



A Study on Determination of Suitable Germination Temperature in Safflower (*Carthamus tinctorius* L.)[#]

Orhan Kurt^{1,a,*}, Alper Anıl Şenel^{1,b}, Naziha El Bey^{1,c}, Merve Göre^{1,d}

¹Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Ondokuz Mayıs University, 55270 Atakum/Samsun, Turkey

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>[#]This study was presented as an oral presentation at the 13th National, 1th International Field Crops Conference (Antalya, TABKON 2019)</p> <p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 25/11/2019 Accepted : 05/12/2019</p> <p>Keywords: Safflower <i>Carthamus tinctorius</i> L. Germination Temperature Rate</p>	<p>This research was carried out in Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops under laboratory conditions. Two safflower cultivars named Balcı and Dinçer were used as material. In the study, eight germination temperatures of 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32 and 36°C were applied at 4°C intervals. The result of the research showed that the germination rate of both varieties was affected significantly by temperatures, the overall mean germination rate was determined as 56.1%. When evaluated in terms of variety; germination rate was 58.7% for Balcı and 53.6% for Dinçer. When evaluated in terms of germination temperature; germination rate ranged from 35.3% to 71.7%, the highest germination rate was obtained at 16°C. Variety × germination temperature is evaluated in terms of interaction; highest germination rate of 76.2% with 16°C germination temperature was obtained from Balcı variety. In addition, the relationship between germination temperature and germination rate is very important was determined. As a result; It was concluded that germination rate increased when temperature increased up to 16°C and germination rate decreased at germination temperatures higher than 16°C.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 7(sp2): 142-144, 2019

Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de Uygun Çimlenme Sıcaklığının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 25/11/2019 Kabul : 05/12/2019</p> <p>Anahtar Kelimeler: Aspir <i>Carthamus tinctorius</i> L. Çimlenme Sıcaklık Oran</p>	<p>Bu araştırma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümünde, laboratuvar koşullarında yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak Balcı ve Dinçer olmak üzere iki aspir çeşidi kullanılmıştır. Araştırmada çimlenme sıcaklığı olarak 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32 ve 36 °C olmak üzere, 4°C derece aralıklı olacak şekilde, toplam 8 farklı sıcaklık uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, her iki çeşitte de çimlenme oranının uygulanan çimlenme sıcaklıklarından istatistiki anlamda çok önemli düzeyde etkilenmiş olduğu, genel ortalama çimlenme oranının %56,1 olduğu belirlenmiştir. Çeşitlerin çimlenme oranı Balcı çeşidinde %58,7 ve Dinçer çeşidinde %53,6 olduğu belirlenmiştir. Çimlenme sıcaklıklarına göre aspride çimlenme oranının %35,3 ile %71,7 arasında değiştiği, en yüksek çimlenme oranının 16°C sıcaklıkta elde edildiği belirlenmiştir. Çeşit × çimlenme sıcaklığı interaksyonu bakımından değerlendirildiğinde en yüksek çimlenme oranının %76,2 ile Balcı çeşidinden 16°C çimlenme sıcaklığında elde edilmiştir. Ayrıca çimlenme sıcaklığı ile çimlenme oranı arasındaki ilişkiler de çok önemli olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak çimlenme sıcaklığının 16°C’ye kadar arttığında, çimlenme oranının da arttığı ve 16°C’den daha yüksek çimlenme sıcaklıklarda ise çimlenme oranının azaldığı belirlenmiştir.</p>

^a orhank@omu.edu.tr

^c elbey_neziha@hotmail.com

^b <https://orcid.org/0000-0002-5662-9372>

^d <https://orcid.org/0000-0002-3577-9590>

^b alperanilsenel@gmail.com

^d merve.gore@omu.edu.tr

^b <https://orcid.org/0000-0002-5645-754X>

^d <https://orcid.org/0000-0001-9350-5910>



Giriş

Her geçen gün önemi artan yağ bitkileri ağırlıklı olarak gıda, hayvan yemi ve endüstriyel ürünler için hammadde olarak kullanılmıştır. Sağlıklı bir yaşam için karbonhidratlar, yağlar, proteinler, vitaminler ve suyun yeterli ve dengeli bir şekilde tüketilmesi gerekmektedir. Besin grupları arasında yer alan yağlar, vücudun enerji kaynağını oluştururlar ve A, D, E ve K gibi vitaminlerin emilimini sağlamaktadır (Kurt ve ark., 2017).

Önceleri gıdaları ve tekstil ürünlerini renklendirmek için doğal bir boya kaynağı olarak kullanılan aspir (*Carthamus tinctorius* L., 2n=24), Asteraceae familyasına ait tek yıllık, geniş yapraklı, dikenli ve dikensiz formları olan bir yağ bitkisidir. Aspir tohumunda %30-45 yağ bulunmaktadır. Aspir çeşitleri; ihtiva ettikleri oleik ve linoleik yağ asitlerinin oranının %70'ten fazla olma durumuna göre oleik (Omega 9) veya linoleik (Omega 6) grubu olmak üzere iki gruba ayrılmaktadırlar (Kurt ve ark., 2017)

Aspir bitkisi kurak ve yarı kurak bölgelerdeki şiddetli kuraklıklara karşı toleranslıdır (Oğuz ve ark., 2012). Dolayısıyla Türkiye'de özellikle nadasa bırakılan alanlar, üretime katkı sağlaması bakımından aspir tarımı için önemli bir potansiyele sahiptir (Kurt ve ark., 2017). Türkiye'nin aspir verim 182,6 kg/da ile dünya ortalamasının üzerinde olmasına karşın maalesef beklenen verimin çok altındadır (FAO, 2017). Nitekim düşük verim, yeni çeşitlerin ıslahı, yetiştirme teknikleri ile ilgili araştırma eksikliği gibi nedenlerle son yıllarda Türkiye'de aspir üretimi azalmıştır (Keleş ve Öztürk, 2012).

Zamanında ekim, yüksek verim ve üretim için gereklidir. Çimlenme ve çıkış, bitkinin yabancı ot rekabeti yanında hastalık ve zararlılarla mücadele ve topraktaki besin elementlerinden ve kullanılan gübreden yararlanma açısından önemli aşamalardan birisidir. Bir başka deyişle fide çıkış zamanı, daha sonra bitkinin büyüme ve gelişim aşamalarını da etkilemektedir (Forcella ve ark., 2000). Çimlenme ve çıkış zamanını sıcaklık gibi tarla koşullarında etkileyen birçok çevresel faktör vardır (Soltani ve ark., 2006; Torabi ve ark., 2013; Archontoulis ve ark., 2014; Rasool ve ark., 2018). Sıcaklık genellikle bitkilerin çimlenmesi için baskın bir faktör olup, suyun emilimini ve biyokimyasal reaksiyonları etkileyerek, çimlenmenin hem yüzdesini hem de hızını etkilemektedir (Gu and Xu, 1984; Carvalho and Nakagawa, 2012). Çimlenme ve çıkış sıcaklıklarının belirlenmesi; bir bitkinin yetiştirilebileceği coğrafi bölgeleri belirlemek, çeşitlerin düşük veya yüksek sıcaklık tolerans sınırlarını belirlemek ve bitkinin büyümesi ve gelişmesi açısından ön görüde bulunmayı sağlamaktadır (Mwale ve ark., 1994; Soltani ve ark., 2006). Bu çalışmanın amacı, farklı çimlenme sıcaklıkları kullanılarak a) genel anlamda en uygun çimlenme sıcaklığını belirlemek, b) çeşit bazında en uygun çimlenme sıcaklığını belirlemek ve c) sıcaklık x çeşit etkileşimini bakımından en uygun çimlenme sıcaklığını belirlemektir.

Materyal ve Yöntem

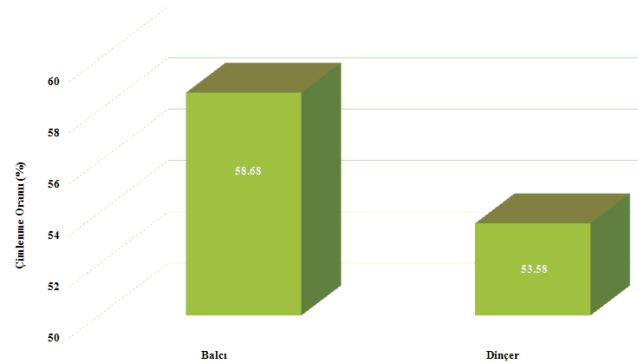
Bu araştırma Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde yürütülmüştür. Araştırmada bitki materyali olarak Balcı ve Dinçer Aspir çeşitleri kullanılmıştır. Araştırma; Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre, 3 tekerrür olarak, çeşitler ana

parsellere, çimlenme sıcaklıkları alt parsellere yerleştirilecek şekilde yürütülmüştür. Çimlenme sıcaklığı olarak 8 farklı sıcaklık derecesi (8, 12, 16, 20, 24, 28, 32 ve 36°C) uygulanmıştır.

Her çeşide ait tohumlar %5'lik çamaşır suyu ile 2 dakika muamele edildikten sonra steril su ile 3-5 defa yıkanmış ve 4,5 saat bekletilmişlerdir. Süre sonunda ekim; içinde steril perlit bulunan 12 cm çapındaki cam petrilere, her bir petride 50 tohum olmak üzere steril kabin içerisinde yapılmıştır. Ekim sonrası petrilere, kapakları kapatılıp, kenarları streç film ile sarıldıktan sonra ilgili sıcaklık derecesine sahip inkubatöre aktarılmışlardır. Ekimden itibaren her iki günde bir gözlem yapılarak, çimlenen tohumlar kaydedilmiş ve çimlenmiş tohumlar ortamdaki uzaklaştırılmışlardır. Araştırma sonucu elde edilen verilerin analizinde SPSS paket programı ve grafiklerin oluşturulmasında Excel programından yararlanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada kullanılan aspir çeşitlerine ait çimlenme oranları Şekil 1'de verilmiştir. Şekil 1'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, ortalama çimlenme oranının %56,1 olduğu, çimlenme oranı bakımından aspir çeşitleri arasında istatistik olarak önemli derecede farklılıklar bulunduğu belirlenmiştir. En yüksek çimlenme oranı %58,7 ile Balcı aspir çeşidinden elde edilirken, en düşük çimlenme oranı %53,6 ile Dinçer aspir çeşidinden elde edilmiştir. Daha önce yapılan bir araştırmada da Dinçer aspir çeşidindeki çimlenme oranının %76,0 olmasına karşın Remzibey aspir çeşidinde çimlenme oranının %82 olduğu belirlenmiştir (Işık ve Leblebici, 2016).



Şekil 1 Farklı çimlenme sıcaklıklarının aspir çeşitlerinin çimlenme oranlarına etkileri

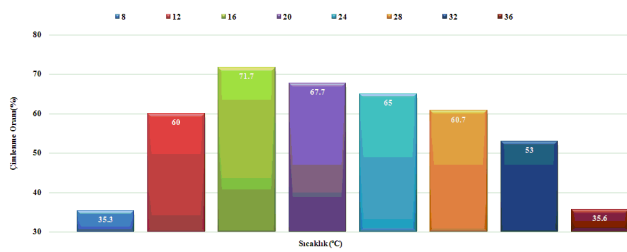
Figure 1 Effects of different germination temperatures on germination rates of safflower cultivars

Çimlenme sıcaklığına göre aspir tohumlarının çimlenme oranı %35,3 ile %71,7 arasında değiştiği belirlenmiştir (Şekil 2). En yüksek çimlenme oranı 16°C sıcaklıkta elde edilmiştir. Araştırmadan elde edilen değerler, daha önce rapor edilen bazı araştırma sonuçları ile uyum göstermektedir. Aspir tohumun çimlenmesinin, farklı sıcaklıklardan önemli ölçüde etkilendiği, optimum çimlenme sıcaklık aralığının 10-15°C arasında olduğu bildirilmiştir (Li et al., 2013).

Çeşit x çimlenme sıcaklığı etkileşimini incelendiğinde, en yüksek çimlenme oranının %76,2 ile Balcı aspir çeşidinden

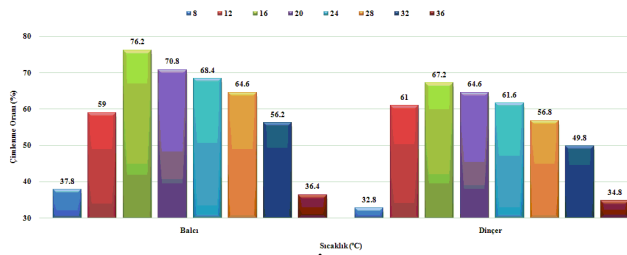
16°C çimlenme sıcaklığında elde edildiğini, en düşük çimlenme oranı ise %32,8 ile Dinçer aspir çeşidinden 8°C çimlenme sıcaklığında elde edilmiştir. Tohumun çimlenmesinde etkili faktör sıcaklık olup, düşük ve yüksek sıcaklıklar tohum çimlenmesini olumsuz yönde etkilemektedir (Duman, 2005).

Çimlenme sıcaklığı ile çimlenme oranı arasındaki ilişkileri belirlemeye yönelik yapılan regresyon analizi sonuçlarına göre, R² değerinin oldukça yüksek (R²=0,915) olduğu belirlenmiştir (Şekil 4). Çimlenme sıcaklığı 16 °C'ye kadar arttığında çimlenme oranının da artmış olduğu, 16 °C'den daha yüksek çimlenme sıcaklıklarında ise çimlenme oranının azalmış olduğu belirlenmiştir. Benzer bir çalışmada, *Dalbergia sissoo* tohumlarında çimlenme sıcaklıkları ile çimlenme oranları arasında önemli düzeyde kuadratik ilişki belirlenmiştir. Çimlenme oranların düşük sıcaklıklardan yüksek sıcaklıklara doğru bir artış gösterdiğini belirli bir noktadan sonra (optimum sıcaklık) sabitlendiğini göstermiştir (Atik ve ark., 2007).



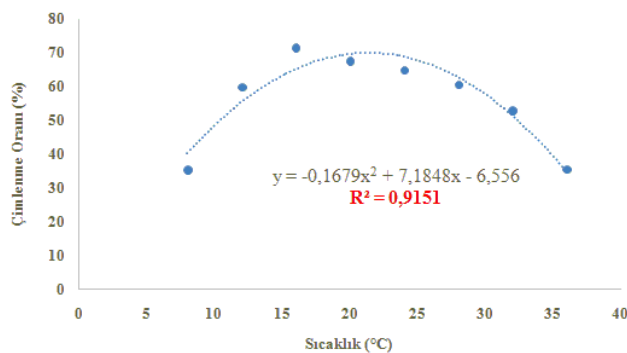
Şekil 2 Farklı çimlenme sıcaklıklarının çimlenme oranlarına etkileri

Figure 2 Effects of different germination temperatures on germination rates



Şekil 3 Çeşit x Sıcaklık İnteraksiyonu Çimlenme Oranlarına Çimlenme Sıcaklıklarının Etkileri

Figure 3 Variety x Temperature Interaction Effects of Germination Temperatures on Germination Rates



Şekil 4 Çimlenme sıcaklığı ile çimlenme oranları arasındaki ilişki

Figure 4 The relationship between germination temperature and germination rates

Araştırma sonucunda, çimlenme oranının genel olarak düşük (%56,1) olduğu, araştırmada incelenen çeşitlerin çimlenme sıcaklığına tepkilerinin farklı olduğu (çimlenme oranı Balıç çeşidinde %58,7 ve Dinçer çeşidinde %53,6) belirlenmiştir. Her iki çeşitte de çimlenme sıcaklığının 16°C dereceye kadar artırıldığında çimlenme oranının artmış olduğu, 16°C dereceden daha yüksek sıcaklıklarda ise çimlenme oranının azalmış olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla Balıç ve Dinçer aspir çeşitleri dikkate alınarak maksimum çimlenme ve fide oluşumu bakımından aspir ekiminin toprak sıcaklığının 16°C derece olduğunda yapılmasının en uygun olduğuna karar verilmiştir.

Kaynaklar

- Anonymous 2017. FAO Statistical Yearbook. (www.fao.org/publications).
- Archontoulis SV, Miguez FE, Moore KJ. 2014. Evaluating APSIM Maize, Soil Water, Soil Nitrogen, Manure, and Soil Temperatures Modules in the Midwestern United States. *Agronomy Journal*, 106:1025-1040
- Atik M, Karagüzel O, Ersoy S. 2007. Sıcaklığın *Dalbergia sissoo* Tohumlarının Çimlenme Özelliklerine Etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(2): 203-210.
- Carvalho NM, Nakagawa JS. 2012. Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção. 5.ed. Jaboticabal: FUNEP, 590p.
- Duman İ. 2005. Olumsuz Çevre Koşullarında Tohumların Çimlenme ve Çıkış Performansı Nasıl Artırılabilir. *Hasad Dergisi*, 21: 246:72-78.
- Forcella F, Sanchez RA, Benech-Arnold RL, Giersa GM. 2000. Modeling Seedling Emergence. *Field Crops Research* 67(2): 123-139.
- Gu ZH, Xu BM. 1984. Studies on Germination Physiology and Vigor of Safflower Seeds. *Acta Phytophysiological Sinica*.
- İşık G, Leblebici S. 2016. Seed Germination Behavior of Some Safflower (*Carthamus tinctorius*) Varieties According to Habitat Conditions Containing Different Concentrations of Boric Acid. *Pakistan Journal of Botany*, 48(6): 2211-2214.
- Keleş R, Öztürk Ö. 2012. Farklı Ekim Zamanlarının Bazı Aspir Çeşitlerinde Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* 5(1): 112-117.
- Kurt O, Çelik N, Göre M, Hacikamiloğlu MS, Özyılmaz T, Şenel AA. 2017. Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Hatlarının Ham Yağ Oranları ve Yağ Asidi Kompozisyonunun Belirlenmesi. *KSÜ Doğa Bil. Dergisi*, 20 (Özel Sayı): 206-210.
- Li X, Yang Y, Jia L, Chen H, Wei X. 2013. Zinc-Induced Oxidative Damage, Anti Oxidant Enzyme Response and Proline Metabolism in Roots and Leaves of Wheat Plants. *Ecotoxicol Environ*, 89: 150-157.
- Mwale SS, Azam-Ali SN, Clark JA, Bradley RG, Chatha MR. 1994. Effect of Temperature on the Germination of Sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Seed Science Technology*, 22: 565-576.
- Oğuz H, Ögüt H, Gökdoğan O. 2012. Türkiye Tarım Havzaları Üretim ve Destekleme Modelinin Biyodizel Sektörüne Etkisinin İncelenmesi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 2(2): 77-84.
- Rasool OB, Hamidrez B, Elias S, Ali M. 2018. Effect of Temperature and Water Potential on *Carthamus tinctorius* L. Seed Germination: Quantification of the Cardinal Temperatures and Modeling Using Hydrothermal Time. *Industrial Crops and Products* Volume 113: 121-127.
- Soltani F, Kashi F, Arghavani M. 2006. Effect of Magnetic Field on *Asparagus officinalis* L. Seed Germination and Seedling Growth. *Seed Science and Technology*, 34(5): 349-353.
- Torabı B, Adıbnıya M, Rahımı A. 2015. Seedling Emergence Response to Temperature In Safflower: Measurements and Modeling. *International Journal of Plant Production*, 9(3): 393-412.