



Bursa Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Susamda Farklı Ekim Zamanlarının Tohum Verimi Ve Bazı Verim Bileşenlerine Etkileri^a

Mehmet ÖZ^{1*}, Hayrettin KUŞÇU²

¹Bursa Uludağ Üniversitesi Mustafakemalpaşa Meslek Yüksekokulu, Bursa, Türkiye,

²Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bursa, Türkiye,

*Sorumlu yazar ORCID: 0000-0002-0299-8789

e-posta (Corresponding author e-mail): momer@uludag.edu.tr

Yazar(lar) ORCID:0000-0001-9600-7685

e-posta (Author-s e-mail): kuscu@uludag.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 19.04.2018; Kabul Tarihi (Accepted): 12.07.2018

Öz: Bu çalışma, 2015 ve 2016 yıllarında, Uludağ Üniversitesi Mustafakemalpaşa Meslek Yüksekokulu deneme tarlasında, farklı ekim zamanlarının (1 Mayıs, 15 Mayıs, 1 Haziran ve 15 Haziran) dört farklı susam (*Sesamum indicum* L.) çeşidinin (Boydak, Gölarmara, Sarısu ve Tanas) tohum verimi ve bazı verim bileşenleri üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada bitki boyu, dal sayısı, bitkide kapsül sayısı, kapsülde tane sayısı, bin tane ağırlığı ve tohum verimi karakterleri incelenmiştir. Ekim zamanları incelenen tüm karakterler üzerinde etkili bulunmuş, aynı şekilde çeşitler arasındaki farklılıklar da bitkide dal sayısı hariç diğer karakterler bakımından önemli bulunmuştur. İki yıllık ortalama sonuçlara göre, en yüksek tohum verimi Gölarmara çeşidinden 1887.8 kg ha⁻¹ olarak saptanmıştır. Ekim zamanları bakımından ise en yüksek ortalama tohum verimi, 2015 ve 2016 yılları için sırasıyla 15 Mayıs ve 1 Mayıs'ta yapılan ekimlerden elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, Bursa ekolojik koşullarında susam ekim zamanının Mayıs ayının ilk iki haftasında yapılması önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Susam, *Sesamum indicum*, ekim zamanı, verim bileşenleri.

^a Öz, M. ve Kuşçu, H. 2018. Bursa Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Susamda Farklı Ekim Zamanlarının Tohum Verimi Ve Bazı Verim Bileşenlerine Etkileri. *Bursa Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 32 (2), 111-121.

Effects of Different Sowing Dates on the Seed Yield and Some Yield Components of Sesame Grown under Bursa Ecological Conditions

Abstract: This research was carried out with aim of determining the effects on sesame seed yield and some yield components of four sesame (*Sesamum indicum* L.) varieties (Boydak, Gölarmara, Sarisu and Tanas) and four sowing times (1 May, 15 May, 1 June and 15 June) in research field of the Uludag University, Mustafakemalpaşa Vocational School in 2015 and 2016. In the study, plant height, number of branches, number of capsules per plants, number of seed per capsules, weight of one thousand seed and seed yield characteristics were examined. While sowing times were effective on all the characters examined, differences between the varieties were found as important for other characters except for the number of branches in the plant. Two years average results indicated that, the highest seed yield was obtained as 1887.8 kg ha⁻¹ from Gölarmara variety. In terms of sowing times, the highest average seed yield was obtained from sowings of May 15 and May 1 for years of 2015 and 2016, respectively. According to the results of the research, it is suggested that the sesame sowing time in the Bursa ecological conditions be done in the first two weeks of May.

Keywords: Sesame, *Sesamum indicum*, sowing time, yield components.

Giriş

Susam, diploid kromozom sayısı 26 ($2n=2x= 26$) olan, Pedaliaceae familyasına ait tek yıllık bir yağ bitkisidir (Langham ve Wiemers, 2002). Tohumları %50-60 oranında yağ içermesine karşın yağ üretiminden ziyade çoğunlukla simit ve hamur işlerinin üretiminde kullanılır. Tohumlarından elde edilen tahin ve tahin helvası diğer önemli ürünleridir (Uzun ve ark., 2008; Şahin, 2014). Hasat ve harmanın yüksek oranda el emeği gerektirmesi nedeniyle ülkemizde yeterli üretim yapılamamaktadır. Bu nedenle de susam üretimi olması gereken düzeye ulaşamamaktadır (Baydar, 2001).

Dünyada susam ekim alanı, 2016 yılı verilerine göre 10.6 milyon ha, üretimi 6.1 milyon ton olup verimi ise 578 kg ha⁻¹ civarındadır. Dünya susam üretiminin %50'si Asya, %43.7'si Afrika ve %3.8'i de Amerika kıtasında yer alan ülkelerde gerçekleşmektedir. Dünya susam üretiminde en büyük payı Hindistan, Sudan, Myanmar, Çin ve Nijerya almaktadır (FAOSTAT, 2018).

Türkiye'de susam ekim alanı 1996 yılında 73436 hektardan 2017 yılında 28000 hektara, üretim de 43000 tondan 18400 tona düşmüştür. Ortalama verim ise hektara 460 kg'dan 660 kg'a yükselmiştir (Anonim, 2018). Türkiye, Nijerya, Hindistan, Etiyopya, Pakistan ve Uganda'nın da yer aldığı 27 ülkeden susam ithal etmektedir. Türkiye susam ithalatı 1995 yılında 24 milyon dolar iken, susama ödenen döviz 2005 yılında 64 milyon dolara ve 2011 yılında da 140 milyon dolara ulaşmıştır (Şahin, 2014). Bu nedenle Türkiye'de susam ekim alanlarının artırılarak yöre ekolojisine uygun verimlilik potansiyeli yüksek çeşitlerin belirlenmesi gerekmektedir.

Ekim zamanları tohum verimi ve verim unsurlarını etkilemektedir. Alam Sarkar ve ark. (2007) üç farklı ekim zamanının susam tohum verimi ve verim unsurları üzerine olan etkilerini incelemişler ve en yüksek bitki boyu, kapsül sayısı, kapsülde tane sayısı ve tohum verimi değerlerinin ilk ekim döneminde ekilen parsellerden elde edildiğini açıklamışlardır. Bu araştırmacılar, bitkide dal sayısı ve 1000 tane ağırlıklarının ekim zamanlarından etkilenmediğini, en yüksek tohum veriminin (251.3 kg ha⁻¹) erken ekim zamanında

alındığını belirlemişlerdir. Sivagamy ve Rammoan (2012)'a göre, erken ekim bitki başına dal sayısını ve tohum verimini arttırmakta, kapsül başına tohum sayısını ise etkilememektedir.

Bhardwaj ve ark. (2014) 5 susam çeşidini 2 farklı ekim zamanında denemişler ve Mayıs ayı ekimlerinin Haziran ayı ekimlerine göre %45 daha yüksek tohum verdiğini saptamışlardır. Danaie (2015), susamda 3 farklı ekim zamanı (26 Haziran, 11 Temmuz ve 26 Temmuz) ve beş farklı susam genotipini incelemiş ve en yüksek verimin ilk ekim zamanından 1281 kg ha⁻¹ olarak alındığını bildirmiştir. Ali ve Jan (2014), üç farklı ekim zamanı (20 Haziran, 10 Temmuz ve 20 Temmuz) ve iki farklı çeşitle yaptıkları çalışmada bitki başına kapsül sayısı (102 adet), kapsülde tane sayısı (69 adet), 1000 tane ağırlığı (3.78 g) ve tohum verimi (1135 kg ha⁻¹) bakımından en yüksek değerleri ilk ekim zamanının verdiğini açıklamışlardır. Rajendra Kumar ve Ramesh (2014), susamda en uygun ekim zamanını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada Nisan ayından Temmuz ayına kadar 6 farklı ekim zamanını incelemişlerdir. Tohum verimi ilk ekim zamanı olan Nisan ayında 430 kg ha⁻¹ iken Haziran ekim zamanında ise 228 kg ha⁻¹ olarak belirlemişlerdir. Ahmad et al. (2009), susamda üç farklı ekim zamanının (Mayıs ortası, Haziran başı ve sonu) etkilerini incelemişler ve bitki boyu, dal sayısı, bitki başına kapsül sayısı, 1000 tane ağırlığı ve tohum veriminin ekim zamanlarından etkilendiğini açıklamışlardır. En yüksek tohum verimi Mayıs ayında ekilen susamlardan elde edilmiştir (Nafe ve ark., 2010).

Farklı ekim zamanlarının susam bitkisinin tohum verimine ve verim bileşenlerine etkilerine yönelik daha önce yürütülen çalışmalar yukarıda özetlenmiştir. Bilindiği gibi, bitki verim ve kalitesini hem genetik hem de çevresel etmenler etkileyebilmektedir. Çeşitler arasındaki farklılıklar genetik etmenler altında değerlendirilirken iklim, su, gübre, ekim sıklığı ve ekim zamanı gibi etmenler çevresel etmenler olarak değerlendirilebilir ve bitkinin tepkisi bu koşullar altında farklılık gösterebilir. Bu nedenle, bu araştırmanın amacı yarı nemli bir iklime sahip Bursa koşullarında 15 gün aralıklarla dört farklı zamanda ekilen dört farklı susam çeşidinin tohum verimi ve verim bileşenleri üzerine olan etkilerini saptayarak, Bursa koşulları için uygun olan susam çeşidi ve ekim zamanını belirlemektir.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma 2015-16 yıllarında, Uludağ Üniversitesi Mustafakemalpaşa Meslek Yüksekokulu deneme tarlasında (enlem: 40°03' K, boylam: 28°21' D) yürütülmüştür. Deneme yerinin deniz seviyesinden yüksekliği 25 m'dir. Deneme alanı toprakları hafif alkali (pH: 7.8), orta derecede kireçli (81 kg ha⁻¹), tuz oranı çok düşük (0.48 dS m⁻¹), organik madde bakımından orta düzeyde (%1.9), azot bakımından fakir ve potasyumca zengindir. Deneme alanı toprakları derin profilli olup drenaj problemi bulunmamaktadır. Deneme yeri, yıllık toplam yağış miktarı bakımından uzun yıllar ortalama sonuçlarına göre yarı nemli iklim sınıfında yer almaktadır (Feddem, 2005). Denemenin yürütüldüğü aylara ait yağış değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. 2015 ve 2016 yılları, uzun yıllar (1950-2014) ve deneme ayları (Mayıs-Kasım)'na ait aylık yağış değerleri (mm)

Aylar	2015	2016	1950-2014
Ocak	107.6	70.2	87.1
Şubat	74.0	80.8	74.5
Mart	77.6	76.2	69.8
Nisan	93.0	23.2	63.2
Mayıs	50.2	72.8	44.7
Haziran	45.4	36.6	33.8
Temmuz	0	0	15.5
Ağustos	5.2	7.6	15.9
Eylül	96.8	31.6	39.1
Ekim	15.0	15.0	68.2
Kasım	27.0	50.0	79.0
Aralık	15.0	95.2	105.0
Toplam	606.8	559.2	695.8
Deneme ayları	239.6	213.6	296.2

Çizelge 1'e göre, Mayıs ve Kasım ayları içinde 2015, 2016 ve uzun yıllar (1950-2014) ortalama verilere göre toplam düşen yağış miktarı sırasıyla 239.6 mm, 213.6 mm ve 296.2 mm olarak gerçekleşmiştir. Her iki deneme yılında da susam yetiştirme mevsiminde düşen toplam yağış miktarı, uzun yıllar ortalamasından düşük kalmıştır. Diğer taraftan aylar itibariyle veriler incelendiğinde 2015 yılında Mayıs, Haziran ve Eylül aylarında uzun yıllar ortalamasından daha yüksek miktarda yağış düşerken en belirgin farklılık Eylül ayında düşen yağış miktarında (97 mm) gözlenmiştir. Her iki deneme yılında da Temmuz ayında yağış gerçekleşmemiştir.

Denemeler süresince kaydedilen ortalama aylık sıcaklık değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. En yüksek sıcaklıklar Ağustos ayında gerçekleşirken en düşük ise Kasım ayında gerçekleşmiştir. Genelde her iki deneme yılında da uzun yıllar ortalama aylık sıcaklık değerlerinin üzerinde bir sıcaklık seyri görülmektedir. Deneme aylarına ait ortalama sıcaklık değerleri bakımından 21.1 °C ile 2015 yılı ilk sırada yer almıştır. 2015 yılı Eylül ayı ortalama sıcaklığı uzun yıllar ortalaması ve 2016 yılı Eylül ayına göre hafifçe daha yüksektir.

Çizelge 2. 2015 ve 2016 yılları, uzun yıllar (1950-2014) ve deneme ayları (Mayıs-Kasım)'na ait ortalama sıcaklık değerleri (°C)

Aylar	2015	2016	1950-2014
Ocak	5.8	5.7	5.4
Şubat	7.6	11.9	6.3
Mart	9.7	11.7	8.4
Nisan	11.6	16.7	12.8
Mayıs	19.3	18.6	17.5
Haziran	21.6	24.4	22.1
Temmuz	25.5	25.5	24.6
Ağustos	26.6	26.5	24.2
Eylül	24.2	21.8	20.1
Ekim	17.1	16.6	15.2
Kasım	13.6	11.6	10.7
Aralık	6.5	3.6	7.4
Ortalama	15.7	16.2	14.5
Deneme ayları	21.1	20.7	19.2

Tarla denemeleri, bölünmüş parseller deneme deseninde üç tekrarlamalı olarak tasarlanmıştır. Ekim zamanları (1 Mayıs, 15 Mayıs, 1 Haziran ve 15 Haziran) ana parselleri, çeşitler ise alt parselleri (Boydak, Gölmarмара, Sarısu ve Tanas) oluşturmuştur. Boydak çeşidi GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Gölmarмара çeşidi Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Sarısu ve Tanas çeşitleri ise Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilmiştir.

Deneme alanında bir önceki yıl soya yetiştirilmiştir. Soya hasadından sonra sonbaharda deneme alanı kulaklı pulluk ile 25-30 cm derinliğinde işlenmiştir. İlkbaharda ise yaylı tırmık ve diskaro kullanılarak hazırlanan deneme tarlasında parsellasyon işlemleri yapılmıştır. Parsellerin boyu 4 m ve eni 2.8 m olup her parsel 4 sıradan meydana gelmiştir. Sıra arası mesafe 70 cm, sıra üzeri mesafe ise 15 cm olarak düzenlenmiştir. Ekim işlemleri planlanan tarihlerde günü gününe gerçekleştirilmiştir. Tüm ekimler tavlı toprağa yapılmıştır. Denemede, taban gübresi dekara 4 kg saf azot ve 4 kg saf fosfor olacak şekilde dekara 20 kg 20-20-0 kompoze gübresi uygulanmıştır. Kesici kurt ve danaburnu zararlılarına karşı Chlorpyrifos etken maddeli insektisit ile kepek kullanılarak zehirli yem hazırlanmış ve çimlenme başlangıcında akşamüzeri uygulanmıştır. Yabancı ot mücadelesi, el çapası kullanılarak gerekli görüldükçe yapılmıştır.

Tohum verimi ve verim bileşenleri parsellerin ikinci ve üçüncü sıralarından rasgele seçilen 10 bitki üzerinden belirlenmiştir. Bu 10 bitki daha sonra demet yapılarak kökleri toprak yönünde olacak şekilde kurutulmak üzere bol güneş alan yerlerde bekletilmiştir. Bitkiler tamamen kuruyunca polietilen örtü üzerine silkelenecek kapsüllerdeki tohumlar alınmıştır.

Susam tohum verimi ve verim bileşenlerine ilişkin tüm veri SPSS 23.0 istatistik yazılımı kullanılarak varyans (ANOVA) ile istatistiksel olarak analiz edilmiştir. İncelenen parametrelerde yıl, çeşit, ekim zamanı ve çeşit × ekim zamanı interaksiyonlarının ortalama

sonuçları arasında yapılan varyans analizinde, önemli farklılık oluşması durumunda, söz konusu farklılıkları ortaya koymak için 0.05 düzeyinde Duncan'ın çoklu dağılım testi kullanılmıştır.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Bitki Boyu

Bitki boyu karakteri için, Çizelge 3'te özetlenen ve yıllara göre belirlenen varyans analizi sonuçlarına göre, yıl, ekim zamanı, çeşit, yıl × ekim zamanı etkileri 0.01, çeşit × ekim zamanı interaksiyonu 0.05 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur.

Denemenin ilk yılı için en yüksek ortalama bitki boyu (141.6 cm) 15 Haziran, en düşük değer (124.9 cm) 1 Haziran ekiminden elde edilmiş, denemenin ikinci yılında ise en yüksek değer 142.3 cm ile 15 Mayıs, en düşük değer ise 112.1 cm ile 01 Haziran tarihinde ekilen bitkilerden elde edilmiştir. Denemenin ilk yılında Boydak çeşidi (146.7 cm), ikinci yılında ise Gölmarmara çeşidi en yüksek bitki boyu değerini vermişlerdir. Tüm çeşitler ve ekim zamanları dikkate alındığında 132.3 cm ile 2015 yılı ortalaması, 127.1 cm olarak ölçülen 2016 yılı ortalamasından daha büyük gerçekleşmiştir. Benzer bir çalışmada, Ahmad ve ark. (2009), susamda üç farklı ekim zamanının (Mayıs ortası, Haziran başı ve sonu) etkilerini incelemişler ve bitki boyunun ekim zamanlarından etkilendiğini açıklamışlardır. Tahir ve ark. (2012) ekim zamanının gecikmesiyle bitki boyunun azaldığını raporlamışlardır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular, yukarıda belirtilen araştırmacıların bulgularıyla uyumludur.

Bitkide Dal Sayısı

Bitkide dal sayısı üzerinde, yıl, ekim zamanı ve yıl × çeşit interaksiyonunun etkileri istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 3). Ekim zamanının ortalama sonuçlarına göre, en yüksek bitkide dal sayısı, her iki deneme yılında da Mayıs ayındaki ekimlerden elde edilmiştir. Çeşitlerin teksele yıllardaki ortalama performansları dikkate alındığında, 2015 yılı için Gölmarmara ve Boydak çeşitleri ilk grupta yer alırken, 2016 yılında ise çeşitler arasında istatistiki anlamda önemli bir farklılık saptanamamıştır. İlk deneme yılında bitkide dal sayısı (7 adet), ikinci deneme yılındaki değerden (6 adet) daha yüksek bulunmuştur. Erken ekimin bitkide dal sayısını arttırdığı ayrıca Ahmad ve ark. (2009) ile Sivagamy ve Rammohan (2013) tarafından da bildirilmiştir.

Bitkide Kapsül Sayısı

Yıl, ekim zamanı, çeşit, yıl × ekim zamanı ve ekim zamanı × çeşit interaksiyonlarının bitkide kapsül sayısı değerleri üzerine etkisi 0.01, yıl × çeşit ve yıl × ekim zamanı × çeşit interaksiyonlarının etkileri de 0.05 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3).

Bitkide kapsül sayısı, her iki deneme yılında da 1 ve 15 Mayıs ekim zamanlarında diğer ekim zamanlarına kıyasla daha yüksek gerçekleşmiştir. Gölmarmara ve Boydak çeşitleri 2015, Gölmarmara çeşidi ise 2016 yılında en yüksek kapsül sayısına sahip olmuşlardır. Boydak çeşidi 247.8 adet ile 2015 yılı 15 Mayıs ekiminde denemenin en yüksek bitkide kapsül sayısı değerine ulaşmıştır. Çalışmanın ilk yılı için belirlenen kapsül sayısı (154.4 adet/bitki), ikinci yıl için belirlenen kapsül sayısından (86.4 adet/bitki) %78.7 oranında daha yüksek olmuştur. Sağır ve ark. (2010), susamda 6 çeşit ve 2 ekim zamanının (Mayıs başı ve Haziran sonu) etkilerini inceledikleri çalışmada, ilk ekim döneminden ikinci

ekim dönemine göre bitki başına kapsül sayısının 108.0 adetten 41.9 adede azaldığını bildirmişlerdir ki bu sonuçlar deneme sonuçlarını desteklemektedir. Abrak ve Yılmaz (2017) ayrıca ekim zamanının bitkide kapsül sayısını etkilediğini bildirmiştir.

Kapsülde Tohum Sayısı

Yıl, ekim zamanı, çeşit, yıl \times ekim zamanı ile ekim zamanı \times çeşit interaksiyonunun kapsülde tohum sayısı üzerine 0.01 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli etkilerinin olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4).

En yüksek ortalama kapsülde tohum sayısı 2015 yılında 62.1 adet ile 15 Mayıs ekiminden alınırken, bu değeri sırasıyla 1 Haziran, 1 Mayıs ve 15 Haziran ekim dönemleri izlemiştir. Bununla birlikte, 2016 yılında ise 1 ve 15 Mayıs ekimleri arasında kapsülde tohum sayısı bakımından istatistiki önemde bir fark bulunamamıştır. Her iki deneme yılında da Gölarmara, Boydak ve Sarısu çeşitleri Tanas çeşidine kıyasla daha yüksek kapsülde tohum sayısı vermişlerdir. İkinci deneme yılının kapsülde tohum sayısı, ilk deneme yılından görece daha yüksek elde edilmiştir. Salem (2016), ilk ekim zamanından dördüncü ekim zamanına göre bitkide kapsül sayısı 42.0 adetten 27.8 adede düştüğünü raporlamıştır.

Bildirilen kapsül sayıları deneme bulgularına göre daha az olmakla birlikte azalış eğilimi bakımından deneme bulgularıyla örtüşmektedir. Ali ve ark. (2016), bitki kapsül sayısını ilk ekim dönemi için 69 adet/bitki olarak belirlemişken bu sayı ikinci ekim döneminde 56'ya düşmüştür.

Bin Tane Ağırlığı

Önemli bir verim unsuru olan bin tane ağırlığı değerleri üzerinde yıl, ekim zamanı ve çeşit faktörlerinin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4). En yüksek 3.59 g, en düşüğü de 3.51 g olarak belirlenen bin tane ağırlığı, 2015 yılında, çeşitler arasında istatistiki anlamda bir farklılık göstermemiştir. Aynı yıl, 1 Mayıs ekiminden en yüksek (3.97 g), 15 Haziran ekiminden ise en düşük (3.14 g) bin tane ağırlığı elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında, en yüksek bin tane ağırlığı (3.78 g) Gölarmara çeşidinden saptanırken en düşük ise Tanas ve Boydak çeşitlerinden (sırasıyla 2.89 ve 2.98 g) ölçülmüştür. Aynı yıl (2016), 15 Haziran ekiminden 3.55 g ile en yüksek bin tane ağırlığı saptanmış olup, diğer ekim zamanlarının tümü aynı grupta yer almışlardır. İlk deneme yılı için saptanan değer (3.54 g), ikinci yıl için saptanan değerden (3.27 g) daha yüksek çıkmıştır (Çizelge 2). Bin tane ağırlıklarının ilk ekim zamanından dördüncü ekim zamanına göre 3.68 g'dan 3.51 g'a azaldığını bildiren Salem (2016)'in bulgularıyla deneme bulguları benzerlikler göstermektedir.

Çizelge 3. Bitki boyu, bitkide dal sayısı ve kapsül sayısı sonuçları

Çeşit (Ç)	Yıl (Y)								Ortalama	
	2015				2016					
	Ekim zamanı (EZ)									
	01 Mayıs	15 Mayıs	01 Haziran	15 Haziran	01 Mayıs	15 Mayıs	01 Haziran	15 Haziran		
(1) Bitki boyu (cm)										
Gölmarmara	142.2 ab	135.3a-f	123.7 efg	140.3 abc	135.4	137.0	152.7	125.0	134.3	137.3a
Boydak	120.1 g	122.2 fg	129.2 b-g	146.7 a	129.5	118.7	140.0	109.7	117.3	121.4b
Sarısu	127.3 c-g	136.7a-e	124.3 d-g	139.3 abc	131.9	125.0	139.3	111.3	132.3	127.0b
Tanas	137.2 a-d	130.3b-g	122.3 fg	140.0 abc	132.5	120.3	137.0	102.3	130.7	122.6b
Ortalama	131.7 b ^(y)	131.1 b	124.9 c	141.6 a	132.3 A ^(x)	125.3 b	142.3 a	112.1 c	128.7 c	127.1B
V. K. (%)	7.5					11.4				
		Y** ^(z)	EZ**	Ç**	Y × EZ**	Y × Ç*	EZ × Ç ^{öd}	Y × EZ × Ç ^{öd}		
(2) Bitkide dal sayısı										
Gölmarmara	7.77	8.00	8.33	6.43	7.63 a ^(y)	6.10	6.50	5.67	5.07	5.83
Boydak	7.77	7.33	6.33	6.87	7.08 ab	6.43	7.10	5.40	5.73	6.03
Sarısu	7.43	7.33	6.77	6.17	6.93 bc	7.07	7.13	4.80	5.13	6.17
Tanas	6.83	6.33	6.00	6.27	6.36 c	6.83	6.37	5.80	6.07	6.27
Ortalama	7.45 a	7.25 a	6.86 ab	6.43 b	7.00 A	6.61 a	6.78 a	5.42 b	5.50 b	6.08 B
V. K. (%)	13.5					15.2				
		Y**	EZ**	Ç ^{öd}	Y × EZ ^{öd}	Y × Ç*	EZ × Ç ^{öd}	Y × EZ × Ç ^{öd}		
(3) Bitkide kapsül sayısı										
Gölmarmara	215.9 a	248.0 a	112.3 cd	92.7 cd	167.2 a ^(y)	120.0 a	109.7 ab	110.0 ab	85.0 cde	106.2a
Boydak	242.5 a	247.8 a	121.8 bcd	81.3 d	173.4 a	78.7 cde	91.3 bc	83.0 cde	77.3 cde	82.6 b
Sarısu	144.7 ab	230.7 a	107.3 cd	73.0 d	138.9 b	86.7 cde	88.0 cde	69.0 e	72.7 cde	79.1 b
Tanas	217.8 a	164.0 b	98.0 cd	72.0 d	138.0 b	78.7 cde	69.7 de	72.0 cde	90.7 bcd	77.8 b
Ortalama	205.2 a	222.6 a	109.9 b	79.8 c	154.4 A ^(x)	91.0 a	89.7 a	83.5 b	81.4 b	86.4 B
V. K. (%)	45.8					20.0				
		Y** ^(z)	EZ**	Ç**	Y × EZ**	Y × Ç*	EZ × Ç**	Y × EZ × Ç*		

(x): Büyük harfler yıllar arasında önemli farklılıklar olduğunu göstermektedir.

(y): Koyu küçük harfler çeşit veya ekim zamanı ortalamaları arasındaki önemli farklılıkları göstermektedir. Küçük harfler çeşit × ekim zamanı interaksyonu arasındaki önemli farklılıkları göstermektedir.

(z): öd: önemli değil; * ve ** sırasıyla, $P \leq 0.05$ ve 0.01 düzeyinde önemli.

Y: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki anlamda farklı gruplarda yer almaktadırlar.

V.K. :Varyasyon katsayısı.

Tohum Verimi

Çizelge 4'te gösterildiği gibi, yıl, ekim zamanı, çeşit, yıl × ekim zamanı ve yıl × çeşit interaksyonu, susamda tohum verimi üzerinde 0.01 olasılık düzeyinde önemli etkiye sahiptir.

En yüksek tohum verimi 2015 yılında $2406.3 \text{ kg ha}^{-1}$ ile 15 Mayıs ekiminden alınmış olup bu değeri $2061.3 \text{ kg ha}^{-1}$ ile 1 Mayıs ekimi takip etmiştir. Haziran ekim dönemleri ise son grubu oluşturmuşlardır. İkinci yıl ise en yüksek verim ($1943.5 \text{ kg ha}^{-1}$) 1 Mayıs ekiminden alınırken 15 Mayıs ekimi ise en düşük verim değerini ($1224.8 \text{ kg ha}^{-1}$) ortaya koymuştur.

Çizelge 4. Kapsülde tohum sayısı, bin tane ağırlığı ve tohum verimi sonuçları

Çeşit (Ç)	Yıl (Y)								Ortalama	Ortalama
	2015				2016					
	Ekim zamanı (EZ)									
	01	15	01	15	01	15	01	15		
Mayıs	Mayıs	Haziran	Haziran	Mayıs	Mayıs	Haziran	Haziran			
(4) Kapsülde tohum sayısı										
	Ortalama									Ortalama
Gölmarmara	54.3	67.7	55.7	43.0	55.2 a ^(v)	78.7 a	74.7 ab	60.0 def	60.3 def	68.4 a
Boydak	59.2	66.1	53.3	48.7	56.8 a	74.0 abc	70.7 abc	55.0 f	68.3 bcd	67.0 a
Sarısu	52.3	59.7	64.3	47.0	55.8 a	74.0 abc	72.3 abc	71.3 abc	56.0 ef	68.4 a
Tanas	47.5	55.0	50.7	43.7	49.2 b	68.3 bcd	64.7 cde	57.0 ef	57.3 ef	61.8 b
Ortalama	53.3 b	62.1 a	56.0 b	45.6 c	54.3 B	73.8 a	70.6 a	60.8 b	60.5 b	66.4 A
V.K. (%)	16.1					13.0				
		Y**	EZ**	Ç**	Y × EZ**	Y × Ç ^{öd}	EZ × Ç**	Y × EZ × Ç ^{öd}		
(5) Bin tane ağırlığı (g)										
	Ortalama									Ortalama
Gölmarmara	3.93	3.73	3.53	2.97	3.54	3.70	3.57	3.53	4.30	3.78 a
Boydak	3.80	3.60	3.43	3.27	3.53	2.87	2.70	2.83	3.17	2.89 c
Sarısu	4.03	3.70	3.47	3.17	3.59	3.33	3.23	3.47	3.60	3.41 b
Tanas	4.10	3.60	3.17	3.17	3.51	2.97	3.10	2.73	3.13	2.98 c
Ortalama	3.97 a	3.66 b	3.40 c	3.14 d	3.54 A	3.22 b	3.15 b	3.14 b	3.55 a	3.27 B
V.K. (%)	10.0					14.2				
		Y** ^(z)	EZ**	Ç**	Y × EZ**	Y × Ç**	EZ × Ç ^{öd}	Y × EZ × Ç ^{öd}		
(6) Tohum verimi (kg ha⁻¹)										
	Ortalama									Ortalama
Gölmarmara	2299.7	2725.0	1466.3	1316.3	1951.8 a	2158.0 ab	1962.3bc	1541.7 def	1633.3 de	1823.8a
Boydak	2400.0	2650.0	1591.3	1340.0	1995.3 a	1620.7 def	1429.0d-h	1037.3 i	1091.0 i	1294.5c
Sarısu	1737.3	2208.3	1291.7	1020.7	1564.5 b	2279.0 a	1462.3d-g	1170.7 ghi	1641.7 de	1638.4b
Tanas	1808.0	2041.7	1095.3	1029.0	1493.5 b	1716.3 cd	1320.7f-i	1149.7 hi	1337.3 e-i	1381.0c
Ortalama	2061.3b	2406.3a	1361.2c	1176.5 c	1751.3 A	1943.5 a	1543.6b	1224.8 c	1425.8 b	1534.4B
V.K. (%)	33.7					24.9				
		Y**	EZ**	Ç**	Y × EZ**	Y × Ç**	EZ × Ç ^{öd}	Y × EZ × Ç ^{öd}		

(x): Büyük harfler yıllar arasında önemli farklılıklar olduğunu göstermektedir.

(y): Koyu küçük harfler çeşit veya ekim zamanı ortalamaları arasındaki önemli farklılıkları göstermektedir. Küçük harfler çeşit × ekim zamanı interaksyonu arasındaki önemli farklılıkları göstermektedir.

(z): öd: önemli değil; ** P ≤ 0.01 düzeyinde önemli.

v: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki anlamda farklı gruplarda yer almaktadırlar.

V.K. :Varyasyon katsayısı.

İki yıllık ortalama sonuçlara göre, Gölmarmara çeşidi tohum verimi bakımından ilk grupta yer almıştır. Bununla birlikte, 2015 yılında Gölmarmara, Boydak çeşidi ile tohum verimi yönüyle aynı grubu paylaşmıştır. Diğer taraftan ilk yılın ortalama tohum verimi (1751.3 kg ha⁻¹), ikinci yılın ortalama veriminden (1534.4 kg ha⁻¹) %14.1 oranında daha yüksek gerçekleşmiştir. İnteraksiyonlar açısından değerlendirildiğinde ise, en yüksek verim 2279.0 kg ha⁻¹ ile Sarısu çeşidinin 01 Mayıs ekiminde saptanmıştır. Ekim işlemi Haziran yerine Mayıs ayında gerçekleştirmenin tohum verimini önemli düzeyde artırdığı bulgusu deneme bulgularını desteklemektedir (Elmahdi ve ark., 2007; Amanullah ve ark., 2014; Aghili ve ark., 2015; Bhardwaj ve ark., 2015). Rajendra Kumar ve Ramesh (2014), susamda en uygun ekim zamanını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada Nisan ayından Temmuz ayına kadar 6 farklı ekim zamanını incelemiştir. Tohum verimi ilk ekim

zamanı olan Nisan ayında 430 kg ha⁻¹ iken Haziran ekim zamanında ise 228 kg ha⁻¹ olarak belirlemişlerdir.

Sonuç

Bursa ekolojik koşullarında farklı ekim zamanlarının susam çeşitlerinin verim ve bazı verim unsurlarına olan etkileri iki ardışık yetiştiricilik mevsiminde incelenmiştir. Başta tohum verimi olmak üzere diğer verim bileşenleri de dikkate alındığında, Bursa koşullarında en uygun susam ekim zamanının 1-15 Mayıs tarihleri olduğu, ayrıca öncelikle Gölarmara sonra Boydak çeşidinin Bursa koşullarında daha iyi performans sergilediği sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

- Abrak, S. ve A. Yılmaz. 2017. Yarı kurak iklim koşullarında farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarının ikinci ürün susam (*Sesamum indicum* L.)'da verim ve bazı parametreler üzerine etkilerinin belirlenmesi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 4(3): 232-240.
- Aghili, P., J.M. Sinaki and A.A. Nourinia. 2015. The effect of organic fertilizer and planting date on some traits of sesame varieties. International Journal of Biosciences. 6(5): 16-24.
- Ahmad, H.G., U. Aliyu, A.B. Haruna, Y.S. Isa and A.S. Muhammad. 2009. Effects of planting date and weeding regimes on growth and yield of sesame (*Sesamum Indicum* L.) In Sokoto, North- Western Nigeria. Journal of Basic and Applied Science, 17 (2): 202-206.
- Alam Sarkar, M.N., M. Salim, N. Islam and M.M. Rahman. 2007. Effect of sowing date and time of harvesting on the yield and yield contributing characters of sesame (*Sesamum indicum* L.) seed. International Journal of Sustainable Crop Production, 2 (6): 31-35.
- Ali, S. and A. Jan. 2014. Sowing dates and nitrogen level effect on yield and yield attributes of sesame cultivars. Sarhad Journal of Agriculture, 30 (2): 203-209.
- Ali, S., A. Jan, J. Zhikuan, A. Sohail, C. Tie, W. Ting, Z. Peng, Manzoor, I. Ahmad, M. Ur Rahman, R. Xiaolong, L. Xiaoli and X. Yue Yue. 2016. Growth and fatty acid composition of sesame (*Sesamum indicum* L.) genotypes as influence by planting dates and nitrogen fertilization in semiarid region of northwest, Pakistan. Russian Agricultural Sciences, 42 (3-4): 224-229.
- Amanullah, J., A. Shahzad, Inamullah and A. Musharaf. 2014. Influence of sowing time and nitrogen fertilization on Alternaria leaf blight and oil yield of sesame cultivars. Pure and Applied Biology, 3 (4): 160-166.
- Anonim. 2018. TÜİK Bitkisel üretim istatistikleri. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001
- Baydar, H. 2001. Susam (*Sesamum indicum* L.) genetiği ve ıslahı üzerinde araştırmalar II. İdeal bitki tiplerinin geliştirilmesi, IV. Ulusal Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, Sayfa: 117-122, Tekirdağ.
- Bhardwaj, H.L., A.A. Hamama, M.E. Kraemer and D.R. Langham. 2014. Cultivars, planting dates and row spacing effects on sesame seed yield and mineral composition. Journal of Agricultural Science, 6 (9): 1-7.
- Danaie, A.Kh. 2015. Effect of sowing time on yield and agronomic traits of some sesame genotypes in Behbahan region. Seed and Plant Production Journal, 31 (1): 1-21.
- Elmahdi, A.R., S.E.M. EL-Amin and F.G. Ahmed. 2007. Effect of sowing date on the performance of sesame (*Sesamum indicum* L.). African Crop Science Conference Proceedings, 8: 1943-1946.
- FAOSTAT. 2018. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>

- Feddema, J.J. 2005. A Revised Thornthwaite-Type Global Climate Classification. https://www.researchgate.net/publication/250171991_A_Revised_Thornthwaite-Type_Global_Climate_Classification
- Langham, D.R. and T. Wiemers. 2002. Progress in mechanizing sesame in the US through breeding. In: J. Janick and A. Whipkey (Eds.), Trends in new crops and new uses. ASHS Press, Alexandria, VA, pp. 157-173.
- Nafe, N.A., S. Osman, M.E. Khalid and M.K. Sabahelkhier. 2010. Photoperiod response of different varieties of sesame (*Sesamum indicum* L.) crop grown in Sudan. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 6 (3): 220-227.
- Rajendra Kumar, B. and G. Ramesh. 2014. Determination of optimum sowing dates for sesame. International Journal of Multidisciplinary Advanced Research Trends, 1 (1): 177-183.
- Sağır, P., A. Sağır ve T. Söğüt. 2010. Farklı ekim zamanı ve sulamanın susamda kök boğazı çürüklüğü (*Macrophomina phaseolina*), verim ve verim unsurlarına etkisi. Bitki Koruma Bülteni, 50 (4): 157-170.
- Salem, E.M.M. 2016. Effect of sowing dates and sulphur levels on some sesame (*Sesamum indicum* L.) cultivars under New Valley conditions. Egyptian Journal of Desert Research, 66 (1): 17-34.
- Sivagamy, K. and J. Rammohan. 2012. Influence of time of sowing and geometry on growth and yield attributes and yield at harvest stage of sesame. Madras Agricultural Journal, 99 (4-6): 329-331.
- Sivagamy, K. and J. Rammohan. 2013. Effect of sowing date and crop spacing on growth, yield attributes and quality of sesame. IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science, 5 (2): 38-40.
- Şahin, G. 2014. Türkiye’de üretimi azalan önemli bir yağ bitkisi susam. İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi, Apr/May, 3 (2): 404-433.
- Tahir, M., U. Saeed, A. Ali, I. Hassan, M. Naeem, M. İbrahim, Haseeb ur Rehman and H.M.R. Javeed. 2012. Optimizing sowing date and row spacing for newly evolved sesame (*Sesamum indicum* L.) variety TH-6. Pakistan Journal of Life and Social Sciences, 10 (1): 1-4.
- Uzun B., Ç. Arslan ve Ş. Furat. 2008. Variation in fatty acid compositions, oil content and oil yield in a germplasm collection of sesame (*Sesamum indicum* L.). Journal of American Oil Chemists’ Society, 85: 1135-1142.

