

## Bazı Üçgül Türlerinde Ekim Öncesi Tohum Uygulamalarının (priming) Çimlenmeye Etkisi

İhsan EMİRALİOĞLU<sup>1\*</sup>, Ramazan ACAR<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tarım ve Orman Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye.

<sup>2</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya, Türkiye.

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-002-3131-4083>

<sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0002-3347-6537>

Sorumlu yazar: emiralihsan@gmail.com

Geliş Tarihi: 11.09.2024, Kabul Tarihi: 18.11.2024

---

**To Cite:** Emiralioglu, I., Acar, R. (2024). Bazı Üçgül Türlerinde Ekim Öncesi Tohum Uygulamalarının (priming) Çimlenmeye Etkisi. International Journal of Eastern Mediterranean Agricultural Research, 7(1):36-51

---

### Özet

Bu çalışma kapsamında bazı üçgül tohumlarının [Ak üçgül (*Trifolium repens*), İskenderiye üçgülü (*Trifolium alexandrinum*), İran üçgülü (*Trifolium resupinatum*)] en iyi çimlenme koşullarının belirlenmesi için uygun ön tohum uygulaması (priming) yöntemlerinin bulunması amaçlanmıştır. Tohumlar çimlenme öncesinde 7 farklı ön tohum uygulaması ve kontrolle birlikte 8 farklı uygulamaya tabi tutulmuş ve bu uygulamalar sonucunda çimlenme süresi, hızı ve miktarı belirlenmiştir. İkinci aşamada kontrollü sera ortamında sürgün ve kök uzunluklarıyla bunların kuru ve yaş ağırlıkları ölçülmüştür. Yapılan araştırma sonucu ön tohum uygulamalarının birçoğunun üçgül tohumlarının çimlenme süresi, hızı ve oranı üzerinde önemli farklılıklar gösterdiği, kontrol grubuna göre önemli avantajlar sağladığı ve tohumların çimlenme performanslarını artırdığı tespit edilmiş olup elde edilen sonuçlar türler arasında ve uygulamalar arasında önemli farklılıklar göstermiştir. Ortalama değerlere baktığımızda çimlenme süresi (gün) açısından sıcak su – mekanik uygulaması (4,01 gün), çimlenme hızı (%) bakımından donma çözülme (%48.66) ve sıcak hava – mekanik uygulaması (% 48.66) ve çimlenme gücü (%) bakımından mekanik aşındırma (%59.33) uygulamasında en iyi sonuçlar elde edilmiştir. Sürgün ve kök uzunluklarında İran üçgülü diğer türlere oranla daha iyi performans göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ön tohum uygulaması, çimlenme hızı, çimlenme gücü, çimlenme süresi, üçgül

## Abstract

### Effect of Priming Applications on Germination in Some Clover Types

In this study, it was aimed to find the most suitable pre-seed application (priming) methods to determine the best germination conditions of some clover seeds [whiteclover (*Trifolium repens*), Alexandria clover (*Trifolium alexandrinum*), persian clover (*Trifolium resupinatum*)]. Before germination, the seeds were subjected to 8 different applications with 7 different pre-seed applications and controls, and as a result of these applications, the germination time, speed and amount were determined. In these condstage, shoot and root lengths and their dry and fresh weights were measured in a controlled greenhouse environment. As a result of the research, it was determined that most of the pre-seed applications showed significant differences on the germination time, speed and rate of clover seeds, provided significant advantages compared to the control group, and increased the germination performance of the seeds. When we look at the average values, hot water – mechanical application (4.01 days) in terms of germination time (days), freeze-thaw (48.66%) and hot air – mechanical application (48.66%) and germination power (%) in terms of germination rate (%) in terms of mechanical abrasion (59.33%) the best results were obtained. Persian clover performed better than other species in shoot and root lengths.

**Keywords:** Pre-seed application, germination rate, germination power, germination time, clover

## 1.Giriş

Tohumluk, tarım sektörünün önemli bir girdisi olmasının yanında, ürün verim ve kalitesini doğrudan belirleyen stratejik bir öneme sahiptir. Kaliteli bir tohumda bulunması gereken özellikler arasında, tür ve çeşit saflıkları, fiziksel saflık, tohum sağlığı, çimlenme gücü, tohum nem içeriği yer alır (Sivritepe, 2012). Üçgül, yonca, köpek dişi ve domuz ayrığı gibi küçük tohumlu ve küçük embriyoya sahip yem bitkilerinde, heterojen bir çimlenme ve çıkış daha önemli bir problem olarak görüldüğünden, bu tohumlarda çimlenme ve çıkış oranlarını artırmaya yönelik yöntemler yaygın olarak kullanılmaktadır oluşturmaktadır (Muhyaddin ve Wiebe, 1989). Vejetasyon süresinin sınırlı olduğu alanlarda priming gibi tohumların çimlenme ve çıkış performansını artıracak çalışmalar tohum ekim zamanını erkene alarak, vejetasyon süresinin uzatılmasına çok önemli katkılar sağlayacaktır. Çevresel koşullara hassasiyeti ya da tohumlukların kendi özel yapıları nedeniyle çimlenme sorunu yaşanan tohumluklarda ön tohum (priming) uygulamalarının bilinmesi ve uygulanması gerekebilmektedir. Özellikle Üçgüllerde

küçük tohumlu bitkilerin uygun çimlenme ortamlarının tespit edilmesi çoğu zaman hayati önem taşımaktadır. Demir ve ark, (1994) Priming uygulamalarının tohumda bulunan depo maddelerinin parçalanmasını sağlayan enzimleri aktive ederek depo maddelerinin optimum şekilde kullanımını sağlamadığını ifade etmişlerdir. Tomer ve Maguire (1989), yonca tohumlarının 60 °C ile 80 °C arasındaki sıcaklıklar maruz bırakıldıklarında daha iyi çimlendiklerine dair olumlu sonuçlar almışlardır. Ashraf (2011), tarafından, “tohum ön uygulamalarının yağlık ve çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) tohumlarının stres sıcaklıklarında çimlenme ve çıkış performansı üzerine etkileri” üzerine yapılan çalışmada 25°C sıcaklıkta en uzun kök 10.84 cm ile tohumların 8 saat KNO<sub>3</sub> ile uygulanmasından elde edilmiştir. Ghiyasi ve ark., (2019) tarafından *Citrullus colocynthis* tohumlarının çimlenme ve fide büyümesi üzerine etkileri isimli çalışmada dormansi giderici uygulamaların kullanımı tohumda çimlenme kabiliyetine ve canlılığın yükselmesine neden olarak fide büyümesini sağlayıp sonuçta kuru ağırlığı yükseltmiştir.

Yapılan çalışmada, İran üçgülü, İskenderiye üçgülü ve Ak üçgül için en iyi ön tohum uygulamaların tespiti ve uygulamalarının çimlenme ve çimlenme sonrası bitki gelişimine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Metot

### 2. 1. Materyal

Projede bitki materyali olarak, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsünden temin edilen Ak Üçgül (*Trifolium repens*), İskenderiye üçgülü (*Trifolium alexandrinum*) ve İran üçgülü (*Trifolium resupinatum*) türlerinin tohumları popülasyon olarak kullanılmıştır. Çalışma Ankara’da Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü laboratuvarlarında ve seralarında gerçekleştirilmiştir.

### 2. 2. Metot

Bu çalışma Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çalışmada ısı, donma-çözülme, mekanik ve asit uygulamaları ile bunların kombinasyonlarını içeren 10 farklı priming uygulamasının tohuma etkisine bakılmıştır. Her tekerrürde için 25 adet tohum test edilmiş olup, toplamda tek tür için 1000 adet tohum kullanılmıştır. Çimlenme oranları bulunurken sayım gününde çimlenme hızı ve kullanılan sıcaklık değerleri Uluslararası Tohum Test Birliği (ISTA) kurallarına göre belirlenmiştir.

Çalışmada 10 farklı ön tohum uygulama yöntemi kullanılmıştır. Ön uygulamadan alınan tohumların hepsi aynı anda 20 °C sıcaklıkta, 20×20 cm ebadında çimlenme kâğıtları arasında çimlendirme ortamına alınmıştır. Çimlenme olup olmadığına göre düzenli takip edilmiştir. Çimlendirme çalışması tamamlanan tohumlardan çıkan fideler ikinci aşama olarak kök ve sürgün uzunluğuna bakılmak üzere kum ortamında viyollere alınmıştır. Çimlenme süresi (gün) (Bewley ve Black, 1994), çimlenme hızı (%), çimlenme gücü (%), kök ve sürgün uzunluğu (mm) (Gençtan ve ark., 1994), fide yaş ve fide kuru ağırlığı (g/fide) (Kaçar ve İnal, 2008) analizleri ilgili kaynaklara göre yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar, MSTAT-C istatistik programında faktöriyel deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Uygulamalar arasındaki farklılıkların önem düzeylerini belirleyebilmek için Asgari Önemli Fark (AÖF) testi uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

**Tablo 1.** Üçgül türlerinde kullanılacak olan ön tohum uygulamaları

No	Uygulamalar	Açıklama
1	Sıcaklık uygulaması (1)	Tohumlar bir kap içerisinde sıcak su banyosunda 90°C sıcaklıkta 5 saniye boyunca bekletilmiştir. Tohumlar 90 °C sıcak suda 5 saniye banyo yaptırdıktan sonra çimlenmeye alınmıştır (Tiryaki ve Topu, 2014)
2	Sıcaklık uygulaması (2)	Tohumlar 80°C' sıcaklıktaki fırında 2 saat boyunca sıcak havaya maruz bırakılmıştır (Islam ve Kimura, 2012).
3	Donma-çözülme uygulaması	Tohumlar -80°C'de soğuk hava deposunda 1 gün boyunca bekletildikten sonra oda sıcaklığında çimlendirme ortamına alınmıştır (Islam ve Kimura, 2012).
4	Mekanik uygulama	Tohumlar fiziksel ya da mekanik olarak aşındırılmıştır. Aşındırma işlemi zımpara kağıtları arasında yapılmış olup tüm tohumlara zımparalama işlemi eşit sayıda uygulanmıştır (Islam ve Kimura, 2012).
5	Sülfürik asit uygulaması	Tohumlar %36'lık sülfürik asitte 30 dakika boyunca bekletilmiş ve daha sonra çimlenme ortamına alınmıştır. Kırmızı yonca tohumlarında yapılan çalışmada %36'lık sülfürik asitte 30 dakika boyunca yapılan uygulamalarda en iyi sonuç alınmıştır (Zuk-Golaszewska ve ark., 2007).
6	Sıcaklık uygulaması(1) + Mekanik uygulama	Tohumlar öncelikle fiziksel olarak aşındırılıp daha sonra sıcaklık 1 uygulaması yapılmıştır (Efe ve Ünal, 2019).
7	Sıcaklık uygulaması(2)+ Mekanik	Tohumlar öncelikle fiziksel olarak aşındırılıp daha sonra sıcaklık 2 uygulaması yapılmıştır (Efe ve Ünal, 2019).
8	Donma-çözülme uygulaması + Mekanik	Tohumlar öncelikle fiziksel olarak aşındırılıp daha sonra donma-çözülme uygulaması yapılmıştır (Efe ve Ünal, 2019).
9	Sülfürik asit + Mekanik uygulama	Tohumlar öncelikle fiziksel olarak aşındırılıp daha sonra asit uygulaması yapılmıştır.
10	Kontrol	Herhangi bir ön uygulama yapılmayan tohumlar oda sıcaklığında çimlendirme ortamına konulmuştur.

### 3. Bulgular ve Tartışma

Çalışmamızda kontrol uygulamasıyla birlikte 10 farklı priming yöntemi (Tablo 1) denenmiştir. Ancak tohumların %36'lık sülfürik asitte 30 dakika boyunca bekletmiş olduğumuz ve bunun mekanik aşındırma ile kombinasyonu olan uygulamada tohumların hiçbir türde çimlenme göstermediğinden istatistiki değerlendirmelerde bu uygulamaya ait veri kullanılmamış olup değerlendirme 8 uygulama üzerinden yapılmıştır. Çimlenme hızı ve çimlenme gücü sayım günleri (ISTA ya göre) Tablo 2'de gösterilmiştir.

**Tablo 2.** Üçgül türlerinde çimlenme hızı ve çimlenme gücü sayım günleri

Türler	Sayım (Gün)	
	Çimlenme Hızı	Çimlenme Gücü
Ak üçgül	4	10
İran üçgülü	4	7
İskenderiye üçgülü	3	7

Araştırmada kullanılan üçgül türleri için uygulanan ön tohum uygulamalarına ilişkin elde edilen bulguların istatistiki analiz sonuçları ve önemlilik durumları Tablo 3'te verilmektedir.

**Tablo 3.** Elde edilen değerler ile ilgili istatistiki analiz sonuçları

Konular	F değerleri ve önemlilik durumu			VK %
	Tür	Uygulama	Tür x Uygulama İnt.	
Çimlenme süresi (gün)	8.986 **	4.445 **	4.451 **	9.23
Çimlenme hızı (%)	1309.157 **	5.612 **	11.627 **	12.26
Çimlenme gücü (%)	703.515 **	6.600 **	10.250 **	13.28
Sürgün uzunluğu (mm)	483.769 **	3.974 **	1.623	11.29
Kök uzunluğu (mm)	134.598 **	8.286 **	1.278	21.36
Sürgün yaş ağırlığı (g/fide)	217.460 **	8.678 **	1.918 *	17.40
Kök yaş ağırlığı (g/fide)	333.216 **	24.338 **	10.960 **	14.06
Sürgün kuru ağırlığı (g/fide)	591.903 *	6.781 *	4.241 *	13.70
Kök kuru ağırlığı (g/fide)	387.569 *	13.012 *	4.448 *	12.54

\*\* P< 0.01(%1), \* P< 0.05(%5), VK= Varyasyon Katsayısı

### 3. 1. Çimlenme süresi

**Tablo 4.** Üçgül türlerinin çimlenme sürelerine ilişkin ortalama değerler ve gruplar

Uygulamalar	İran Üçgülü	Ak Üçgül	İskenderiye Üçgülü	Ortalama
Sıcak su	4.25 <sup>cdf</sup>	4.43 <sup>cdef</sup>	3.98 <sup>f</sup>	4.21 <sup>de</sup>
Sıcak hava	4.72 <sup>bcd</sup>	4.00 <sup>f</sup>	5.43 <sup>a</sup>	4.72 <sup>a</sup>
Donma-Çözülme	4.32 <sup>cdef</sup>	4.00 <sup>f</sup>	4.80 <sup>bc</sup>	4.38 <sup>bcd</sup>
Mekanik aşındırma	4.00 <sup>f</sup>	4.59 <sup>bcde</sup>	5.44 <sup>a</sup>	4.68 <sup>ab</sup>
Sıcak su ve mekanik	4.00 <sup>f</sup>	4.09 <sup>ef</sup>	3.95 <sup>f</sup>	4.01 <sup>e</sup>
Sıcak hava ve mekanik	4.25 <sup>cdef</sup>	4.07 <sup>ef</sup>	4.36 <sup>cdef</sup>	4.23 <sup>de</sup>
Donma-çözülme ve mekanik	4.68 <sup>bcd</sup>	4.33 <sup>cdef</sup>	3.94 <sup>f</sup>	4.32 <sup>cde</sup>
Kontrol	4.68 <sup>bcd</sup>	4.33 <sup>cdef</sup>	5.16 <sup>ab</sup>	4.57 <sup>abc</sup>
<b>Ortalama</b>	<b>4.30<sup>b</sup></b>	<b>4.23<sup>b</sup></b>	<b>4.63<sup>a</sup></b>	<b>4.39</b>

AÖF (Tür): 0.20; AÖF(Uygulama): 0.33; AÖF (Tür × Uygulama): 0.57

Tablo 4’de görüldüğü üzere uygulamalar arasındaki ortalama değerler incelendiğinde, çimlenme süreleri 4.21 ile 4.72 gün arasında değişmiştir. En uzun çimlenme süresi olarak 4.72 gün ile sıcak hava uygulaması 1. gruba (a) girerken son gruba (e) 4.01 gün ile sıcak su- mekanik uygulamasının girdiği tespit edilmiştir. Üçgül türleri bakımından ise en üst değer 4.63 gün ile İskenderiye Üçgülü 1. grubu (a) oluştururken, diğer üçgül türleri ise son grubu (b) oluşturmuştur.

Uygulamalar ve türler arasındaki interaksyona bakıldığında ise; sıcak hava × İskenderiye Üçgülü ve mekanik aşındırma × İskenderiye üçgülü interaksyonu 1. grupta (a) yer alırken, sıcak su × İskenderiye Üçgülü, sıcak hava × Ak üçgül, donma çözülme × Aküçgül, mekanik aşındırma × İran üçgülü, sıcak su- mekanik aşındırma × İran üçgülü, sıcak su- mekanik aşındırma × İskenderiye üçgülü donma çözülme ve mekanik aşındırma × İskenderiye üçgülü uygulamaları son grupta (f) yer almaktadır. Diğerleri ise bu iki grup arasında sıralanmaktadır.

Tolan ve ark., (2017) çayır üçgülünde ortalama çimlenme sürelerinin 1.31 – 3.87 gün arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Bu çalışmada daha uzun çimlenme süreleri elde edilmesinin sebebinin tür ve farklı uygulamalardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Elde edilen sonuçlara göre; İran üçgülünde sıcak hava uygulaması dışında tüm uygulamalarda, Ak üçgülde; sıcak su ve mekanik aşındırma dışındaki tüm uygulamalarda, İskenderiye üçgülünde; sıcak hava ve mekanik aşındırma uygulaması dışındaki uygulamalarda çimlenme süresi kontrol grubuna göre daha kısa sürede gerçekleşmiştir.

### 3. 2. Çimlenme hızı

Ön tohum uygulama yöntemleri uygulanan İran üçgülü, Ak üçgül ve İskenderiye üçgülünün çimlenme hızlarına ait ortalama değerler ve AÖF gruplandırmaları ise Tablo 5'te verilmiştir. Elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre üçgül türü, uygulama, üçgül türü × uygulama interaksiyonu %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

**Tablo 5.** Farklı ön uygulamalarında üçgül türlerinin çimlenme hızlarına ilişkin ortalama değerler ve gruplar

Uygulamalar	İran Üçgülü	Ak Üçgül	İskenderiye Üçgülü	Ortalama Üçgülü
Sıcak su	92 <sup>a</sup>	24 <sup>gh</sup>	14 <sup>j</sup>	43.33 <sup>bc</sup>
Sıcak hava	80 <sup>bc</sup>	38 <sup>f</sup>	6 <sup>k</sup>	41.33 <sup>cd</sup>
Donma-çözülme	82 <sup>b</sup>	50 <sup>e</sup>	14 <sup>j</sup>	48.66 <sup>a</sup>
Mekanik aşındırma	92 <sup>a</sup>	26 <sup>gh</sup>	20 <sup>hij</sup>	46.00 <sup>ab</sup>
Sıcak su ve mekanik	74 <sup>cd</sup>	31 <sup>fg</sup>	18 <sup>ij</sup>	41.00 <sup>cd</sup>
Sıcak hava ve mekanik	92 <sup>a</sup>	38 <sup>f</sup>	16 <sup>j</sup>	48.66 <sup>a</sup>
Donma-çözülme ve mekanik	72 <sup>d</sup>	46 <sup>e</sup>	20 <sup>hij</sup>	46.00 <sup>ab</sup>
Kontrol	79 <sup>bcd</sup>	18 <sup>j</sup>	19 <sup>hij</sup>	38.66 <sup>d</sup>
<b>Genel Ortalama</b>	<b>82.87<sup>a</sup></b>	<b>33.87<sup>b</sup></b>	<b>15.87<sup>c</sup></b>	<b>44.20</b>

AÖF (Tür) 2.70; AÖF(Uygulama) 4.41; AÖF (Tür × Uygulama) 7.64

Tablo 5'te görüldüğü üzere uygulamalar arasındaki ortalama değerler incelendiğinde, çimlenme hızları %38.66 ile %48.66 arasında değişmiştir. Uygulamalar arasındaki ortalama değerlere bakıldığında en yüksek çimlenme hızı olarak 1. gruba (a) donma çözülme (%48.66) ve sıcak hava- mekanik (%48.66) uygulamaları girerken, son gruba (d) ise %38.66 ile kontrol grubunun girdiği tespit belirlenmiştir.

Üçgül türleri arasında ise en üst değer %82.87 ile İran üçgülü 1. grubu (a) oluştururken, %33.87 ile Ak üçgül 2. grubu (b) ve %15.87 ile de İskenderiye üçgülü son grubu (c) oluşturmuştur. Uygulamalar ve türler arasındaki interaksiyonda ise sıcak hava × İran üçgülü mekanik aşındırma × İran üçgülü ve sıcak hava – mekanik × İran üçgülü uygulaması 1. grubu (a) oluştururken, sıcak hava × İskenderiye üçgülü son grubu (k) oluşturmuş olup diğer uygulamalarda bu iki grup arasında sıralanmıştır. En yüksek çimlenme hızı İran üçgülünde ve sıcak su (%92), mekanik aşındırma (%92) ile bu iki uygulamanın kombinasyonunda (%92) gerçekleşmiştir. En düşük çimlenme hızı ise İskenderiye üçgülünde sıcak hava (%6) uygulamasında elde edilmiştir.

Bu çalışmada ise sıcak hava uygulamasında İskenderiye ve İran üçgülünde çimlenme hızının arttığı tespit edilmiştir. İran üçgülü ve Ak üçgülde çimlenme hızı İran üçgülüne oranla

oldukça düşük gerçekleşmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda olduğu gibi bu çalışmada da ön tohum uygulamalarından elde edilen sonuçlar türler arasında önemli farklılıklar oluşturmuştur. Türlerin uygulamalara verdiği tepkiler birbirinden farklı olmuştur.

### 3. 3. Çimlenme gücü

Ön tohum uygulama yöntemleri uygulanan İran üçgülü, Ak üçgül ve İskenderiye üçgülünün çimlenme miktarlarına ait ortalama değerler ve AÖF gruplandırmaları ise Tablo 6'da verilmiştir. Elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre üçgül türü, uygulama ve üçgül türü × uygulama interaksiyonu %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

**Tablo 6.** Üçgül türlerinin çimlenme gücüne ilişkin ortalama değerler ve gruplar

Uygulamalar	İran Üçgülü	Ak Üçgül	İskenderiye Üçgülü	Ortalama
Sıcak su	96 <sup>a</sup>	29 <sup>hijk</sup>	19 <sup>lm</sup>	48.00 <sup>cd</sup>
Sıcak hava	91 <sup>ab</sup>	38 <sup>gh</sup>	15 <sup>m</sup>	48.00 <sup>cd</sup>
Donma-çözülme	87 <sup>abc</sup>	50 <sup>ef</sup>	27 <sup>ijkl</sup>	54.66 <sup>ab</sup>
Mekanik aşındırma	92 <sup>a</sup>	35 <sup>ghi</sup>	51 <sup>e</sup>	59.33 <sup>a</sup>
Sıcak su ve mekanik	74 <sup>d</sup>	32 <sup>ghj</sup>	25 <sup>ijkl</sup>	43.67 <sup>d</sup>
Sıcak hava ve mekanik	96 <sup>a</sup>	39 <sup>g</sup>	25 <sup>ijkl</sup>	53.33 <sup>bc</sup>
Donma-çözülme ve mekanik	81 <sup>cd</sup>	52 <sup>e</sup>	27 <sup>ijkl</sup>	53.33 <sup>bc</sup>
Kontrol	82 <sup>bcd</sup>	20 <sup>klm</sup>	41 <sup>fg</sup>	47.67 <sup>d</sup>
<b>Genel Ortalama</b>	<b>87.37<sup>a</sup></b>	<b>36.87<sup>b</sup></b>	<b>28.75<sup>c</sup></b>	<b>51.00</b>

AÖF (Tür) 0.32; AÖF(Uygulama) 0.52; AÖF (Tür × Uygulama) 0.91

Tablo 5'de görüldüğü üzere uygulamalar arasındaki ortalama değerlere bakıldığında en yüksek çimlenme gücüne sahip 1. grupta yer alan (a) mekanik aşındırma (%59.33) uygulaması %43.67 ile ortalama değer ile sıcak su ve mekanik uygulamasının iseson gruba (d) girdiği tespit edilmiştir. Diğer uygulamalar farklı gruplar şeklinde bu iki grup arasında sıralanmışlardır.

Üçgül türleri bakımından ise en üst değer %88.37 ile İran üçgülü 1. grubu (a) oluştururken, %36.87 ile Ak üçgül 2. grubu (b) ve %28.85 ile de İskenderiye üçgülü son grubu (c) oluşturmuştur.

Uygulamalar ve türler arasındaki interaksiyonda çimlenme gücü %15 (İskenderiye üçgülünün sıcak hava uygulamasında) ile %96 (İran üçgülünün sıcak su ve sıcak hava- mekanik uygulamalarında) arasında değişmiştir. Sıcak su × İran üçgülü, mekanik aşındırma × İran üçgülü, sıcak hava – mekanik × İran üçgülü interaksiyonu 1. grubu (a) oluştururken, sıcak hava × İskenderiye üçgülü son grubu (m) oluşturmuştur.



### 3. 4. Sürgün uzunluğu

Ön tohum uygulama yöntemleri uygulanan İran üçgülü, Ak üçgül ve İskenderiye üçgülünün sürgün uzunluklarına ait ortalama değerler ve AÖF gruplandırmaları ise Tablo 7’de verilmiştir. Elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre üçgül türü, uygulama %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Üçgül türü × uygulama interaksyonunun sürgün uzunluğuna etkisi önemsiz bulunmuştur.

**Tablo 7.** Üçgül türlerinin sürgün uzunluklarına ilişkin ortalama değerler ve gruplar

Uygulamalar	İran Üçgülü	Ak Üçgül	İskenderiye Üçgülü	Ortalama Üçgülü
Sıcak su	5.15 <sup>de</sup>	3.50 <sup>jk</sup>	8.65 <sup>ab</sup>	5.76 <sup>abc</sup>
Sıcak hava	4.36 <sup>efgh</sup>	4.25 <sup>fghı</sup>	7.90 <sup>bc</sup>	5.50 <sup>bcd</sup>
Donma-çözülme	5.15 <sup>de</sup>	4.00 <sup>ghij</sup>	9.15 <sup>a</sup>	6.10 <sup>a</sup>
Mekanik aşındırma	5.15 <sup>de</sup>	2.75 <sup>k</sup>	7.90 <sup>bc</sup>	5.27 <sup>cd</sup>
Sıcak su ve mekanik	4.80 <sup>defg</sup>	4.25 <sup>fghı</sup>	9.05 <sup>a</sup>	6.03 <sup>ab</sup>
Sıcak hava ve mekanik	4.58 <sup>efgh</sup>	3.25 <sup>jk</sup>	7.83 <sup>c</sup>	5.22 <sup>d</sup>
Donma-çözülme ve mekanik	5.40 <sup>d</sup>	3.85 <sup>hij</sup>	9.25 <sup>a</sup>	6.17 <sup>a</sup>
Kontrol	4.90 <sup>def</sup>	3.98 <sup>hij</sup>	8.88 <sup>a</sup>	5.92 <sup>ab</sup>
<b>Genel Toplam</b>	<b>4.93<sup>b</sup></b>	<b>3.72<sup>c</sup></b>	<b>8.57<sup>a</sup></b>	<b>5.75</b>

AÖF (Tür) 0.32; AÖF(Uygulama) 0.52; AÖF (Tür × Uygulama) 0.91

Tablo 5’te görüldüğü üzere, uygulamalar arasındaki ortalama değerlere bakıldığında en yüksek sürgün uzunluğu 1. grupta (a) donma çözülme (6.10 cm) ve donma çözülme – mekanik (6.17 cm) uygulamalarında elde edilirken, 5.22 cm ile son grupta (d) sıcak hava- mekanik uygulamasından elde edilmiştir. Diğer uygulamalar farklı gruplar şeklinde bu iki grup arasında yer almışlardır. Üçgül türleri bakımından ise en üst değer 8.57 cm ile İskenderiye üçgülü 1. grubu (a) oluştururken, 4.93 cm ile İran üçgülü 2. grubu (b) ve 3.72 cm ile de Ak üçgül son grubu (c) oluşturmuştur.

Uygulamalar ve türler arasındaki interaksiyon istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. En yüksek sürgün uzunluğu İskenderiye üçgülünde, donma çözülme- mekanik uygulama kombinasyonundan elde edilmiştir. En kısa sürgün uzunluğu ise Ak üçgülde mekanik aşındırma uygulamasından elde edilmiştir. Ancak sürgün uzunluğunun türler arasında önemli farklar gösterdiği özellikle İskenderiye üçgülünde genetik olarak sürgün uzunluklarının fazla olduğu buna karşılık İran üçgülünün ve Ak üçgülün daha kısa sürgün uzunlukları verdiği görülmüştür. Donma-çözülme ve mekanik uygulama kombinasyonunun İskenderiye ve Ak üçgülde kendi türleri içerisinde en yüksek sürgün uzunluğuna ulaşılmasını sağlarken, Ak üçgülde en yüksek sürgün uzunluğu sıcak hava ve sıcak su-mekanik uygulama kombinasyonlarından elde

edilmiştir. Ortalama sürgün uzunluklarında donma çözülme, sıcak su – mekanik ve donma çözülme – mekanik uygulamaları daha yüksek sonuçlar elde edilmiştir.

### 3. 5. Kök uzunluğu (cm)

Ön tohum uygulama yöntemleri uygulanan İran üçgülü, Ak üçgül ve İskenderiye üçgülünün kök uzunluklarına ait ortalama değerler ve AÖF gruplandırmaları ise Tablo 8’de verilmiştir. Elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre üçgül türü, uygulama %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Üçgül türü × uygulama interaksyonunun kök uzunluğuna etkisi önemsiz bulunmuştur.

**Tablo 8.** Üçgül türlerinin kök uzunluklarına ilişkin ortalama değerler ve gruplar

Uygulamalar	İran Üçgülü	Ak Üçgül	İskenderiye Üçgülü	Ortalama
Sıcak su	16.40 <sup>cd</sup>	7.88 <sup>ghi</sup>	24.28 <sup>a</sup>	16.18 <sup>ab</sup>
Sıcak hava	10.33 <sup>fgh</sup>	10.50 <sup>fg</sup>	19.00 <sup>bc</sup>	13.28 <sup>cde</sup>
Donma-çözülme	14.50 <sup>de</sup>	12.38 <sup>ef</sup>	24.50 <sup>a</sup>	17.13 <sup>a</sup>
Mekanik aşındırma	10.88 <sup>efg</sup>	6.63 <sup>i</sup>	17.50 <sup>bcd</sup>	11.66 <sup>ef</sup>
Sıcak su ve mekanik	12.13 <sup>ef</sup>	10.88 <sup>efg</sup>	23.00 <sup>a</sup>	15.33 <sup>abc</sup>
Sıcak hava ve mekanik	6.33 <sup>i</sup>	6.75 <sup>hi</sup>	16.50 <sup>cd</sup>	9.86 <sup>f</sup>
Donma-çözülme ve mekanik	10.63 <sup>fg</sup>	7.88 <sup>ghi</sup>	18.50 <sup>bc</sup>	12.33 <sup>de</sup>
Kontrol	10.75 <sup>fg</sup>	10.38 <sup>fgh</sup>	21.13 <sup>ab</sup>	14.08 <sup>bcd</sup>
<b>Ortalama</b>	<b>11.50<sup>b</sup></b>	<b>9.15<sup>c</sup></b>	<b>20.55<sup>a</sup></b>	<b>13.73</b>

AÖF (Tür) 1.46; AÖF(Uygulama) 2.38; AÖF (Tür × Uygulama) 4.13

Tablo 5’de görüldüğü üzere uygulamalar arasındaki ortalama değerlere bakıldığında en yüksek kök uzunluğu 17.13 cm ile donma çözülme uygulamasında elde edilirken, en düşük kök uzunluğu 9.86 cm ile sıcak hava- mekanik uygulamasından elde edilmiştir. Diğer uygulamalar farklı gruplar şeklinde bu iki grup arasında yer almışlardır. Üçgül türleri bakımından ise İskenderiye üçgülü 20.55 cm ile en üst değeri alırken, İran üçgülü 11.50 cm ile 2. grubu (b) ve Ak üçgül ise 9.15 cm ile de son grubu (c) oluşturmuştur. Uygulamalar ve türler arasındaki interaksyon istatistikî açıdan önemli bulunmamıştır.

### 3. 6. Sürgün yaş ağırlığı

Ön tohum uygulama yöntemleri uygulanan İran Üçgülü, Ak üçgül ve İskenderiye üçgülünün sürgün yaş ağırlıklarına ait ortalama değerler ve AÖF gruplandırmaları ise Tablo 9’da verilmiştir. Elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre Üçgül türü, uygulama %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Üçgül türü × uygulama interaksyonunun sürgün yaş ağırlığına etkisi %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Uygulamalar arasındaki ortalama değerlere bakıldığında en yüksek sürgün yaş ağırlığı olarak 1. gruba (a) mekanik aşındırma

(0.080 g) uygulaması girerken, son gruba (c) sıcak su (0.0653 g), sıcak hava (0.064 g), sıcak hava – mekanik (0.063 g) ve donma çözülme – mekanik (0.062 g) uygulamaları girdiği tespit edilmiştir. Diğer uygulamalar farklı gruplar şeklinde bu iki grup arasında sıralanmışlardır. Üçgül türleri bakımından ise en üst değer 0.109 g ile İskenderiye üçgülü 1. Grubu (a) oluştururken, İran üçgülü ve Ak üçgülü 0.055 g ile %2. grubu (b) oluşturmuştur.

Uygulamalar ve türler arasındaki interaksiyonunda ise mekanik aşındırma × İskenderiye üçgülü 1. grubu (a) oluştururken, sıcak hava – mekanik × İran üçgülü interaksiyonu son grubu (k) oluşturmuştur.

**Tablo 9.** Üçgül türlerinin sürgün yaş ağırlıklarına ilişkin ortalama değerler ve gruplar

Uygulamalar	İranÜçgülü	Ak Üçgül	İskenderiye Üçgülü	Ortalama
Sıcak su	0.039 <sup>gh</sup>	0.056 <sup>fg</sup>	0.095 <sup>c</sup>	0.063 <sup>c</sup>
Sıcak hava	0.055 <sup>fgh</sup>	0.041 <sup>gh</sup>	0.096 <sup>c</sup>	0.064 <sup>c</sup>
Donma-çözülme	0.062 <sup>ef</sup>	0.054 <sup>fgh</sup>	0.116 <sup>b</sup>	0.077 <sup>b</sup>
Mekanik aşındırma	0.077 <sup>de</sup>	0.055 <sup>fgh</sup>	0.143 <sup>a</sup>	0.092 <sup>a</sup>
Sıcak su ve mekanik	0.059 <sup>ef</sup>	0.060 <sup>ef</sup>	0.120 <sup>b</sup>	0.080 <sup>b</sup>
Sıcak hava ve mekanik	0.038 <sup>h</sup>	0.048 <sup>fgh</sup>	0.103 <sup>bc</sup>	0.063 <sup>c</sup>
Donma-çözülme ve mekanik	0.053 <sup>fgh</sup>	0.040 <sup>gh</sup>	0.093 <sup>cd</sup>	0.062 <sup>c</sup>
Kontrol	0.055 <sup>fgh</sup>	0.052 <sup>fgh</sup>	0.107 <sup>bc</sup>	0.072 <sup>bc</sup>
<b>Genel Toplam</b>	<b>0.055<sup>b</sup></b>	<b>0.055<sup>b</sup></b>	<b>0.109<sup>a</sup></b>	<b>0.07</b>

AÖF (Tür) 0.006; AÖF(Uygulama) 0.010; AÖF (Tür × Uygulama) 0.017

Tuz konsantrasyonlarıyla ilgili yapılan çalışmada çayır üçgülü genotiplerinde artan tuz konsantrasyonlarında çimlenme yüzdesi, çıkış yüzdesi, sürgün uzunluğu, kök uzunluğu ve fide yaş ağırlığı değerlerinde düşüş olduğu; ortalama çimlenme süresi, ortalama çıkış süresi ve kuru maddedeki Na<sup>+</sup> ve Cl<sup>-</sup> değerlerinde artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Tolan ve ark., 2017). Bu çalışmada bazı uygulamalar fide yaş ağırlığını etkilerken, bir kısım uygulamalarda daha düşük değerler alınmıştır.

### 3. 7. Kök yaş ağırlığı

Ön tohum uygulama yöntemleri uygulanan İran üçgülü, Ak üçgülü ve İskenderiye üçgülünün kök yaş ağırlıklarına ait ortalama değerler ve AÖF gruplandırmaları ise Tablo 10'da verilmiştir. Elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre üçgül türü, uygulama, üçgül türü × uygulama interaksiyonu %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

**Tablo 10.** Farklı priming uygulamalarında üçgül türlerinin kök yaş ağırlıklarına ilişkin ortalama değerler ve gruplar

Uygulamalar	İran Üçgülü	Ak Üçgül	İskenderiye Üçgülü	Ortalama
Sıcak su	0.198 <sup>cd</sup>	0.081 <sup>ghi</sup>	0.279 <sup>a</sup>	0.186 <sup>a</sup>
Sıcak hava	0.108 <sup>g</sup>	0.084 <sup>ghi</sup>	0.192 <sup>d</sup>	0.128 <sup>c</sup>
Donma-çözülme	0.140 <sup>f</sup>	0.082 <sup>ghi</sup>	0.222 <sup>bc</sup>	0.148 <sup>b</sup>
Mekanik aşındırma	0.180 <sup>de</sup>	0.082 <sup>ghi</sup>	0.263 <sup>a</sup>	0.175 <sup>a</sup>
Sıcak su ve mekanik	0.143 <sup>f</sup>	0.098 <sup>gh</sup>	0.155 <sup>ef</sup>	0.132 <sup>bc</sup>
Sıcak hava ve mekanik	0.065 <sup>i</sup>	0.083 <sup>ghi</sup>	0.227 <sup>b</sup>	0.125 <sup>c</sup>
Donma-çözülme ve mekanik	0.073 <sup>hi</sup>	0.073 <sup>hi</sup>	0.147 <sup>f</sup>	0.098 <sup>d</sup>
Kontrol	0.106 <sup>g</sup>	0.098 <sup>gh</sup>	0.204 <sup>bcd</sup>	0.136 <sup>bc</sup>
<b>Genel Toplam</b>	<b>0.127<sup>b</sup></b>	<b>0.085<sup>c</sup></b>	<b>0.211<sup>a</sup></b>	<b>0.141</b>

AÖF (Tür) 0.009; AÖF(Uygulama) 0.016; AÖF (Tür × Uygulama) 0.028

Kök yaş ağırlığı bakımından uygulamalar arasındaki ortalama değerlere bakıldığında 1. gruba (a) sıcak su (0.186 g) mekanik aşındırma (0.175 g) uygulamaları girmektedir. Son grupta (d) ise donma çözülme – mekanik uygulaması (0.098 g) yer almaktadır. Diğer uygulamalar bu iki grup arasında yer almıştır. Üçgül türleri bakımından 1. gruba (a) İskenderiye üçgülü (0.211 g), 2. gruba(b) İran üçgülü (0.127 g) ve 3. gruba (c) Ak üçgül (0.085 g) girmektedir. Uygulamalar ve türler arasındaki etkileşimde ise sıcak su × İskenderiye üçgülü (0.279) ve mekanik aşındırma × İskenderiye üçgülü (0.263 g) 1. grubu (a) oluşturmaktadır. Sıcak hava – mekanik × İran üçgülü etkileşimi ise son grubu (i) oluşturmuştur.

### 3.8. Sürgün kuru ağırlığı

Ön tohum uygulama yöntemleri uygulanan İran üçgülü, Ak üçgül ve İskenderiye üçgülünün sürgün kuru ağırlıklarına ait ortalama değerler ve AÖF gruplandırmaları ise Tablo 11’de verilmiştir. Elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre Üçgül türü, uygulama, üçgül türü × uygulama etkileşimi %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

**Tablo 11.** Üçgül türlerinin sürgün kuru ağırlıklarına ilişkin ortalama değerler ve gruplar

Uygulamalar	İran Üçgülü	Ak Üçgül	İskenderiye Üçgülü	Ortalama
Sıcak su	0.006 <sup>ghij</sup>	0.009 <sup>efgh</sup>	0.019 <sup>bc</sup>	0.012 <sup>cd</sup>
Sıcak hava	0.008 <sup>fghi</sup>	0.009 <sup>efgh</sup>	0.018 <sup>c</sup>	0.012 <sup>cde</sup>
Donma-çözülme	0.008 <sup>fghi</sup>	0.010 <sup>def</sup>	0.021 <sup>b</sup>	0.013 <sup>ab</sup>
Mekanik aşındırma	0.007 <sup>hij</sup>	0.010 <sup>de</sup>	0.019 <sup>c</sup>	0.012 <sup>bc</sup>
Sıcak su ve mekanik	0.008 <sup>efghi</sup>	0.011 <sup>d</sup>	0.021 <sup>b</sup>	0.014 <sup>a</sup>
Sıcak hava ve mekanik	0.004 <sup>jk</sup>	0.009 <sup>efg</sup>	0.018 <sup>c</sup>	0.010 <sup>de</sup>
Donma-çözülme ve mekanik	0.006 <sup>ij</sup>	0.007 <sup>ghi</sup>	0.018 <sup>c</sup>	0.010 <sup>e</sup>
Kontrol	0.003 <sup>k</sup>	0.009 <sup>def</sup>	0.024 <sup>a</sup>	0.012 <sup>abc</sup>
<b>Genel Toplam</b>	<b>0.006<sup>c</sup></b>	<b>0.009<sup>b</sup></b>	<b>0.019<sup>a</sup></b>	<b>0.012</b>

AÖF (Tür) 0.0008; AÖF(Uygulama) 0.013; AÖF (Tür × Uygulama) 0.023

Sürgün kuru ağırlığı bakımından uygulamalar arasındaki ortalama değerlere bakıldığında 1. gruba (a) sıcak su - mekanik (0.014 g) uygulaması girmektedir. Son gruba (e) ise donma çözülme – mekanik uygulaması (0.010 g) girmektedir. Diğer uygulamalar bu iki grup arasında yer almıştır.

Üçgül türleri bakımından 1. gruba (a) İskenderiye üçgülü (0.019 g), 2. gruba (b) Ak üçgül (0.009 g) ve 3. gruba (c) İran üçgülü (0.006 g) girmektedir. Uygulamalar ve türler arasındaki etkileşimde ise kontrol × İskenderiye üçgülü (0.024 g) 1. grubu (a) oluşturmaktadır. Kontrol × İran üçgülü etkileşimi (0.006 g) ise son grubu (k) oluşturmuştur.

### 3. 9. Kök kuru ağırlığı

Ön tohum uygulama yöntemleri uygulanan İran üçgülü, Ak üçgül ve İskenderiye üçgülünün kök kuru ağırlıklarına ait ortalama değerler ve AÖF gruplandırmaları ise Tablo 12’de verilmiştir. Elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre üçgül türü, uygulama, üçgül türü × uygulama etkileşimi %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Kök kuru ağırlığı bakımından uygulamalar arasındaki ortalama değerlere bakıldığında 1. gruba (a) sıcak su (0.025 g) uygulaması girmektedir. Son gruba (def) ise donma çözülme (0.018 g) uygulaması (0.010 g) girmektedir. Diğer uygulamalar bu iki grup arasında yer almıştır.

Üçgül türleri arasında 1. gruba (a) İskenderiye üçgülü (0.029 g), 2. gruba(b) İran üçgülü (0.017 g) ve 3. gruba (c) Ak üçgül (0.013 g) girmektedir. Uygulamalar ve türler arasındaki etkileşimde ise sıcak su × İskenderiye üçgülü (0.037 g) 1. grubu (a) oluşturmaktadır. Sıcak hava × ak üçgül etkileşimi (0.010 g) ise son grubu (j) oluşturmuştur.

**Tablo 12.** Farklı priming uygulamalarında üçgül türlerinin kök kuru ağırlıklarına ilişkin ortalama değerler ve gruplar

Uygulamalar	İran Üçgülü	Ak Üçgül	İskenderiye Üçgülü	Ortalama
Sıcak su	0.024 <sup>d</sup>	0.013 <sup>ghij</sup>	0.037 <sup>a</sup>	0.025 <sup>a</sup>
Sıcak hava	0.015 <sup>fghı</sup>	0.010 <sup>j</sup>	0.025 <sup>d</sup>	0.016 <sup>f</sup>
Donma-çözülme	0.015 <sup>fghı</sup>	0.013 <sup>ghij</sup>	0.027 <sup>cd</sup>	0.018 <sup>def</sup>
Mekanik aşındırma	0.019 <sup>e</sup>	0.012 <sup>hij</sup>	0.032 <sup>b</sup>	0.021 <sup>bc</sup>
Sıcak su ve mekanik	0.016 <sup>efg</sup>	0.018 <sup>ef</sup>	0.031 <sup>b</sup>	0.022 <sup>b</sup>
Sıcak hava ve mekanik	0.013 <sup>ghı</sup>	0.013 <sup>ghij</sup>	0.027 <sup>cd</sup>	0.018 <sup>ef</sup>
Donma-çözülme ve mekanik	0.018 <sup>ef</sup>	0.011 <sup>ij</sup>	0.030 <sup>bc</sup>	0.020 <sup>cde</sup>
Kontrol	0.013 <sup>ghij</sup>	0.016 <sup>efgh</sup>	0.031 <sup>b</sup>	0.020 <sup>bcd</sup>
<b>Genel Toplam</b>	<b>0.017<sup>b</sup></b>	<b>0.013<sup>c</sup></b>	<b>0.029<sup>a</sup></b>	<b>0.020</b>

AÖF (Tür) 0.0012; AÖF(Uygulama) 0.0020; AÖF (Tür × Uygulama) 0.0035

#### 4. Sonuçlar

Yapılan araştırmadan elde edilen sonuçlara göre İnan glnde; çimlenme süresi bakımından mekanik aşındırma (4 gün) ve sıcak su – mekanik (4 gün); çimlenme hızı bakımından sıcak su (%92), mekanik aşındırma (%92) ve sıcak hava – mekanik aşındırma (%92); çimlenme gücü bakımından sıcak su (%96) ve sıcak hava –mekanik (%96) uygulamaları en faydalı uygulamalar olmuştur. Ak glde; çimlenme süresi bakımından sıcak hava (4 gün) ve donma çözülme (4 gün); çimlenme hızı bakımından donma çözülme (%50) ve donma çözülme mekanik (%46); çimlenme gücü bakımından donma çözülme ve mekanik (%52) uygulamaları en iyi sonuçları vermiştir. İskenderiye glnde; çimlenme süresi bakımından donma çözülme- mekanik (3.94 gün), sıcak su (3.98 gün) ve sıcak su – mekanik (3.95 gün); çimlenme hızı bakımından mekanik aşındırma (%20) ve donma çözülme – mekanik (% 20); çimlenme gücü bakımından mekanik aşındırma (%51) uygulamalarından en iyi sonuçlar elde edilmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda %36'lık sülfürik asit uygulamasından bazı türlerde olumlu sonuçlar alındığı bilinmektedir. Ancak sülfürik asitle yapılan ön tohum uygulamasında yapılan bazı çalışmalarda olumsuz sonuçlar alınmış ve araştırmacılar çalışma yaptıkları türler açısından bu uygulamayı nermemişlerdir. Bu çalışmada ise %36'lık sülfürik asit uygulamasında hem de mekanik aşındırmayla yapılan kombinasyonunda çimlenme gerçekleşmemiştir.

Sürgün uzunluğu verileri türler açısından kontrol grubuna göre değerlendirildiğinde İnan glnde sıcak hava, sıcak su – mekanik ve sıcak hava – mekanik, Ak glde; sıcak su, mekanik aşındırma, sıcak su – mekanik ve sıcak hava – mekanik ve İskenderiye glnde ise sıcak su, sıcak hava, mekanik aşındırma ve sıcak hava – mekanik uygulamalarında daha kısa sürgün uzunlukları elde edilirken diğer uygulamaların sürgün uzunlukları kontrol grubundan fazla olmuştur. Kök sürgün ve uzunluğu, fide yaş ve kuru ağırlığı bakımından İskenderiye gl diğer iki tre göre daha iyi performans göstermiştir. n tohum uygulamaları kök kuru ağırlığını kontrol grubuna göre artırmıştır. Ancak bu durum türler ve uygulamalar arasında değişkenlik göstermektedir.

Tohum uygulamalarının bu türler açısından çimlenme sonrası etkilerinin değerlendirilebilmesi ve verime etkilerinin belirlenebilmesi son derece önemlidir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar gl türlerinde en iyi çimlenme şartlarının belirlenmesi açısından fayda sağlayacaktır. n tohum uygulamalarının etkileri ile ilgili daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduğu ve bu çalışmaların bu türlerin n tohum uygulamaları sonrası elde edilen sonuçların

daha etkili değerlendirilmesini sağlayacağı düşünülmektedir. Aynı zamanda bu çalışmanın başka bitki türlerinde yapılacak çalışmalara model oluşturacağı öngörülmektedir.

## Teşekkür

Bu makale Ziraat Yüksek Mühendisi İhsan EMİRALİOĞLU'nun 2022 de kabul edilen Yüksek Lisans tez çalışmasından elde edilmiştir. Tez yazımında elli dokuz adet kaynak kullanılmış olup, makale yazımında sayfa kısıtlaması nedeniyle ancak belirtilen kaynaklar kullanılmıştır. Daha fazla bilgi için teze müracaat edilebilir. Çalışma Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü laboratuvarlarında ve seralarında gerçekleştirilmiş olup, bu imkânı sağlayan enstitü yönetimine teşekkür ederiz.

**Çıkar Çatışması Beyanı:** Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

**Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti:** Araştırmada “Katkı Oranına” göre yazar sıralamasına uyulmuştur.

## Kaynaklar

- Ashraf A. (2011). Bazı tohum ön uygulamalarının yağlık ve çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) tohumlarının stres sıcaklıklarında çimlenme ve çıkış performansı üzerine etkileri. 77 s. Yüksek Lisans Tezi, Tez no: 299707. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Bewley, J.D., Black, M. (1994). Seeds: Physiology of development and germination. Plenum Press, New York, pp.445.
- Demir, I., Ellialtıoğlu, S., & Tipirdamaz, R. (1994). The effect of different priming treatments on reparability of aged eggplant seeds. Acta Horticulturae, 362:205-212.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., ve Morrone, F. (1987). Araştırma ve deneme metotları (İstatistik Metotları II). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 1021, 381 s., Ankara.
- Efe, B. ve Ünal, S. (2019). Nohut geveninde (*Astragalus cicer*) Sert tohumluğun azaltılması için çeşitli tohum kabuğu inceltme metotları. II. Uluslararası Tarım Kongresi, Ankara
- Gençtan, T., Başer, O., ve Baharöz, E. (1994). Ekmeklik buğday çeşitlerinde fide döneminde kök ve sürgün gelişmesi üzerine araştırmalar. Tekirdağ Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 3 (1-2):131-138.
- Ghiyasi, M., Amirnia, R., Rahimi, A., & Özyazıcı, G. (2019). Farklı dormansi giderme ve priming uygulamalarının *Citrullus colocynthis* tohumlarının çimlenme ve fide büyümesi üzerine etkileri. EJONS International Journal on Mathematic, Engineering and Natural Sciences, 11(3):21-32.

- Kacar, B. ve İnal, A. (2008). Bitki Analizleri, Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti. Yayınları, Yayın No: 1241; Fen Bilimleri: 63, (I. Basım) Ankara.
- Kimura, E. & Islam, M.A. (2012). Seed scarification methods and their use in forage legumes. *Research Journal of Seed Science*, 5 (2): 38-50.
- Muhyaddin, T., & Wiebe, H. J. (1989). Effect of seed treatments with polyethyleneglycol (PEG) on emergence of vegetable crops. *Seed Science & Technology*, 17: 49-56.
- Sivritepe, H. Ö. (2012). Tohum gücünün değerlendirilmesi, *ALATARIM*, 11 (2): 33-44.
- Tiryaki, I., Korkmaz, A., Özbay, N., & Nas, M. N. (2005). Priming combined with plant growth regulators promotes germination and emergence of dormant *Amaranthus cruentus* L. seed. *Seed Science & Technology*, 33: 571-579.
- Tomer, R. & Maguire, J.D. (1989). Hard seed studies in alfalfa. *Seed Research*, 17: 29-31.
- Zuk-Golaszewska, K., Bochenek, A., & Golaaszewski, J. (2007). Effect of scarification on seed germination of redclover in hydrotime model terms, *Seed Science & Technology*, 35: 326-336.