve soğuk algınlığında kullanıldığından da söz edilmiştir (Gün, 2011).

Dioskorides, baş ağrısını ve diş ağrısını dindirmede, burun tıkanıklarını açmada, bağırsak parazitlerini düşürmede çörek otu yağını kullanmıştır. Çörek otu tohumlarının adet düzensizliğini iyileştirici ve süt üretimini artırıcı etkisinden ve idrar söktürücü özelliklerinden de söz etmiştir (Ragaa, 2010).

İslam Peygamberi Hz Muhammed'in (SAV) "Şu kara taneyi (çörek otu) kullanın, ölümden başka her şeye devadır" hadisi çörek otunun inançlı bir biçimde ve kitlesel olarak kullanılmasını etkilemesi açısından anlamlı olduğu belirtilmiştir (Alhaj ve ark., 2010; Bhatti ve ark., 2009; Çağırın, 1996; Gün, 2011). Arap/Yunan tıbbında da çörek otu tohumları ve yağı; sağlığı yükseltmede, yüksek ateşi düşürmede, soğuk algınlığında, baş ağrısını gidermede, romatizmal ve çeşitli mikrobik enfeksiyonlarda, bağırsak parazitlerini düşürmede kullanılmaktadır (Ragaa, 2010; Alhaj ve ark., 2010).

Çörek otu tohumları baharat olarak kullanılmanın yanı sıra gıda sanayinde unlu mamulleri süslemek ve ürünlere lezzet kazandırmak için de yararlanıldığı da bilinmektedir (Özel ve ark., 2009).

Son yıllarda modern tıpta çörek otunun sabit ve uçucu yağının antibakteriyel, antitümör, sakinleştirici, yatıştırıcı, ağrı kesici, kan şekeri düşürücü ve düz kasları gevşetici etkilerinden yoğun bir şekilde yararlanıldığı belirtilmiştir (Nickavar ve ark., 2003).

Çörek otu birçok alanda kullanılmasından dolayı çiftçilerin üzerine önemle eğildiği bir bitkidir. Çörek otu tohumları potansiyel yağ ve protein kaynağı olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda yüzey kaplama sektöründe ve pek çok oleo kimyasal üretiminde (yağ asidi metil esterleri, alkanolamitler ve sakkaroz esterleri) yarı kurutucu bitkisel yağ olarak değerlendirilmektedir (Üstün ve ark., 1998).

Çörek otu Dünya'da ve Türkiye'de tüketiminin çok olmasına karşın bitkinin yetiştiriciliğinde özellikle bölgesel popülasyonlardan üretilip, tescilli çeşidinin ülkemizde bulunmaması en önemli araştırma sorunudur. Bitkinin popülasyonları ile yüksek verim ve kaliteli ürün almak amacıyla az sayıda çalışma da mevcuttur. Verim ve kalite özelliklerinin çevre koşullarından etkilendiği

araştırmalarla belirlenmiştir (Özel ve ark., 2009, Akgören, 2011, Baytöre, 2011).

Ülkemizde yakın zamana kadar çörek otunda tescilli bir çeşit bulunmamaktaydı, fakat 2014 yılında Eskişehir Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yürütülen çalışma ile çörek otunda ilk tescilli çeşit olan Çameli çeşidi geliştirilmiştir.

Çörek otu (*Nigella sativa* L.)'nun yetiştiricilik tekniklerinin belirlenmesi amacıyla yurt içinde ve yurt dışında çok sayıda araştırma yürütülmüş ve bu çalışmalarla üretimin yapılacağı bölgeler için en uygun yetiştiricilik teknikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Bu çalışma, Aydın ekolojik koşullarında çörek otunun farklı ekim zamanları ve tohumluk miktarlarının verim ve kaliteye etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çörek otu (*Nigella sativa* L.)'nda uygun ekim zamanı ve tohumluk miktarının belirlendiği bu çalışma, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma, Uygulama ve Üretim Çiftliğinin Tarla Bitkileri Bölümüne ait Deneme Tarlasında 2014-2015 vejetasyon döneminde yürütülmüştür.

Araştırmada materyal olarak Burdur ilinde çörek otu (*Nigella sativa* L.) yetiştiriciliği yapan çiftçiden temin edilen çörek otu yerel popülasyonu kullanılmıştır.

Çalışmada, 4 farklı ekim zamanı (15 Ekim, 1 Kasım, 15 Kasım, 1 Aralık) ve 3 farklı tohumluk miktarı (1 kg/da, 2 kg/da ve 3 kg/da) incelenmiştir. Tarla denemesi Bölünmüş Parseller deneme desenine göre 3 tekrarlı olarak kurulmuştur. Deneme, ana parsellere ekim zamanları (15 Ekim, 1 Kasım, 15 Kasım ve 1 Aralık) ve alt parsellere tohumluk miktarları (1 kg/da, 2 kg/da ve 3 kg/da) gelecek şekilde düzenlenmiştir.

Denemede parseller 4 m uzunluğunda, 20 cm sıra arası mesafesi olan altı sıradan oluşmuştur. Bütün gözlem, ölçüm ve değerlendirmeler parsel baş ve sonundan birer sıra atıldıktan ve ortadaki dört sıranın da baş ve sonlarından 0.5 m. kenar etkisi olarak bırakıldıktan sonra geriye kalan alan hasat alanında yapılmıştır. Buna göre her bir parsel alanı 4.8 m² olup, hasat alanı ise 2.4 m² olmuştur. Denemede 6 kg/da N ve 4 kg/da P'lu gübre bitkilere verilmiştir. Azotlu gübrenin 1/2'si ekimden önce tarlaya taban gübresi olarak, diğer yarısı ise sapa kalkma dönemi öncesinde üst gübre (Şubat ayında) olarak verilmiştir.

Denemede gerekli gözlem ve ölçümler yapılarak; bitki boyu (cm), dal sayısı (adet/bitki), bitkide kapsül sayısı (adet/bitki), kapsüldeki tane sayısı (adet/kapsül), kapsüldeki tohum ağırlığı (g/kapsül), bin tohum ağırlığı (g), tohum verimi (kg/da), sap verimi (kg/da), hasat indeksi (%), sabit yağ oranı (%) ve sabit yağ verimi (L/da) belirlenmiştir. Denemeden elde edilen verilerin istatistik analizi

TARİST ver. 4.01 paket programına (Açıkgöz ve ark., 1994) göre yapılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Yapılan çalışmada incelenen özelliklerden elde edilen veriler ile bu verilerin varyans analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Ayrıca varyans analizi sonucu, faktörlerin önemlilik durumlarını belirlemek için LSD testi uygulanmıştır.

Bitki Boyu (cm): Çörek otu popülasyonlarına ait bitki boylarına ilişkin ortalama değerler incelendiğinde ekim zamanı ve tohumluk miktarı interaksyonuna göre en uzun bitki boyunun 1. ekim zamanında 3 kg/da tohum miktarından (78.90 cm) alındığı belirlenmiştir. En kısa bitki boyunun ise 2. ekim zamanında (15 Kasım) 1 kg/da tohumluk miktarından (39.33 cm) alındığı tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Çalışmada bulunan bitki boylarına ait değerler; Arslan (1993) 21-53 cm, Ahmed ve Haque (1986) 33-53 cm, Telci (1995), 42.83-53.46 cm, Özgüven (1982) 20-80 cm, Baytöre (2011) 34.525-53.575 cm, Kulan ve ark., (2012) 33.00-43.67 cm, Taqi (2013) 42.98-43.05 cm ve Turan (2014)'in 34.81-37.48 cm olarak bildirdiği değerlerden yüksek bulunmuştur. Ancak

bizim bulgularımız Mahmood ve ark., (2012)'nin 71.42 cm olarak bildirdiği değere benzer ve Tektaş (2015)'in 63.87-70.37 cm olarak kaydettiği en kısa bitki boyundan az ve en uzun bitki boyu değerinden daha yüksek bulunmuştur. Çörek otunda ekim zamanının erken, tohumluk miktarının ise fazla olmasının bitki boyu üzerine olumlu etkisinin olduğu gözlenmiştir.

Dal Sayısı (adet/bitki): Dal sayısına ait ortalama değerler varyans analiz sonuçlarına göre incelendiğinde ekim zamanının önemli olduğu saptanmıştır. Buna göre en yüksek dal sayısının 1. ekim zamanı (E.Z.)'ndan (9.17 kg/da) alındığı tespit edilmiştir. Dal sayısına ait değerlerde 2. E.Z., 3. E.Z. ve 4. E.Z. arasında istatistiki anlamda bir fark tespit edilememiştir (Çizelge 2). 2.E.Z., 3.E.Z. ve 4.E.Z. arasında istatistiki bir fark olmamasına rağmen 1. E.Z.' ndan sonra ki en yüksek dal sayısı (4.93 adet) 3. E.Z.'ndan elde edilmiştir (Çizelge 2).

Araştırma sonucunda bulunan ortalama dal sayısı değerleri; Özel ve ark. (2009)'in 2.30-4.43 adet, Telci (1995)'nin 4.19-5.22 adet, Ertuğrul (1986)'un 4.78 adet, Baytöre (2011)'nin 3.45-4.42 adet, Arslan (1993)'in 5-8 adet ve Tektaş (2015)'in 6.70-8.17 adet değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. Çörek

Çizelge 1. Çörek Otu (*Nigella sativa* L.)'nda Farklı Ekim Zamanı ve Tohumluk Miktarlarının İncelenen Özelliklere İlişkin Varyans Analizi Kareler Ortalaması Değerleri

Varyasyon Kaynağı	SD	Bitki Boyu (cm)	Dal Sayısı (adet/bitki)	Bitkide Kapsül Sayısı (adet/bitki)	Kapsüldeki Tane Sayısı (adet/kapsül)	Kapsüldeki Tohum Ağırlığı (g/kapsül)	Bin Tohum Ağırlığı (g)
Ekim Zamanı (EZ)	3	1336.90**	47.50**	78.24***	997.28	5.69*	0.43
Hata 1	6	15.47	3.64	0.58	222.75	0.63	0.12
Tohum. Mik. (TM)	2	291.53**	0.40	7.20	34.91	0.09	0.04
EZ X TM	6	190.80**	1.26	12.02**	112.56	0.49	0.03
Hata	16	20.14	2.04	2.34	115.21	0.41	0.04
Genel	35	177.63	6.02	10.42	207.05	0.94	0.08
Varyasyon Kaynağı	SD	Tohum Verimi (kg/da)	Sap Verimi (kg/da)	Hasat indeksi (%)	Sabit Yağ Oranı (%)	Sabit Yağ Verimi (L/da)	
Ekim Zamanı (EZ)	3	4906.86**	114551.30**	164.63	57.05**	737.98**	
Hata 1	6	192.39	5992.80	88.30	2.24	31.49	
Tohum. Mik. (TM)	2	52.58	131.83	0.51	2.35	11.96	
EZ X TM	6	370.09*	2599.70	23.53	1.20	50.87*	
Hata	16	93.38	1845.17	39.76	1.21	13.00	
Genel	35	581.44	12349.9	54.68	6.23	86.57	

Çizelge 2. Farklı Ekim Zamanı ve Tohumluk Miktarlarının Çörek Otu (*Nigella sativa* L.)'nda Bitki Boyu (cm) ve Dal Sayısı (adet/bitki) Üzerine Etkileri

Ekim Zamanı	Bitki Boyu (cm)				Dal Sayısı (adet/bitki)			
	Tohumluk Miktarı (kg/da)				Tohumluk Miktarı (kg/da)			
	1	2	3	Ort.	1	2	3	Ort.
1 (15 Ekim)	49.60	72.94	78.90	67.15	9.05	9.54	8.93	9.17a
2 (1 Kasım)	39.33	41.03	48.80	42.92	3.80	5.20	4.31	4.44b
3 (15 Kasım)	44.85	50.08	41.10	45.34	4.91	5.37	4.50	4.93b
4 (1 Aralık)	40.20	39.70	42.44	40.78	5.17	3.61	4.52	4.43b
Ortalama	43.49	50.94	52.71		5.73	5.93	5.56	
LSD (%1)	E.Z. X T.M. 7.774				E.Z. 2.202			

otunda dal sayısının yüksek çıkma nedeni erken ekim zamanından kaynaklandığı söylenebilir.

Bitkide Kapsül Sayısı (adet/bitki): Bitkideki kapsül sayısına ilişkin ortalama değerler incelendiğinde ekim zamanı x tohumluk miktarı interaksyonuna göre en yüksek kapsül veriminin 1. ekim zamanında 3 kg/da tohumluk miktarından (16.17 adet) alındığı tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla 1. ekim zamanının 2 kg/da ve 1 kg/da tohumluk miktarları takip etmiştir. Dekara 2 kg ve 3 kg tohumluk miktarlarında ise 2.E.Z, 3.E.Z ve 4.E.Z arasında istatistiki anlamda bir fark tespit edilememiştir. En düşük kapsül sayısının 2. ekim zamanında 1 kg/da tohumluk miktarından (5.55 adet) alındığı saptanmıştır (Çizelge 3).

Yapılan araştırmalar sonucunda bitkide kapsül sayılarını, Ertuğrul (1986) 5.45 adet, Telci (1995) 5.97-11.47 adet, Özel ve ark., (2009)'ı 2.57-15.97 adet, Kalçın (2003) 4.57-13.72 adet, Baytöre (2011) 5.40-7.22 adet, Kulan ve ark., (2012)'ı 2.93-11.05 adet, Taqi (2013) 4.5-4.9 adet ve Turan (2014) 3.533-4.058 adet olarak belirlemiş ve araştırmamızda bulunan değerlerin daha yüksek olduğu görülmüştür. Ancak değerlerimizin Tektaş (2015)'in bildirdiği 15.23-25.10 adet değerlerinden ise daha düşük olduğu saptanmıştır. Çörek otunda bitkide kapsül sayısının, erken ekim zamanı ve yüksek tohumluk miktarından olumlu etkilendiği görülmüştür. Dekara atılacak tohumluk miktarının fazla olması arazide daha çok bitki olması anlamına geldiği için kapsül sayısını arttırdığı düşünülmektedir.

Kapsüldeki Tane Sayısı (adet/kapsül): Kapsüldeki tane sayısı üzerine ekim zamanı ve tohumluk miktarının etkisi istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte kapsüldeki tane sayısının en yüksek çıktığı değerler, 1. ekim zamanının 3 kg/da ve 1 kg/da tohumluk uygulamalarından elde edilmiştir. Kapsüldeki tane sayısının en düşük çıktığı değerler ise 3. ekim zamanının 1 kg/da (81.05 adet) ve 3 kg/da (82.57 adet) tohumluk uygulamalarından alındığı belirlenmiştir (Çizelge 3).

Kapsüldeki tane sayısına ilişkin 81.05-114.10 adet arasında tespit ettiğimiz sonuçlar, Kalçın

(2003)'ın 28.82-48.00 cm, Tektaş (2015)'in 81.65-90.80 adet ve Özel ve ark., (2009)'ın 53.07-89.40 adet olarak belirttiği değerlerden yüksek bulunurken, Arslan (1993)'in 6-119 adet olarak bildirdiği en yüksek değerden ise düşük bulunmuştur. Çalışmamızda çörek otunda kapsüldeki tane sayısı üzerine, ekim zamanı ve dekara atılacak tohumluk miktarının önemli etkisi olmadığı görülmüştür. Kapsüldeki tane sayısında tespit ettiğimiz değerler, araştırmacıların bulduğu değerlerden daha yüksek bulunmasının nedeninin iklim şartlarından ve ekim zamanından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kapsüldeki Tohum Ağırlığı (g/kapsül): Kapsüldeki tohum ağırlığına ait ortalama değerler incelendiğinde, en yüksek tohum ağırlığının 1. ekim zamanından (0.31 g) alındığı tespit edilmiştir. 1. ekim zamanı diğer ekim zamanlarından istatistiki olarak üstün bulunmuştur. Erken ekim zamanının kapsüldeki tohum ağırlığı üzerine olumlu etkisi olduğu söylenebilir. Tohumluk miktarı ortalamalarına bakıldığında 2.E.Z., 3.E.Z. ve 4.E.Z. arasında istatistiki anlamda bir fark tespit edilememiştir (Çizelge 4).

Kapsüldeki tohum ağırlığına ilişkin tespit edilen değerlerimiz, Telci (1995)'nin 0.779-1.019 g ve Baytöre (2011)'nin 1.27-1.697 g olarak bulduğu değerlerden düşük çıkmıştır. Diğer taraftan bulgularımızın Kulan ve ark., (2012)'nin 0.17-0.83 g olarak belirttiği en küçük değerden yüksek ve en büyük değerden ise daha düşük olduğu saptanmıştır.

Bin Tohum Ağırlığı (g): Bin tohum ağırlığı araştırmada incelenen faktörlerin hiçbirinden etkilenmemiştir. İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte bu özelliğe ilişkin veriler incelendiğinde, en yüksek bin tohum ağırlığının (2.59 g) 1. ekim zamanı ve 3 kg/da tohumluk miktarından alındığı tespit edilmiştir. En düşük bin tohum ağırlığının (1.85 g) ise 2. ekim zamanı ve 2 kg/da tohumluk miktarından alındığı belirlenmiştir (Çizelge 4).

Bin tohum ağırlığını Taqi (2013) 2.57-2.789 g, Ahmed ve Haque (1986) 1.98-3.00 g, Kulan ve ark., (2012) 2.22-2.695 g, Tektaş (2015) 2.40-2.90 g olarak bildirmişlerdir. Araştırma sonunda elde ettiğimiz bin

Çizelge 3. Farklı Ekim Zamanı ve Tohumluk Miktarlarının Çörek Otu (*Nigella sativa* L.)'nda Bitkide Kapsül Sayısı (adet/bitki) ve Kapsüldeki Tane Sayısı (adet/kapsül) Üzerine Etkileri

Ekim Zamanı	Bitkide Kapsül Sayısı (adet/bitki)				Kapsüldeki Tane Sayısı (adet/kapsül)			
	Tohumluk Miktarı (kg/da)				Tohumluk Miktarı (kg/da)			
	1	2	3	Ort.	1	2	3	Ort.
1 (15 Ekim)	9.58	13.61	16.17	13.12	111.48	98.90	114.10	108.16
2 (1 Kasım)	5.55	7.41	8.34	7.10	84.98	93.45	95.23	91.22
3 (15 Kasım)	7.77	6.80	6.31	6.96	81.05	89.34	82.57	84.32
4 (1 Aralık)	8.63	7.73	6.80	7.72	86.94	91.70	85.93	88.19
Ortalama	7.88	8.89	9.41		91.11	93.35	94.46	
LSD (%1)	E.Z. X T.M. 2.653							

Çizelge 4. Farklı Ekim Zamanı ve Tohumluk Miktarlarının Çörek Otu (*Nigella sativa* L.)'nda Kapsüldeki Tohum Ağırlığı (g/kapsül) ve Bin Tohum Ağırlığı (g) Üzerine Etkileri

Ekim Zamanı	Kapsüldeki Tohum Ağırlığı (g/kapsül)				Bin Tohum Ağırlığı (g)			
	Tohumluk Miktarı (kg/da)				Tohumluk Miktarı (kg/da)			
	1	2	3	Ort.	1	2	3	Ort.
1 (15 Ekim)	0.33	0.28	0.32	0.31a	2.35	2.35	2.59	2.43
2 (1 Kasım)	0.22	0.24	0.25	0.24 b	2.06	1.85	1.92	1.94
3 (15 Kasım)	0.22	0.24	0.21	0.22 b	1.94	2.05	1.98	1.99
4 (1 Aralık)	0.23	0.30	0.23	0.25 b	2.16	1.96	2.19	2.10
Ortalama	0.25	0.27	0.25		2.13	2.05	2.17	
LSD (%5)	E.Z. 0.053							

tohum ağırlığı değerleri araştırmacıların değerlerinden düşük bulunmuştur. Değerlerimiz Özel ve ark., (2009)'nın 2.07-2.40 g, Telci (1995)'nin 2.13-2.46 g ve Turan (2014)'in 2.167-2.400 g olarak belirttiği değerlerle benzer, Kalçın (2003)'in 1.59-2.06 g, Baytöre (2011)'in 1.97-2.30 g olarak bildirdikleri değerlerden ise daha yüksek bulunmuştur. Bin tohum ağırlığında bulunan sonuçlar üzerine, tohum iriliğinin önemli etkisi olduğu görülmüştür.

Tohum Verimi (kg/da): Tohum verimine ait ortalama değerler incelendiğinde, en yüksek tohum veriminin 1. ekim zamanı (15 Ekim) ve 2 kg/da tohumluk miktarından elde edildiği (92.35 kg/da), ikinci en yüksek verim ise 1. ekim zamanı ve 3 kg/da ekilen tohumlukta belirlendiği görülmüştür. 3.E.Z. ve 4.E.Z. arasında istatistiki anlamda bir fark tespit

edilememiştir. En düşük tohum veriminin ise 3. ekim zamanı ve 2 kg/da tohumluk miktarında (28.07 kg/da) kaydedildiği gözlenmiştir (Çizelge 5).

Tohum verimine ilişkin elde ettiğimiz değerler incelendiğinde, Ertuğrul (1986)'un 27.3 kg/da, Arslan (1993)'in 50-70 kg/da, Baytöre (2011)'nin 28.4-43.5 kg/da, Tonçer ve Kızıl (2004)'in 82.2 kg/da ve Mahmood ve ark., (2012)'nin 71.4 kg/da olarak tespit ettikleri değerlerden yüksek bulunmuştur. Ancak İlisulu (1992)'nin 80-200 kg/da, Özel ve ark., (2009)'nin 140.6-248.2 kg/da, Taqi (2013)'nin 82.8-127 kg/da, Telci (1995)'nin 104.2-152 kg/da, Turan (2014)'in 87.2-116.2 kg/da ve Tektaş (2015)'in 71.9-118.8 kg/da olarak bildirdiği değerlerden daha düşük olduğu görülmüştür. Diğer taraftan Ahmed ve Haque (1986)'nin 25.4-94.4 kg/da ve Kulan ve ark., (2012)'nin 67.7-90.3 kg/da olarak kaydettikleri

değerlerle benzer sonuçlar elde edilmiştir. Tohum verimi üzerine ekim zamanı ve tohumluk miktarının önemli etkisi vardır. Aydın ekolojik koşullarında çörek otu yetiştiriciliği için, erken ekim zamanı ve dekara atılacak tohumluk miktarının yüksek olmasının tohum verimi açısından olumlu bir etkisinin olduğu görülmüştür.

Sap Verimi (kg/da): Bitkide sap verimine ilişkin ortalama değerler incelendiğinde en iyi sap veriminin 1. ekim zamanından alındığı (300.73 kg/da) tespit edilmiştir. Sap veriminde 2. E.Z., 3.E.Z. ve 4.E.Z. arasında istatistiki anlamda bir fark görülmemesine rağmen 3. ekim zamanının (145.67 kg/da) diğer ekim zamanlarına göre en iyi ikinci ekim zamanı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5).

Sap verimine ilişkin değerler incelendiğinde, Kalçın (2003)'in tespit ettiği 171.41-218.49 kg/da arasında değişen değerler, araştırma sonucunda bulunan en düşük değerden yüksek ve en yüksek değerden ise düşük olduğu saptanmıştır. Çörek otunda sap verimi değerinin yüksek bulunması, erken ekim zamanı ve yüksek tohumluk miktarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Hasat İndeksi (%): Hasat indeksine ilişkin ortalama değerler incelendiğinde, hasat indeksinin herhangi bir faktörden etkilenmemesine rağmen en yüksek hasat indeksinin 2. ekim zamanının 3 kg/da (%30.78) ve 1 kg/da (%30.54) tohumluk uygulamalarından alınmıştır. Bunu 4. ekim zamanının 1 kg/da (%30.12) tohumluğunun izlediği görülmüştür. En düşük hasat indeksi ortalaması ise 1. ekim zamanının 1 kg/da (%18.40) tohumluk uygulamalarından alındığı tespit edilmiştir (Çizelge 6).

Hasat indeksine ilişkin değerlerimiz Telci (1995)'nin vurguladığı (%26.25-38.45) en düşük değerden yüksek, en yüksek değerden ise daha düşük bulunmuştur.

Sabit Yağ Oranı (%): Bitkide sabit yağ oranına ilişkin ortalama değerler incelendiğinde, en yüksek sabit yağ oranının 2. ekim zamanında (ortalama %38.17) alındığı tespit edilmiştir. En düşük sabit yağ oranının ise ortalama %32.28 ile 4. ekim zamanında (1 Aralık) alındığı belirlenmiştir (Çizelge 6).

Sabit yağ oranına ilişkin elde ettiğimiz değerler Kulan ve ark., (2012)'nin belirttiği (%38.91-40.58) değerden daha düşüktür. Telci (1995)'nin %34.41-40.31, Özel ve ark., (2009)'nin %24-43, Turan (2014)'in %35.69-41.26, Tektaş (2015)'in %27.90-41.20 ve Akgül (1993)'ün %30-40 olarak bildirdikleri değerlere göre bulgularımız, en küçük değerden büyük, en büyük değerden ise küçük bulunurken, Kalçın (2003)'nin %28.08-34.29, Baytöre (2011)'nin %16.71-30.07, Matthaus ve Özcan (2011)'in %28-36.4, Arslan ve ark., (2011)'nin %21.70-31.50 ve Taqi (2013)'nin %27.87-31.16 olarak tespit ettikleri

değerlerinden ise yüksek olduğu belirlenmiştir. Diğer araştırmacıların bulgularıyla bizim bulgularımız arasındaki farklılıklar ekolojik koşulların yanı sıra populasyon ve tarımsal uygulamaların farklı olmasından kaynaklanmıştır.

Sabit Yağ Verimi (L/da): Bitkide sabit yağ verimine ilişkin ortalama değerler incelendiğinde, en yüksek sabit yağ veriminin 1. ekim zamanı ve 2 kg/da tohumluk miktarından (34.81 L/da) alındığı tespit edilmiştir. En düşük sabit yağ verimi ise 4. ekim zamanı ve 2 kg/da tohumluk miktarından (9.90 L/da) elde edilmiştir. Çizelge incelendiği ekim zamanı geciktikçe sabit yağ veriminde azalmanın olduğu dikkati çekmiştir (Çizelge 7).

Araştırmamızda sabit yağ verimine ait değerlerin Arslan ve ark., (2011)'nin bildirdiği (3.63-18.97 L/da) değerlerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Taqi (2013)'nin (18.78-41.08 L/da) ve Turan (2014)'in (32.02-46.34 L/da) en küçük değerlerinden yüksek, en büyük verilerinden ise daha düşük değerler alınmıştır. Diğer taraftan Telci (1995)'nin tespit ettiği (36.78-52.73 L/da) sonuçlardan ise daha düşük olduğu bulunmuştur. Sabit yağ veriminin ekim zamanı ve tohumluk miktarından etkilendiği belirlenmiştir. Ekim zamanı ve tohumluk miktarının yanı sıra farklı zamanlarda gerçekleştirilen hasat işleminden de kaynaklandığı düşünülmektedir. Diğer araştırmaların bulgularıyla sonuçlarımız arasındaki farklılıklar ise ekolojik koşullar, tohumluk miktarı, populasyon ve tarımsal uygulamaların aynı olmamasıyla ilişkilendirilebilir.

SONUÇ

Bu araştırmada, farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarının, çörek otu (*Nigella sativa* L.) bitkisinin agronomik ve teknolojik özelliklerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Aydın ekolojik koşullarında çörek otu tohumu için, en yüksek tohum veriminin saptandığı 15 Ekim tarihi ve dekara 2 kg tohumluk miktarının uygun olduğu belirlenmiştir. Sabit yağ oranı 1 Kasım ekiminde en yüksek değerde tespit edilmiş olmasına rağmen, 15 Ekim tarihinde ekilen tohumlardan elde edilen tohum veriminin 1 Kasım ekimlerine göre daha yüksek çıkması nedeniyle 1. ekim zamanı (15 Ekim) ve dekara 2 kg tohumluk miktarının uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Gelecekte sabit yağ verimi (L/da) belirlemek amacıyla yapılacak araştırma ve yetiştiricilik çalışmaları için, çörek otunda en yüksek sabit yağ veriminin (L/da) alındığı 1. ekim zamanı (15 Ekim) ve dekara 2 kg tohumluk miktarının uygun olduğu söylenebilir. Tüm bu sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, Aydın ekolojik koşullarında çörek otu yetiştiriciliği için en uygun ekim zamanı ve tohumluk miktarının 15 Ekim (1. ekim zamanı) ve dekara 2 kg tohumluk miktarı olduğu saptanmıştır.

Çizelge 5. Farklı Ekim Zamanı ve Tohumluk Miktarlarının Çörek Otu (*Nigella sativa* L.)'nda Tohum Verimi (kg/da) ve Sap Verimi (kg/da) Üzerine Etkileri

Ekim Zamanı	Tohum Verimi (kg/da)				Sap Verimi (kg/da)			
	Tohumluk Miktarı (kg/da)				Tohumluk Miktarı (kg/da)			
	1	2	3	Ort.	1	2	3	Ort.
1 (15 Ekim)	60.08	92.35	89.08	80.50	319.18	398.18	364.84	300.73a
2 (1 Kasım)	47.58	34.81	33.60	38.66	161.67	118.93	122.60	134.40b
3 (15 Kasım)	33.87	28.07	28.53	30.16	164.23	135.83	136.94	145.67b
4 (1 Aralık)	32.64	35.12	34.73	34.16	110.13	128.65	141.66	126.81b
Ortalama	43.54	47.59	46.49		143.80	195.40	191.51	
LSD (%5)	E.Z X T.M. 16.736				LSD (%1)	E.Z. 89.345		

Çizelge 6. Farklı Ekim Zamanı ve Tohumluk Miktarlarının Çörek Otu (*Nigella sativa* L.)'nda Hasat İndeksi (%) ve Sabit Yağ Oranı (%) Üzerine Etkileri

Ekim Zamanı	Hasat İndeksi (%)				Sabit Yağ Oranı (%)			
	Tohumluk Miktarı (kg/da)				Tohumluk Miktarı (kg/da)			
	1	2	3	Ort.	1	2	3	Ort.
1 (15 Ekim)	18.40	24.40	25.08	22.63	35.87	37.73	36.27	36.62 ab
2 (1 Kasım)	30.54	28.87	30.78	30.06	37.83	38.27	38.40	38.17 a
3 (15 Kasım)	20.58	20.64	20.74	20.65	36.63	37.03	35.47	36.38 b
4 (1 Aralık)	30.12	27.37	24.09	27.19	32.77	32.32	31.73	32.28 c
Ortalama	24.91	25.32	25.17		35.78	36.34	35.47	
LSD (%1)					E.Z. 1.729			

Çizelge 7. Farklı Ekim Zamanı ve Tohumluk Miktarlarının Çörek Otu (*Nigella sativa* L.)'nda Sabit Yağ Verimi (L/da) Üzerine Etkileri

Ekim Zamanı	Sabit Yağ Verimi (L/da)			
	Tohumluk Miktarı (kg/da)			
	1	2	3	Ort.
1 (15 Ekim)	21.93	34.81	32.30	29.68
2 (1 Kasım)	18.00	15.22	12.89	15.37
3 (15 Kasım)	12.46	10.45	10.11	11.01
4 (1 Aralık)	10.03	9.90	10.42	10.12
Ortalama	15.61	17.60	16.43	
LSD (%5)	E.Z X T.M. 6.245			

KAYNAKLAR

- Açıkgöz N, Akkaş ME, Moghaddam AF, Özcan K (1994) PC'ler için Veri Tabanı Esaslı Türkçe İstatistik Paketi:TARİST. I. Tarla Bitkileri Kongresi, 24-28.04.1994, İzmir, C:2, 264-267.
- Ahmed NU, Haque KR (1986) Effect of Row Spacing and Time of Showing on The Yield of Black Cumin (*Nigella Sativa*), Bangladesh of Agriculture; 11 (1), p 21-24.
- Akgören G (2011) Bazı Çörek Otu (*Nigella sativa* L.) Popülasyonlarının Tarımsal Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Akgül A (1993) Baharat Bilimi ve Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No:15, Ankara, s 72- 74.
- Alhaj NA, Shamsudin MN, Alipiah NM, Zamri HF (2010) Characterization of *Nigella sativa* L. essential oil-loaded solid lipid nanoparticles. American Journal of Pharmacology and Toxicology Vol.5 No.1 pp.52-57.
- Arslan N (1993) Ekim Zamanı ve Bitki Sıklığının Çörek Otunun (*Nigella sativa* L.) Verimine Etkisi. Uluslararası Katılımlı Bitkisel İlaç Hammaddeleri Bildiri Toplantısı, 73-80.
- Arslan Y, Katar D, Subaşı İ (2011) Çörek Otu (*Nigella sativa* L.)'nda Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Bazı Bitkisel Özellikler Üzerine Etkileri. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu 13-15 Eylül 2012 Tokat, Bildiri Kitabı Sayfa: 132-139.
- Baytöre F (2011) Bazı Çörek Otu (*Nigella sativa* L.) Popülasyonlarının Verim ve Verim Kriterlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ.
- Bhatti Uİ, Rehman FU, Khan MA, Marvat SK (2009) Effect of Prophetic Medicine Kalonji (*Nigella sativa* L.). Agriculture and Biology. 3:184-18.
- Çağırın Ö (1996) Tıbbi Nebevi. 1. Baskı, Boğaziçi Yayınları, İstanbul.
- Ertuğrul Y (1986) Çörek otunda (*N. damascena* L.) Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Kaliteye Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Gün M (2011) Kutsal Tohum (*Nigella sativa* L.) Çörek Otunun İyileştirici Etkisine İlişkin Bazı Bilgiler. VII. Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Günleri, Mersin, 44.
- İlisulu K (1992) İlaç ve Baharat Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 1256, Ankara.
- Kalçın FT (2003) İki Çörek Otu Türünde (*Nigella sativa* L., *Nigella damascena* L.) Ekim Sıklıklarının Verim ve Verim Öğelerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- 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.
- Mahmood T, Idress M, Muhammad N, Alsam M, Arkam HM, Sattr A, Ghaffar A (2012) Effect of Sowing Dates and Method of Sowing on the Yield of Black Cumin (*Nigella sativa* L.). www.psa.ne.pk. pp.76-79.
- Matthaus B, Özcan MM (2011) Fatty Acids, Tocopherol and Sterol Contents of Some *Nigella* Species Seed Oil. Czech J. Food Sci. Vol. 29. No.2, pp. 145-150.
- Nickavar B, Mojab F, Javidni K, Amoli MAR (2003) Chemical Composition of the Fixed and Volatile Oils of *Nigella Sativa* L. from Iran. Zeitschrift für Naturforschung, 58 (9), 629-631.
- 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 (1982) Çukurova Bölgesinde Bazı Tıbbi Bitkilerin Adaptasyonu Üzerinde Araştırmalar. IV. İlaç Hammaddeleri Toplantısı. Anadolu Üniversitesi Yayınları No:30, 19-23, Eskişehir.
- Ragaa HMS (2010) Clinical and Therapeutic Trials of *Nigella sativa*. TAF Prev Med Bull, 2010. 9(5): 513-522.
- Seçmen Ö, Gemici Y, Görk G, Bekat L, Leblebici E (2000) Tohumlu Bitkiler Sistematiği. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No: 116. İzmir.
- Taşı H (2013) Samsun Koşullarında Bazı Çörek Otu (*Nigella sativa* L.) Popülasyonlarında Önemli Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Tektaş E (2015) Harran Ovası Koşullarında Birim Alandaki Tohum Sayısının Çörek Otu (*Nigella sativa* L.)'nın 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.)'unda Verim, Verim Unsurları ve Bazı Bitkisel Özelliklerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.
- Tonçer Ö, Kızıl S (2004) Effect of Seed Rate on Agronomic and Technologic Characters of *Nigella sativa* L. International Journal of Agriculture & Biology 1560-8530/2004/06-3-529-532.
- Turan YS (2014) Fosfor Dozlarının Çörek Otunun (*Nigella sativa* L.) Verim ve Kalitesine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Osman Gazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Üstün G, Turay S, Karaali A (1998) *Nigella sativa* Seeds: a Potential Source for Oil and Oleo Chemicals, in Proceedings of the World Conference on Oil Seed and Edible Oil Processing, Vol. II, ed. By Koseoglu SS, Rhee KC and Wilson Rf. AOCS Press, Champaign, IL, pp. 155-160.

Sorumlu Yazar

Cumali KILIÇ
cumaliklc@gmail.com

Adnan Menderes Üniversitesi,
Ziraat Fakültesi,
Tarla Bitkileri Bölümü, AYDIN

Geliş Tarihi : 26.7.2016
Kabul Tarihi : 5.12.2016